

OTÁVIO HENRIQUE DOS REIS JUSTINO

Melhoria contínua da eficiência de entregas:
Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa multinacional
de bens de consumo

Otávio Henrique dos Reis Justino

Melhoria contínua da eficiência de entregas:
Aplicação do Ciclo PDCA em uma empresa multinacional
de bens de consumo

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Fernando Augusto Silva Marins

Guaratinguetá - SP
2017

J96m Justino, Otávio Henrique dos Reis
Melhoria contínua da eficiência de entregas: aplicação do ciclo PDCA em uma empresa multinacional de bens de consumo / Otávio Henrique dos Reis Justino – Guaratinguetá, 2017.
52 f : il.
Bibliografia: f. 50-52

Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.
Orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins

1. Logística empresarial. 2. Distribuição física de bens – Administração. 3. Controle de qualidade. I. Título

CDU 658.5

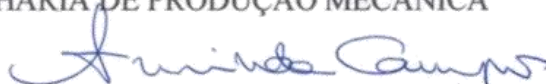

Luciana Máximo
Bibliotecária/CRB-8 3595

**MELHORIA CONTÍNUA DA EFICIÊNCIA DE ENTREGAS:
APLICAÇÃO DO CICLO PDCA EM UMA EMPRESA MULTINACIONAL DE BENS DE
CONSUMO**

OTÁVIO HENRIQUE DOS REIS JUSTINO

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA



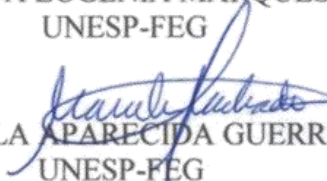
Profª. Drª. ARMINDA EUGENIA MARQUES CAMPOS
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS
Orientador/UNESP-FEG



Profª. Drª. ARMINDA EUGENIA MARQUES CAMPOS
UNESP-FEG



Profª. Drª. MARCELA APARECIDA GUERREIRO MACHADO
UNESP-FEG

Dezembro de 2017

DADOS CURRICULARES

OTÁVIO HENRIQUE DOS REIS JUSTINO

NASCIMENTO 21.06.1993 – Illicínea / MG

FILIAÇÃO Hornei Bernardes Justino
Rosângela dos Reis Rodarte

2012/2017 Curso de Graduação
Engenharia de Produção Mecânica
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) –
Campus Guaratinguetá

dedico este trabalho
de modo especial, à minha família

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela minha vida, minha família e meus amigos;
à minha mãe, *Rosângela dos Reis Rodarte*, por todo amor, carinho, dedicação e incentivo;
ao meu pai, *Hornei Bernardes Justino*, pelos conselhos, amizade, cumplicidade e incentivo;

aos meus tios, *Carlos e Oneida Zuffo*, e primos, *Gustavo e Enzo Zuffo*, por me acolherem tão bem em sua casa durante os meus anos de cursinho e de estágio e também por me darem todo apoio e suporte em todas as situações que enfrentei;

à minha família, por serem a base de tudo e estarem sempre ao meu lado;

aos meus amigos, por todos os momentos compartilhados e parceria incondicional nas mais diversas situações;

à *República Ama-Zonas*, por ter me acolhido tão bem durante os melhores anos da minha vida, me sinto honrado em fazer parte desta família e serei eternamente grato por tudo que aprendi e vivi com vocês;

aos *Audreys*, os melhores amigos que a faculdade poderia ter me dado, por toda amizade, companheirismo e apoio nos momentos mais difíceis;

ao *Centro Acadêmico de Engenharia de Produção (CaEPro FEG-UNESP)*, por me dar a oportunidade de impactar a comunidade estudantil e de desenvolver meu potencial;

ao meu orientador, *Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins*, pela orientação, auxílio e incentivo que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho;

aos meus orientadores de Iniciação Científica, *Prof. Dr. Antônio Fernando Branco e Prof. Dr.^a Marcela Aparecida Guerreiro Machado*, pela oportunidade de integrar seu grupo de pesquisa e colaboração no meu desenvolvimento acadêmico;

aos funcionários da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá pela dedicação e alegria no atendimento.

