



Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface
Essencial
da Engenharia
de Produção no
Mundo Corporativo 4

Cleverson Flôr da Rosa
João Dallamuta
(Organizadores)

A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-458-0 DOI 10.22533/at.ed.580190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MINERADORA	
Damerson Marcon Machado	
Ingrid Machado Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.5801909071	
CAPÍTULO 2	14
GESTÃO ESTRATÉGICA E PRODUTIVIDADE NA BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS	
Rhubens Ewald Moura Ribeiro	
Letícia Ibiapina Fortes	
Wesley Rodrigo Damasceno Torres	
Kaique Barbosa de Moura	
José Alberto Alencar Luz	
DOI 10.22533/at.ed.5801909072	
CAPÍTULO 3	27
ILUMINAÇÃO PÚBLICA: MODERNIZAÇÃO E MANUTENÇÃO; OS RISCOS À SAÚDE, AO MEIO AMBIENTE E À SEGURANÇA DO TRABALHADOR	
José Fernando Mangili Júnior	
Carlos Alberto Mariotoni	
Alberto Luiz Francato	
Anderson Dionízio da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5801909073	
CAPÍTULO 4	43
IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE CONFECCÃO	
Guilherme Farias de Oliveira	
Fabiola Gomes Farias	
Roberta Dutra de Andrade	
Bárbara Sampaio de Menezes	
Emiliano Sousa Pontes	
DOI 10.22533/at.ed.5801909074	
CAPÍTULO 5	55
INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO NUMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE SANTA CATARINA	
Edina Elisangela Zellmer Fietz	
Liandra Pereira	
Delcio Pereira	
Nadir Radoll Cordeiro	
Ernesto Augusto Garbe	
DOI 10.22533/at.ed.5801909075	
CAPÍTULO 6	71
INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA <i>MILK RUN</i> , UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1)	
Eduardo Villalba	
Alexandre Tadeu Simon	
Renan Stenico de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.5801909076	

CAPÍTULO 7	84
INVESTIGANDO O RELACIONAMENTO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS E A USINA SUCROALCOOLEIRA NO ESTADO SÃO PAULO	
Paulo Henrique Palota Manoel Fernando Martins Murilo Secchieri de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.5801909077	
CAPÍTULO 8	97
MODELAGEM MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO LINEAR: APLICAÇÕES EM SITUAÇÕES REAIS VISANDO AUMENTAR A QUALIDADE NA TOMADA DE DECISÃO	
Jerson Leite Alves Ana Gabriela Lima Pacifico Jordan Gustavo da Silva Lucas Pereira Viana	
DOI 10.22533/at.ed.5801909078	
CAPÍTULO 9	102
PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO <i>POKA YOKE</i> PARA PLATAFORMA DE CORTE DE COLHEITADEIRA	
Carlos Henrique Haefliger Geniel de Mello Dias Ivete Linn Ruppenthal Loana Wolmman Taborda	
DOI 10.22533/at.ed.5801909079	
CAPÍTULO 10	117
REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	
Rafael Gonçalves Bezerra de Araújo Marcus Vinícius Americano da Costa Filho Sérgio Ricardo Xavier da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.58019090710	
CAPÍTULO 11	130
RELAÇÃO ENTRE FATORES HUMANOS E CAUSAS DE ACIDENTES DO TRABALHO RURAL	
Maria Vitoria Bini Farias José Ilo Pereira Filho Danielle Bini	
DOI 10.22533/at.ed.58019090711	
CAPÍTULO 12	145
RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE EM HORTAS URBANAS DA CIDADE DE UMUARAMA- PR	
Milton da Silva Junior Edimar Pertelini Giovana Silva de Godoy Máx Emerson Rickli Alline de Lima Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.58019090712	

CAPÍTULO 13 152

A RELEVÂNCIA DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO COM ACURÁCIA NOS ESTOQUES FOCANDO DESPERDÍCIOS E REDUÇÃO DE CUSTOS NA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA

Sirnei César Kach
Raquel Sassaro Veiga
Dieimis Maicher Naujorks

DOI 10.22533/at.ed.58019090713

CAPÍTULO 14 166

SISTEMA DIDÁTICO DE CONTROLE UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO E UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

Paulo Roberto Brero de Campos
Miguel Antonio Sovierzoski
Carlos Alexandre Brero de Campos