“Se você quer ser bem-sucedido, precisa ter dedicação total, buscar seu último limite e dar o melhor de si.”
Ayrton Senna

RESUMO

A avaliação constante da evolução do desempenho nas empresas se torna essencial para a identificação de processos implementados que se tornarão rotina, bem como para identificar modificações necessárias nos processos atuais. Este trabalho apresenta uma aplicação do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) para a melhoria contínua da eficiência de entregas em uma empresa multinacional de bens de consumo. O objetivo geral deste trabalho foi a avaliação quantitativa da melhoria contínua propiciada pela implementação do Ciclo PDCA na Logística de Distribuição (*Outbound Logistics*) da empresa em questão, adotando como referência o indicador chave de desempenho conhecido por Taxa de Entrega na Data Correta (*On-Time Delivery Rate*). Foi elaborado o mapeamento das causas raízes dos atrasos nas entregas e seu impacto no desempenho da empresa estudada, além da estruturação de um documento com o registro de todas as etapas do método empregado. Como resultados do mapeamento feito, foi possível priorizar as causas a serem tratadas, bem como definir as ações corretivas.

PALAVRAS-CHAVE: Logística de Distribuição. Ciclo PDCA. Pontualidade das Entregas. Empresa de Bens de Consumo.

ABSTRACT

The constant evaluation of the performance trend in the companies has become essential to identify the processes implemented that will become routine, as well to make out the necessary modifications in the current processes. This work presents an application of the PDCA Cycle (Plan, Do, Check and Act) for the On-Time Delivery continuous improvement in a consumer goods multinational company. The general objective of this work was the quantitative evaluation of the continuous improvement provided by the implementation of the PDCA Cycle in the Outbound Logistics of the company in question, adopting as reference the key performance indicator (KPI) known as On-Time Delivery Rate. The root causes mapping of the delays in the shipments and their impact on the performance of the studied company was elaborated in a structured document with the registration of all the steps of the employed method. As result of the mapping done, it was possible to prioritize the causes to be treated, as well to define corrective actions.

KEYWORDS: Outbound Logistics. PDCA Cycle. On-Time Delivery. Consumer Goods Company.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Publicações e citações entre 2012 e 2017: “ <i>On-Time Delivery</i> ”	16
Figura 2 - Publicações e citações entre 2012 e 2017: “PDCA”	16
Figura 3 - Inexistência de publicações e citações entre 2012 e 2017: “PDCA” e “ <i>On-Time Delivery</i> ”	17
Figura 4 - Resumo do método e classificação da pesquisa.....	18
Figura 5 - Áreas englobadas pelo SCM.....	21
Figura 6 - Esquema de uma rede de produção e distribuição geral e estendida	23
Figura 7 - Etapas do ciclo PDCA	27
Figura 8 - Representação esquemática do Diagrama de Ishikawa	28
Figura 9 - Diagrama de Ishikawa adaptado para o <i>Outbound</i> logístico da empresa	33
Figura 10 - Estrutura de aplicação da metodologia PDCA	34
Figura 11 - Preventivo de cargas não expedidas	37
Figura 12 - Preventivo de cargas em trânsito para o cliente.....	39
Figura 13 - Documentação do processo de melhoria contínua.....	43
Quadro 1 - Causas raízes dos atrasos de entrega	31
Quadro 2 - Ações para cargas não expedidas em função do risco	40
Quadro 3 - Ações para as cargas em viagem.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Redução do tempo de execução de processos	42
Tabela 2 - Resumo dos resultados no monitoramento das cargas	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	Centro de Distribuição
CH	Chegada para o Carregamento
CSCMP	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i> (Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos)
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
GT - BR	Gestão de Transportes Brasil
HC	<i>Home Care</i> (Cuidados com o lar)
IV	Início de Viagem
KM	Quilômetros
KPI	Key Performance Indicator (Indicador Chave de Desempenho)
LTE	<i>Lead Time</i> de Entrega
NBR	Normas Brasileiras
NF	Nota Fiscal
OTD	<i>On – Time Delivery Rate</i> (Taxa de Entrega na Data Correta)
PC	<i>Personal Care</i> (Cuidados pessoais)
PCN	Previsão de Chegada seguindo a Norma
PCRv	Previsão de Chegada Ritmo de Viagem
PDCA	<i>Plan, Do, Check e Act</i> (Planejar, Fazer, Checar e Agir)
RN	Risco seguindo a Norma
RRV	Risco Ritmo de Viagem
RV	Ritmo de Viagem
SC	<i>Supply Chain</i> (Cadeia de Suprimentos)
SCM	<i>Supply Chain Management</i> (Gestão da Cadeia de Suprimentos)
SMCD	Saída Máxima do Centro de Distribuição
SMCD	Saída Máxima do Centro de Distribuição Excedida?
SPCD	Saída Prevista do Centro de Distribuição
TMC	Tempo Médio de Carregamento
TV	Tempo em Viagem
UP	Última Posição
XML	<i>Extensible Markup Language</i> (Linguagem Extensível de Marcação Genérica)