DOI 10.22533/at.ed.58019090714

CAPÍTULO 15 179

UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

Samuel Martins Drei
Carolina Lima Silva
Kellen Núbia Monteiro Fagundes

DOI 10.22533/at.ed.58019090715

CAPÍTULO 16 192

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS SURDOS EM EMPRESAS DO PARANÁ

Roger Maliski de Souza
Antônio Carlos de Francisco
Myller Augusto Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.58019090716

CAPÍTULO 17 204

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

Lisiane Trevisan
Suzana Trevisan
Daniel Antonio Kapper Fabricio

DOI 10.22533/at.ed.58019090717

CAPÍTULO 18 211

O PERFIL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT'S), UM ESTUDO NACIONAL

Adriana Queiroz Silva
Sérgio Luis Dias Doliveira
Felipe Queiroz Doliveira

DOI 10.22533/at.ed.58019090718

CAPÍTULO 19	222
PERCEPÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO APLICADO EM TRÊS ESCOLAS DE DIFERENTES SETORES DO RIO GRANDE DO SUL	
Natália Eloísa Sander	
Isadora Franck Naiditch	
Matheus Funck	
DOI 10.22533/at.ed.58019090719	
CAPÍTULO 20	235
SATISFAÇÃO DO TRABALHADOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
Sandra Martins Moreira	
Valéria Kucmanski	
Sandra Maria Coltre	
Luiz Alberto Pilatti	
Claudia Tania Picinin	
DOI 10.22533/at.ed.58019090720	
CAPÍTULO 21	250
O LETTERING COMO DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO	
Kyane Godoi Passos	
DOI 10.22533/at.ed.58019090721	
SOBRE OS ORGANIZADORES	265

INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA *MILK RUN*, UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1)

Eduardo Villalba

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

Alexandre Tadeu Simon

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

Renan Stenico de Campos

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

RESUMO: O processo de *milk run* é largamente aplicado na indústria automobilística, principalmente entre as montadoras de veículos e seus fornecedores de primeiro nível, conhecidos como *tier 1*. Nos últimos anos, observa-se a crescente utilização do sistema *milk run* aplicados pelos fornecedores *tier 1* em seus fornecedores, conhecidos como *tier 2*. No entanto, é usual encontrar aplicações deste sistema baseadas apenas nos benefícios de redução de custos de transporte, não explorando os benefícios totais do uso deste sistema. Este artigo aborda, por meio de uma pesquisa-ação em uma empresa *tier 1*, os benefícios totais da utilização do sistema de *milk run*, considerando os aspectos logísticos de custo de transporte, ergonomia, gestão de embalagem, redução de resíduos e logística reversa. Com a aplicação deste sistema, a empresa apresentou melhorias

significativas que auxiliaram na gestão eficiente de suas atividades logísticas.

PALAVRAS-CHAVE: Logística, *Milk Run*, Transporte, Indústria Automotiva.

ABSTRACT: The milk run process is largely applied in the automotive industry, mainly between the automakers and their suppliers of first level, known as tier 1. Recent years, have seen an increase in the use of the milk run system applied by tier1 suppliers to their suppliers, known as tier 2. However, it's normal to encounter applications of this system based only on the benefits of the reduction of freight cost, without exploring the total benefits of the milk run system. This article approaches, through a research-action in a tier 1 company, the total benefits of the utilization of the milk run system, considering the logistical aspects of the freight costs, ergonomics, packaging management, waste reduction and reverse logistics. With the application of this system, the company showed significant improvements that helped in the efficient management of their logistics activities.

KEYWORDS: Logistics, Milk Run, Transport, Automotive Industry.

1 | INTRODUÇÃO

A sobrevivência das empresas no atual contexto de competição requer a adoção de estratégias que assegurem vantagem sustentável, face aos competidores. Para isso, seus responsáveis devem fazer escolhas e tomar decisões adequadas quanto ao nível de serviço, modos de transporte, circuitos de distribuição, entre muitos outros aspectos (MOURA, 2006).

Neste contexto, o gerenciamento logístico torna-se uma fonte de vantagem competitiva de superioridade duradora perante os concorrentes, primeiramente na capacidade de diferenciar-se de seus concorrentes aos olhos do cliente e, em segundo lugar, pela sua capacidade de operar a baixo custo e, portanto, com lucro maior (CHRISTOPHER, 2011).

Dentro das várias atividades logísticas que podem contribuir para essa diferenciação e para a obtenção de uma maior competitividade, destaca-se o uso do sistema *milk run*.