LISTA DE SÍMBOLOS

Δ Delta
€ Euros

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DA PESQUISA....	14
1.2	OBJETIVOS, DELIMITAÇÃO DA PESQUISA E JUSTIFICATIVAS	15
1.3	MÉTODO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	17
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2	EMBASAMENTO TEÓRICO.....	20
2.1	LOGÍSTICA E O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	20
2.1.1	Logística e Distribuição Física.....	21
2.2	GESTÃO DA QUALIDADE	24
3	DESCRIÇÃO DA EMPRESA E APLICAÇÃO DO CICLO PDCA	29
3.1	DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DA ÁREA	29
3.2	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	30
3.3	SOLUÇÃO PROPOSTA.....	31
3.4	RESULTADOS ALCANÇADOS.....	41
3.4.1	Melhoria de Processos.....	41
3.4.2	Evolução da Pontualidade de Entregas	43
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
4.1	VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA	46
4.2	SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DO TRABALHO.....	47
	REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA E QUESTÕES DA PESQUISA

As empresas de bens de consumo são caracterizadas pela alta volatilidade da demanda a cada época do ano, por produtos com pequeno ciclo de vida e pela crescente quantidade de inovações em função das demandas dos mercados. Ao mesmo tempo, garantir que os produtos estejam sempre disponíveis nas prateleiras do revendedor tem se provado um fator importante para estabelecer e reter a lealdade dos consumidores (GUNTHER; SEILER, 2010).

A pontualidade da entrega de produtos e serviços é um fator chave de competitividade para muitas indústrias e empresas de serviço, principalmente após o advento da competição baseada no tempo através da produção *Just-in-time* e da distribuição rápida (URBAN, 2008).

Na atual conjuntura, os varejistas estão exigindo reabastecimentos rápidos e a redução da duração dos ciclos de pedidos, bem como pedidos em menores quantidades e entregas em maior frequência a fim de reduzir seus estoques, o que aumenta a necessidade de as empresas do segmento operarem seus processos de produção e transporte de maneira flexível e eficiente (GUNTHER; SEILER, 2010).

Dentre deste contexto, a utilização de ferramentas de Gestão da Qualidade pode ser importante para que as altas exigências de excelência logística do mercado de bens de consumo sejam atendidas. O Ciclo Planejar, Fazer, Checar e Agir, ou Ciclo PDCA - *Plan, Do, Check e Act*, é comumente empregado dentro das empresas de produção de bens e de serviços. Pode também ser efetivo na logística, que abrange muitos processos e indicadores de medição, o que está em conformidade com os requisitos do PDCA.

Utilizar o Ciclo PDCA significa estar sempre buscando os melhores métodos de implementação. A ferramenta é efetiva tanto para a realização quanto para a gestão das ações planejadas, e busca colocar as seguintes questões no contexto de garantia de qualidade total (SOKOVIC; PAVLETIC; PIPAN, 2010):

- Quais são os objetivos?
- O que pode ser feito para melhorar?
- Como é possível saber se uma mudança realmente será uma melhoria?

Neste contexto, este trabalho procurou responder às seguintes questões, com respeito a uma empresa de bens de consumo:

- O que é necessário para se implementar o Ciclo PDCA num processo de Logística de Distribuição?
- Como a automatização e melhoria de subprocessos afeta um processo de Logística de Distribuição?
- A utilização do Ciclo PDCA se mostra eficaz na operacionalização da melhoria contínua do indicador chave de desempenho conhecido como Taxa de Entrega na Data Correta ou Pontualidade de Entregas?

1.2 OBJETIVOS, DELIMITAÇÃO DA PESQUISA E JUSTIFICATIVAS

O objetivo geral deste trabalho foi a avaliação quantitativa da melhoria contínua propiciada pela implementação do Ciclo PDCA na Logística de Distribuição de uma empresa de bens de consumo.

Os objetivos específicos foram:

- O desenvolvimento e implementação de um procedimento para identificação das causas de atraso na entrega, tendo como base a Taxa de Entrega na Data Correta;
- A criação de um relatório de desempenho logístico diário, dinâmico e sintético;
- A melhoria, automatização e implementação de processos relacionados ao fluxo logístico.

Este trabalho limitou-se ao estudo da implementação de uma ferramenta de Gestão da Qualidade, o Ciclo PDCA, na Logística de Distribuição de uma empresa multinacional de bens de consumo de grande porte no Brasil.

Os resultados foram medidos em termos de melhoria e automatização de processos, evolução da Pontualidade de Entregas e efetividade do método aplicado no processo logístico em questão.

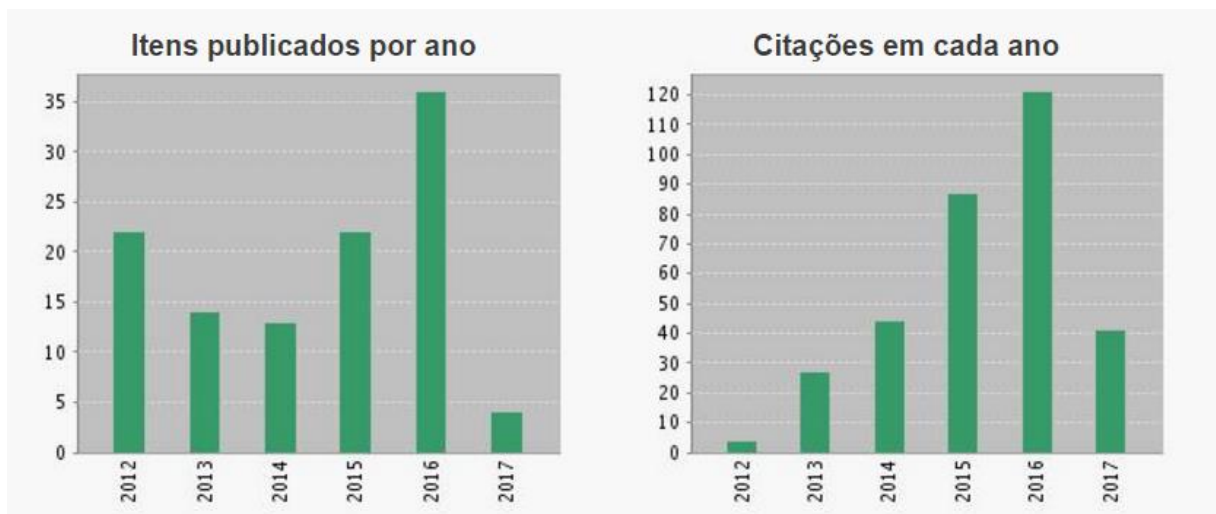
Apoiando esta escolha, uma pesquisa realizada entre gerentes de empresas de manufatura e logística com o intuito de identificar quais eram, em suas opiniões, os três principais componentes da qualidade logística, dentre nove opções, teve como principais retornos: “*On-Time Delivery Rate*” (82,7%) e “Atendimento de todas as necessidades dos Cliente” (53,8%) (RAHMAN, 2006).