O termo *milk run* foi criado muito tempo atrás e foi baseado no método de entrega de leite realizado pelas indústrias no Estados Unidos. O leite era entregue em rota diária, pois o mesmo não poderia ser estocado, visto que na época não havia método apropriado para conservação do produto (ANDREATINI *et al.*, 2014; COIMBRA, 2013).

O sistema *milk run* consiste na coleta de peças em diversos fornecedores, realizada geralmente por caminhões, de forma periódica e nas quantidades necessárias para o devido uso, visando obtenção de redução de inventários, *lead times* mais previsíveis mesmo para itens de consumo variável, nivelamento do trabalho de recebimento de materiais e fornecimento de infraestrutura para a produção puxada baseada no consumo real dos clientes (BAUDIN, 2005).

Do ponto de vista industrial, os materiais coletados ao chegarem nos seus respectivos destinos são armazenados em uma área central e, posteriormente, entregues aos pontos de uso na produção, utilizando-se de meios de transporte compactos e seguindo rotas e frequências de entregas previamente definidas (KLENK *et al.*, 2015).

O processo de implantação do *milk run* é complexo e exige um planejamento adequado de todas as atividades correlacionadas com este processo, tais como o projeto de embalagem, ergonomia, recebimento de materiais, logística reversa e logística interna, de forma a obter o máximo proveito de sua utilização.

O objetivo deste artigo é apresentar as etapas para implementação do *milk run* em uma empresa do ramo automotivo e mostrar os principais resultados obtidos através da padronização de atividades de transporte, embalagem, recebimento de materiais e gerenciamento de resíduos, tais como papelão, plásticos e madeira de *pallets*.

O artigo inicia com esta seção introdutória, seguida de um referencial teórico, metodologia, análise dos resultados e discussões e, finalmente, as principais conclusões e bibliografia utilizada.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceito de logística integrada e importância do transporte

Segundo Fleury (2000), um dos principais pilares da logística moderna é o conceito de logística integrada, representado na Figura 1.

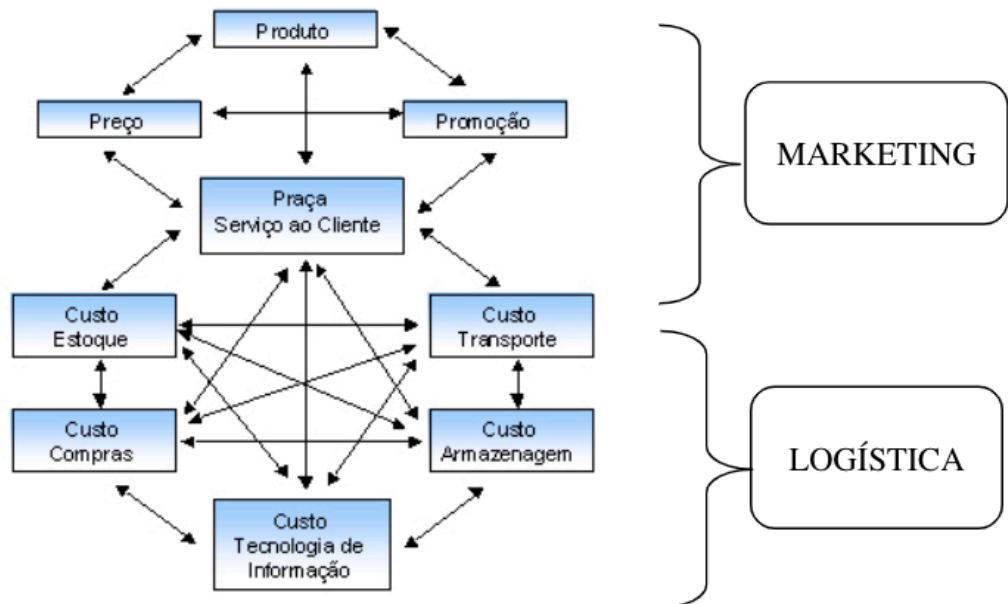


Figura 1 - Logística Integrada

Fonte: Fleury et al. (2000)

Por meio deste conceito, as funções logísticas deixam de ser vistas de forma isolada e passam a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing (CHRISTOPHER, 2011).

A logística envolve a movimentação de produtos (matérias-primas, peças, suprimentos, mercadorias acabadas) do ponto de origem para o ponto de consumo. O transporte é geralmente o elemento mais importante nos custos logísticos, para a maioria das empresas, absorvendo entre 1 e 2 terços do total dos custos logísticos (BALLOU, 2001).

Segundo (LAMBERT *et al.*, 1987), um produto produzido em um ponto tem pouco valor para o cliente potencial, a menos que seja levado ao ponto onde será consumido. O transporte consegue esta movimentação. A movimentação através do espaço ou distância cria a utilidade de valor ou lugar. O transporte também é um fator de utilidade de tempo, determina com que rapidez e consistência um produto se move de um ponto ao outro. Isto é conhecido como tempo em trânsito e consistência de serviço.

2.2 Custos logísticos

Na definição dos sistemas de produção devemos levar em conta os critérios de eficiência de manufatura, nível de estoque e nível de serviços. A função transporte se relaciona com os *trade-off* relacionados ao inventário e ao serviço ao cliente.

2.2.1 Transporte x estoque

Dentro de uma visão não integrada, o gestor de estoques possui o objetivo de minimizar os custos de estoques, sem analisar todos os custos logísticos. Esse tipo de procedimento impacta de maneira negativa outras funções logísticas e, por consequência, gera uma gestão de fretes fracionados, o que aumenta de uma forma geral, o custo unitário dos transportes.

2.2.2 Transporte x serviço ao cliente

O nível de serviço é um componente fundamental da logística integrada. Todas as funções logísticas vistas na Figura 1 contribuem para o nível de serviço que uma empresa presta aos seus clientes. O impacto do transporte no serviço ao cliente é um dos mais significativos, e as principais exigências do mercado geralmente estão ligadas a pontualidade do serviço.

A falta de informações sobre os custos é um dos motivos mais importantes para a dificuldade que muitas empresas têm sentido para a adoção de uma abordagem integrada para a logística e para o gerenciamento da distribuição de materiais. O principal desafio da logística é o de gerenciar adequadamente a relação entre custos e nível de serviço através da constante melhoria da rentabilidade e da oferta de nível de serviço ao cliente como fator de desempenho competitivo (CHRISTOPHER, 2011).

2.3 Conceito *milk run*

O *milk run* é um sistema de abastecimento de suprimentos adotado principalmente no ramo automotivo. O termo “*milk run*” teve a sua origem na cultura americana, a partir da análise dos entregadores que realizavam a coleta e entrega de garrafas de leite. Na sua rotina diária, o leiteiro distribuía as garrafas cheias de leite e, simultaneamente, coletava as garrafas vazias. Após realizar a entrega para todos os clientes, ele retornava com as garrafas vazias (COIMBRA, 2013).

O *milk run* nasceu da necessidade de movimentar pequenas quantidades de itens com maior frequência até a fábrica, sem que para isto os custos de transporte fossem multiplicados.

Assim, nas fábricas que aplicam este conceito, realizam um planejamento para que os caminhões possam partir de um depósito, coletando mercadorias de diferentes fornecedores e entregando elas a um único consumidor (ANDREATINI *et al.*, 2014).

O *milk run* é uma forma de redução de estoque na cadeia de suprimentos. Ele adota uma concepção de trabalho com enorme ênfase na filosofia *just-in-time* e procura seguir alguns de seus princípios como: redução do estoque de materiais, maior frequência de abastecimento de suprimentos e maior integração entre as partes que compõem o sistema, montadora e fornecedor.

3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo foi a pesquisa-ação aplicada na área de logística de suprimentos de uma empresa multinacional do segmento automotivo, considerada como tier 1 (fornecedor de 1º nível das principais montadoras instaladas no Brasil).

Segundo Miguel *et al.* (2012), a pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa na engenharia de produção que visa produzir conhecimento e resolver um problema prático onde pesquisadores e os participantes do problema estão envolvidos de forma cooperativa e colaborativa.

A pesquisa ação deve cobrir dois objetivos básicos:

- Objetivo técnico: contribuir para equacionar problema levantando sugestões e propostas de ações para auxiliar o agente na solução do mesmo;
- Objetivo científico: obter informações de difícil acesso aumentando o conhecimento de determinadas situações.

O método de pesquisa ação apresenta um processo cíclico de cinco etapas, conforme representado na Figura 2.