Como justificativas adicionais para a realização deste trabalho, observou-se, por meio de uma pesquisa bibliométrica (ver Figuras 1, 2 e 3), que a pontualidade de entregas e o ciclo

PDCA vêm sendo constantemente estudados nos últimos anos. Entretanto, existem poucos trabalhos que abordam os dois tópicos conjuntamente.

Na Figura 1 é apresentada a evolução do número de artigos publicados e de citações para a palavra-chave “On-Time Delivery” na base Web of Science™. A pesquisa foi realizada no dia 01/05/2017, restringida ao período de publicação entre 2012 e 2017 e refinada para as seguintes áreas de pesquisa: “Engineering”, “Operations Research”, “Management Science”, “Business Economics” e “Transportation”.

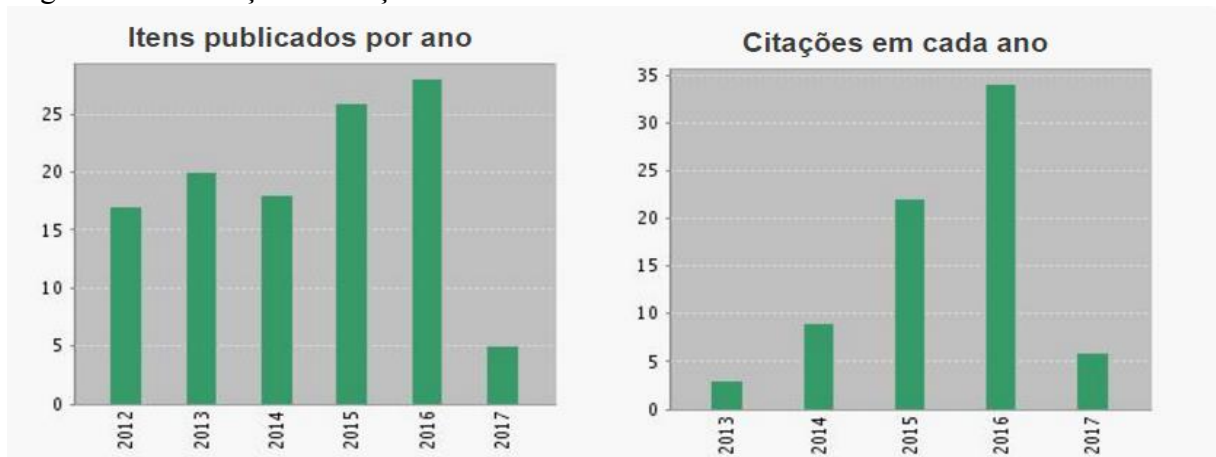
Figura 1 - Publicações e citações entre 2012 e 2017: “On-Time Delivery”



Fonte: Web of Science (2017)

A Figura 2 mostra os resultados da pesquisa para a palavra-chave “PDCA” utilizando-se os mesmos parâmetros da busca anterior.

Figura 2 - Publicações e citações entre 2012 e 2017: “PDCA”



Fonte: Web of Science (2017)

A mesma pesquisa utilizando as duas palavras-chaves ao mesmo tempo não retornou nenhum resultado, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 - Inexistência de publicações e citações entre 2012 e 2017: “PDCA” e “On-Time Delivery”

The screenshot shows the Web of Science search interface. At the top, there is a navigation bar with the 'WEB OF SCIENCE' logo and the Thomson Reuters logo. Below this, there is a search bar with the text 'Pesquisa' and 'Principal Coleção do Web of Science'. The search results section is titled 'Pesquisa Básica' and displays a message: 'Sua pesquisa não encontrou registros.' (Your search did not find records). Below this message, there are instructions on how to refine the search, such as checking spelling, using wildcards, and using synonyms. The search criteria are entered as 'PDCA' AND 'On-Time delivery' with a date range from 2012 to 2017. The search button is labeled 'Pesquisa'.