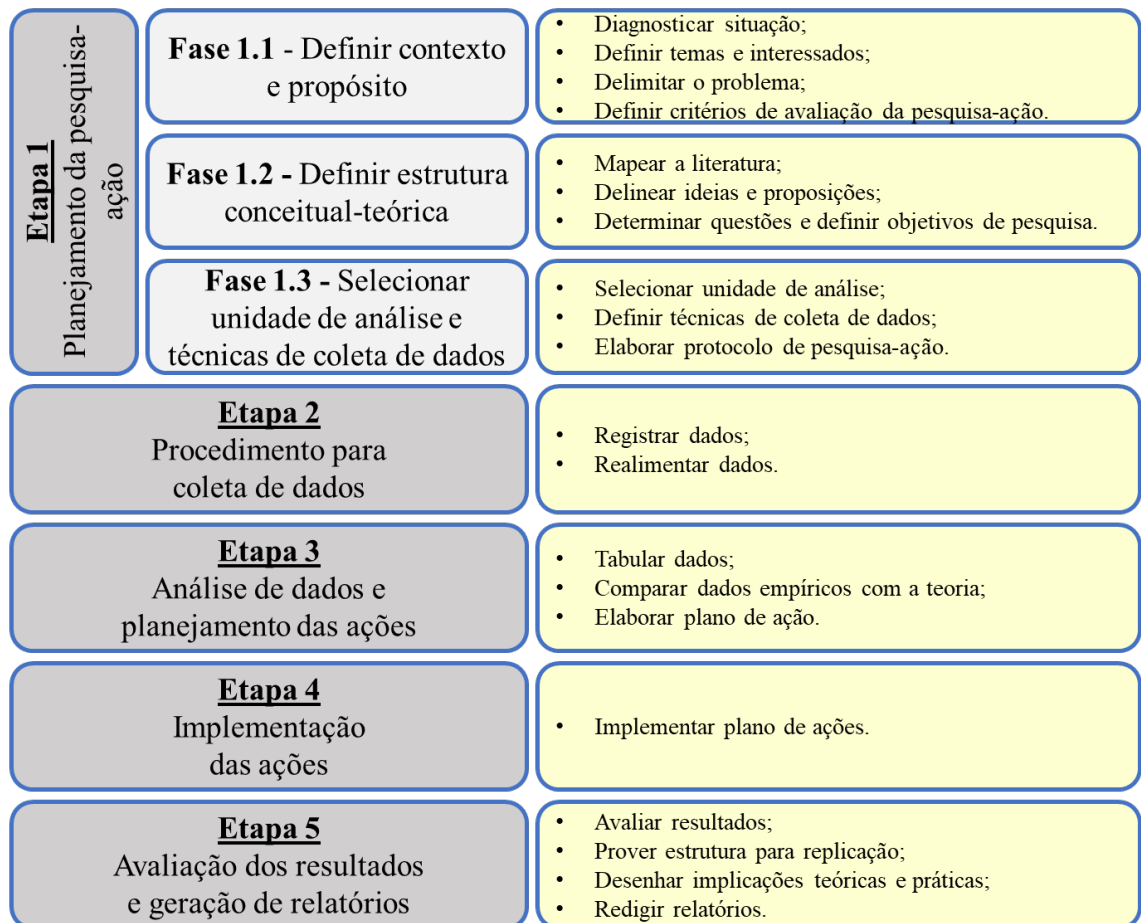


Figura 2 – Passos do método pesquisa-ação

Fonte: Miguel *et al.* (2012)

3.1 Planejamento da pesquisa-ação

De acordo com Mello *et al.* (2012), a etapa de planejamento da pesquisa-ação é composta de três fases: definição da estrutura conceitual teórica, seleção da unidade de análise e técnicas de coletas de dados e definição do contexto e propósito da pesquisa.

3.1.1 Definição do contexto e propósito da pesquisa

Conforme podemos verificar na Figura 3, dependendo da forma de iniciação, a etapa de planejamento da pesquisa-ação pode ser conduzida em ordens diferente (abordagem de pesquisa ou abordagem pelo problema).