Fonte: Web of Science (2017)

Dentro deste contexto, este trabalho procurou contribuir, abordando simultaneamente estes dois tópicos de grande relevância. Em adição, foi descrita a aplicação prática destes tópicos em um ambiente dinâmico e desafiador de uma das empresas líderes do mercado mundial de bens de consumo.

Finalmente, do ponto de vista empresarial, este trabalho é de grande relevância por estar relacionado com o atendimento das expectativas dos clientes, aspecto fundamental para os resultados da companhia e extremamente valorizado pela empresa em suas mais diversas áreas.

1.3 MÉTODO E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A natureza da pesquisa é aplicada, pois o projeto apresenta finalidades imediatas e tem como um dos seus objetivos específicos a geração de processos. A necessidade de explicação dos cenários que foram observados a partir de análises de dados, classificações de variáveis e identificação evidencia o caráter explicativo da pesquisa. Os resultados alcançados foram

medidos por meio da variação de um indicador-chave e da melhoria, caracterizando uma abordagem qualitativa do estudo. Por outro lado, foi também avaliada qualitativamente a funcionalidade do método para realizar a melhoria contínua de um dos componentes do Nível de Serviço Logístico. Deste modo, a abordagem da pesquisa pode ser considerada como combinada quali-quantitativa (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

O método de pesquisa adotado foi da Pesquisa-Ação, visto que o trabalho se fundamentou na coleta e análise de dados para identificar a evolução do desempenho da pontualidade de entregas da empresa, e proposição de ações corretivas, portanto, interferindo no comportamento do objeto de estudo (BERTRAND; FRANSOO, 2002).

Na Figura 4 apresenta-se a síntese do método e classificação da pesquisa.

Figura 4 - Resumo do método e classificação da pesquisa



Fonte: Próprio autor

A pesquisa-ação teve como fonte de dados as informações coletadas e tratadas pela equipe da empresa em questão responsável pelo monitoramento de cargas. As reuniões de equipe eram realizadas mensalmente, permitindo que a partir da análise dos resultados do mês anterior fossem tomadas as decisões relacionadas ao processo de melhoria contínua. Nestas reuniões, também foram definidas as premissas e hipóteses dos modelos que foram elaborados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em mais três capítulos. O segundo Capítulo apresenta a revisão sistemática da literatura, onde são apresentados os conceitos embasadores do trabalho. Primeiramente, são apresentados os conceitos de *Supply Chain Management*, Logística, Distribuição Física e *On-Time Delivery*. Em seguida, a descrição de Gestão da Qualidade e de *Ciclo PDCA*.

No Capítulo 3 é apresentado a pesquisa ação realizada, a qual foi dividida da seguinte maneira: descrição da empresa, apresentação do problema, solução proposta e resultados alcançados.

Por último, encontram-se no Capítulo 4 as considerações finais, as quais dizem respeito à verificação dos objetivos, as respostas às questões da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros. Finalmente, estão as referências bibliográficas.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA E O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Ao longo dos últimos anos, a competitividade em vários mercados fez com que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ganhasse uma importância considerável, tornando-se um dos fatores chave para se atingir um bom desempenho na escala de satisfação do cliente e em competitividade de mercado. Neste contexto, a otimização da cadeia de suprimentos se tornou um importante objeto de pesquisa, tendo sido estudado por diversos autores.

Como é bem sabido, um dos objetivos principais no SCM para um produto ou serviço é entregá-lo rapidamente e de forma confiável ao consumidor, atendendo as especificações de qualidade com o menor custo possível (FARAZ et al., 2013).

O SCM inclui abordagens operacionais que integram eficientemente fornecedores, fabricantes, armazéns, distribuidores e lojas de varejo, resultando em produtos produzidos nas quantidades solicitadas, distribuídos para o destino certo e no momento certo para satisfazer as exigências dos clientes (JAVANMARD; VAHDANI; TAVAKKOLI-MOGHADDAM, 2014). Em outras palavras, o SCM é responsável por gerir o conjunto de atividades que agregam valor ao produto, tais como aquisição de matérias-primas, processamento de produção e distribuição física.