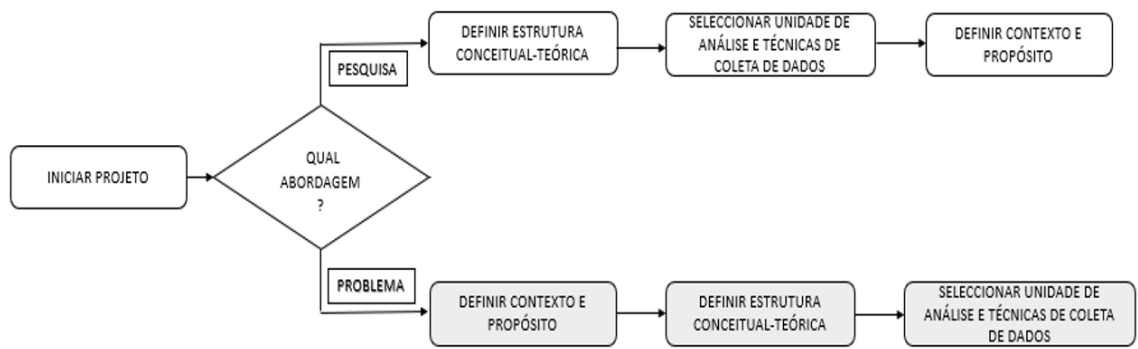


Figura 3 – Planejamento da pesquisa-ação

Fonte: Mello *et al.* (2012)

A linha adotada neste artigo foi a abordagem pelo problema, onde os integrantes da organização podem ter defrontado com um problema aparentemente insuperável e estão à procura de um pesquisador para resolvê-lo. Thiollent (2007) afirma que na pesquisa-ação, os problemas são colocados inicialmente em ordem técnica, trata-se de procurar soluções para alcançar objetivos ou transformar uma situação observada.

Segundo David e Florian (2012), nas últimas décadas, a indústria automobilística tem estabelecido uma variedade de novas formas de integração logística entre suas montadoras e seus fornecedores, em particular aqueles da primeira camada conhecidos como *tier 1*.

Em função da competitividade, as empresas do *tier 1* são forçadas a aumentar a eficiência de seus sistemas e a desdobrar as boas práticas em logística em seus fornecedores (SEZEN *et al.*, 2012).

O projeto de implementação do *milk run* é uma das integrações que pode proporcionar aumento de competitividade através de um gerenciamento logístico e financeiro mais eficiente.

Sendo assim, o propósito desta pesquisa é identificar quais os benefícios de uma implementação do sistema de *milk run* de uma empresa *tier 1*, com sua base de fornecedores *tier 2*. Nesta fase, também foi definida a equipe que acompanhou todas as fases do projeto (Quadro1).

Nome	função
Alexandre Tadeu Simon	Doutor Universidade
Eduardo Villalba	<i>Plant Manager</i>
Almir Lavechia	Gerente Logística
Fabio Ferne	Supervisor Logística

Quadro 1- Equipe de trabalho

Fonte: Autores

3.1.2 Definição de estrutura conceitual teórica

Na pesquisa-ação, a revisão de literatura identifica as lacunas onde podem existir problemas a serem solucionados (MIGUEL *et al.*, 2012). Na Seção 2 deste artigo, foi explorado as referências teóricas aplicadas neste artigo.

3.1.3 Definição de técnicas de coleta de dados

O planejamento da pesquisa-ação envolve a definição de técnicas a serem empregadas na coleta de dados (MIGUEL *et al.*, 2012). Nesta etapa, adotamos o uso da observação da situação atual e o uso da documentação disponível.

3.2 Coleta de dados

Thiollent (2007) afirma que, das técnicas utilizadas, os grupos de observação de pesquisadores e participantes procuram a informação que é julgada necessária para o andamento da pesquisa. Na primeira etapa, foram mapeados os principais problemas e seus respectivos custos e os dados podem ser verificados no Quadro 2.

Problema	Situação Anterior
Custo anual de frete – kR\$	648
Custo mensal de estoque – kR\$	570
Recebimentos (entregas/ano)	676
Área Fabril (M ²)	70
Resíduo (papelão/plástico) - Ton/ano	153
Emissão de CO ₂ (TCO ₂ /Ano)	730
<i>Pallet</i> de madeira (Ton/Ano)	182

Quadro 2 – Principais problemas (situação anterior)

Fonte: Autores

- **Embalagens:** A empresa objeto do estudo recebia os componentes em *pallets* de madeira com caixas de papelão e sacos plásticos de diferentes tamanhos e formas (Figura 4).



Figura 4 – Falta de padronização de embalagens

Fonte: Autores

- **Transporte:** Os fornecedores entregavam as mercadorias em diferentes tipos de veículos. A falta de padronização gerava custos adicionais, devido ao mal aproveitamento do espaço físico e dificuldades no processo de recebimento (Figura 5).

3.3 Plano de ação

Segundo Thiollent (2007), a ação corresponde ao que precisa ser feito para solucionar um determinado problema. Para cada ponto, definimos as ações para solucionar os problemas.



Figura 5 – Falta de padronização no transporte

Fonte: Autores

Nesta etapa, foi discutido e elaborado um plano de ação, conforme o Quadro 3.

O que	Por que	Como
Embalagem	Falta padronização	Definir modelo padrão
Embalagem	Eliminar resíduos	Definir emb. retornável
Embalagem	Reduzir área de estocagem	Definir embalagem emp.
Transporte	Baixa utilização	Melhorar cubagem
Transporte	Reduzir custo	Otimizar rotas
Transporte	Reduzir nº de recebimentos	Definição janelas de coleta

Quadro 3 – Plano de ação

Fonte: Autores

3.4 Implementação plano de ação

De acordo com plano de ação elaborado na etapa anterior, a equipe de trabalho iniciou a implementação das ações proposta.

- **Embalagens:** Para efetivar este processo, a empresa realizou um estudo definindo a embalagem padrão plástica retornável (Figura 6). Com estas embalagens, foi possível a eliminação de caixas de papelão e sacos plásticos. Estas embalagens foram escolhidas levando em conta critérios de:

- A - Cubagem (Utilização caminhão *milk run*);
- B - Retornável (Eliminar papelão e plástico);

- C - Ergonomia (Plano de embalagem com máx. 18 kg);
- D - Facilidade de manuseio (Agilidade no recebimento);
- E - Identificação (Rastreabilidade).

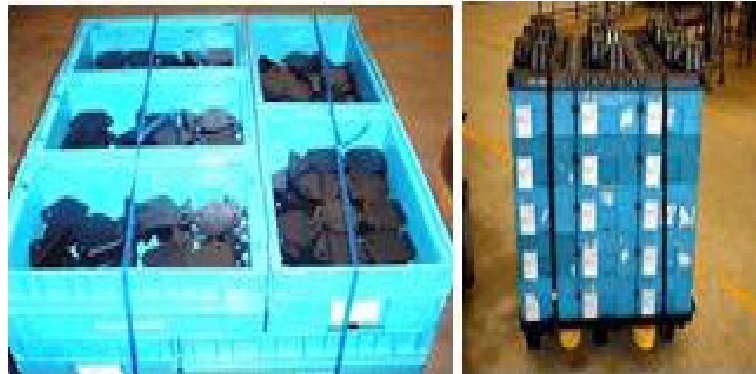


Figura 6 – Padronização de embalagens

Fonte: Autores

- **Transporte:** Seguindo o processo, desenvolveu-se a padronização da atividade transporte. Nesta etapa, houve a negociação com fornecedores para troca da responsabilidade da entrega e padronização dos veículos de coleta. Sendo assim, inicialmente a empresa objeto do estudo negociou com seus fornecedores uma redução de custo, e a responsabilidade da administração da atividade de transporte passou a ser da mesma. Na sequência, houve a contratação de uma empresa de transporte e a definição de um caminhão padrão com capacidade de 12 toneladas de material e de 25 *pallets* plásticos/700 caixas (Figura 7).



Figura 7 –Padronização transporte

Fonte: Autores

A fim de melhorar o custo logístico, foi estabelecido o processo de *milk run* com 13 fornecedores. Através de uma negociação comercial com fornecedores, contratação de uma empresa para realizar as coletas, implementação do protocolo logístico,

estabelecimento de sistema de programação com janelas de coleta, foi possível melhorar sensivelmente a performance das operações logísticas.

4 | ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a implementação do sistema *milk run* junto aos fornecedores, foi possível verificar importantes melhorias do ponto de vista da logística de suprimentos.

No Quadro 4, destacam-se como principais melhorias.

Itens	Situação Anterior	Situação depois	Melhorias %
4.1 - Custo anual de frete – kR\$	648	420	35%
4.2 - Custo mensal de stock- kR\$	570	416	27%
4.3 - Recebimentos (entregas/ano)	676	260	61%
4.4 - Área Fabril(M ²)	70	55	21%
4.5 - Resíduo (papelão/plástico)	153	0	100%
4.6 - Emissão de co2(Tco2/Ano)	730	281	61%
4.7 - <i>Pallet</i> de madeira(Ton/Ano)	182	0	100%

Quadro 4 – Situação proposta depois das melhorias

Fonte: Autores

4.1 Redução do custo total de transporte

Com a implementação do *milk run*, foi possível melhorar o nível de utilização volumétrica global do caminhão, reduzindo o custo total de transportes em 35%.

4.2 Redução de estoques

Com coletas mais frequentes e regras claramente definidas, foi possível alcançar uma redução nos níveis de estoque em 27%.

4.3 Recebimento

Com a coleta *milk run*, passou-se a ter apenas 260 coletas (recebimento/ano), contra 676 do processo anterior (redução de 61%).

4.4 Ganho de área fabril

Com a padronização das embalagens e a redução dos estoques, foi possível reduzir a área de armazenagem de componentes em 21%.

4.5 Redução de resíduos

A padronização de embalagens gerou eliminação dos resíduos (153.876 kg/ ano papelão e plásticos). A empresa objeto do estudo eliminou os resíduos e seus fornecedores obtiveram uma redução de custos devido a eliminação dos sacos plásticos e das caixas de papelão. Com a economia os fornecedores puderam investir

nas embalagens plásticas retornáveis a fim de garantir o fluxo normal de operação.

4.6 Redução de emissão de CO₂

Com a utilização do sistema *milk run*, foi possível reduzir o quilômetro total percorrida em aproximadamente 150.000 km/ano, que equivale a uma redução nas emissões de CO₂ em 61%.

4.7 Pallet de madeira

Com a padronização das embalagens, foi possível utilizar *pallets* plásticos retornáveis e, com isso, houve a eliminação do resíduo de madeira destes *pallets*, que representam 182 toneladas de madeira ano.

5 | CONCLUSÃO

Em um mercado cada vez mais competitivo, é fundamental que as empresas encontrem caminhos para redução de seus custos operacionais e que possam fornecer aos seus clientes preços e serviços apropriados a esta nova realidade. Os processos logísticos podem ser aperfeiçoados e desenvolvidos a fim de fornecer a redução de custos desejados. Este artigo abordou as etapas de implantação e os benefícios de redução de custo e melhoria de desempenho logístico obtidos por meio do sistema *milk run* em uma empresa do ramo automotivo (*tier 1*) com sua base de fornecedores (*tier 2*). Através dos passos definidos no modelo da pesquisa-ação e com a participação ativa de todos os membros da equipe, foi possível demonstrar todos os benefícios da aplicação deste sistema. A avaliação inicial de fatores, tais como padronização de embalagens e do meio de transporte, assim como a definição de rotas, foram fundamentais para minimização dos custos e melhoria na performance logística. Além dos resultados de redução de custos nos fretes e estoque a implementação do sistema também gerou melhorias em relação a organização logística (recebimento de materiais), disponibilidade de área fabril (redução de estoques, além de eliminação de resíduos, tais como caixas de papelão, sacos plásticos e *pallets* de madeira).

Portanto, pode-se concluir através da análise dos indicadores, que a aplicação do sistema *milk run* permite as empresas redução dos custos totais logísticos, devendo ser objeto de estudo sempre que possível. Sugere-se como recomendações para trabalhos futuros a aplicação da metodologia nos processos internos de movimentação e transporte de materiais da empresa *tier 1* e o desdobramento das práticas para os fornecedores das empresas *tier 2*.

REFERÊNCIAS

ANDREATINI, C. M.; SACOMANO, J. B.; GANDELMAN, G. Impacts of automakers milk run collect system on suppliers planning and on urban city emissions. **IFIP International Conference on**

Advances in Production Management Systems, p. 122-129, 2014.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BAUDIN, M. **Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods**. Productivity Press, 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management: creating value-adding networks**. Pearson Education Limited, 2011.

COIMBRA, E. **Kaizen in logistics and supply chains**. McGraw Hill Professional, 2013.

DAVID, B.; FLORIAN, K. Logistics supplier integration in the automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 11, p. 1281-1305, 2012.

FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística empresarial: Perspectiva Brasileira**. Editora Atlas SA, 2000.

KLENK, E.; GALKA, S.; GIINTHNER, W. A. **Operating strategies for in-plant milk-run systems**. IFAC- Papers On Line, v. 28, n. 3, p. 1882-1887, 2015.

LAMBERT, D.; STOCK, J., VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. Ed. Vantine Consultoria, 1987.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER, A. F.; CAMPOS, D. F. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Production, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; SOUSA, R.; COSTA, S.E.G; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2^a ed., 2012.

MOURA, B. C. **Logística: Conceitos e tendências**. Lisboa, Portugal. Editora Centro Atlântico, 2006.

SEZEN, B.; KARAKADILAR, I. S.; BUYUKOZKAN, G. Proposition of a model for measuring adherence to lean practices: Applied to Turkish automotive part suppliers. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 14, p. 3878-3894, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-458-0