Com o avanço tecnológico, as políticas de otimização de produção foram se instalando no mundo, cada detalhe da cadeia ganhou uma grande importância e o seu gerenciamento se tornou mais complexo. Atualmente o SCM serve de base para a estratégia competitiva global de uma organização para alcançar e manter a vantagem competitiva. Isso engloba uma série de variáveis, que devem ser analisadas cuidadosamente antes de uma proposição de solução de melhoria do processo (HOU et al., 2015).

Corroborando com esta afirmação, Schorsch, Wallenburg e Wieland (2015) apontam que muitos estudos realizados na pesquisa de gerenciamento da cadeia de suprimentos levaram a uma perspectiva positivista para a melhoria deste, promovendo soluções teóricas ótimas, enquanto existem evidências empíricas substanciais de que as pessoas nas cadeias de suprimento se comportam de forma diferente do que a teoria prediz.

Neste contexto, as empresas realizam diversas iniciativas para melhorar o desempenho financeiro e operacional, incluindo parcerias e alianças de fornecedores, integração de fluxos de materiais e terceirização de produção. Isso faz com que essa complexa tarefa envolva uma

série de organizações e pessoas, o que pode tornar o estudo detalhado de seu funcionamento um desafio (SCHORSCH; WALLENBURG; WIELAND, 2015).

Pode-se concluir, então, que o SCM é um conceito abrangente que une vários processos para obter vantagem competitiva. Um artigo da *Bisk Education* (2017), em parceria com a Universidade do Estado de Michigan, traz as divisões que esta área pode sofrer, sendo uma delas a logística e distribuição, como destacado na Figura 5, e será abordada a seguir.

Figura 5 - Áreas englobadas pelo SCM



Fonte: Adaptado de Bisk Education (2017)

2.1.1 Logística e Distribuição Física

Conforme mostrado na Figura 5, a Logística é uma subdivisão do SCM, e para abordar os conceitos a ela relacionados, é necessário, primeiro, apresentar os fatores que a caracterizam.

O artigo da *Bisk Education* (2017), traz o questionamento no próprio título: *'Is Logistics the same as Supply Chain Management?'* Segundo o autor, quando se fala em logística, a palavra chave que a diferencia é 'movimento'. O processo de gestão que integra o fluxo de bens, serviços, informações e capital, desde o fornecimento de matéria-prima, até chegar ao consumidor final, é conhecido como gerenciamento de logística. Uma vez que ele está relacionado ao movimento, é aplicado em apenas uma organização e está voltado à satisfação do consumidor final. É uma das áreas da Cadeia de Suprimentos (SC - *Supply Chain*), que, por sua vez, abrange uma gama maior de atividades voltadas num pensamento mais estratégico que interliga diversas organizações e visa a competitividade do produto no mercado.

Ainda segundo o artigo da *Bisk Education* (2017), o objetivo da Logística é garantir que o cliente receba o produto desejado no momento certo e local com a qualidade e o preço corretos. Este processo pode ser dividido em duas subcategorias: Logística de Suprimentos (*Inbound Logistics*) e Logística de Distribuição (*Outbound Logistics*). A primeira abrange as atividades relacionadas com a obtenção de materiais e, em seguida, manipulação,

armazenamento e transporte, enquanto a segunda abrange as atividades relacionadas à coleta, manutenção e distribuição ao cliente. Outras atividades, como embalar e cumprir ordens, armazenar, gerenciar estoque e manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda, também contribuem para a Logística.

A Logística exerce papel fundamental no SCM, diferentes autores afirmam que, devido a ela, é que os provedores de serviços logísticos, ou Operadores Logísticos, podem melhorar qualidade, velocidade, nível de serviço, custo, desempenho e contribuir com economias e benefícios nas SC (SHEIKH; RANA, 2014).

Tendo em vista isso, com a globalização, algumas empresas buscaram concentrar-se nas competências básicas necessárias para sobreviver e terceirizar outras atividades para empresas profissionais. A Logística é agora considerada como um campo significativo, em que as indústrias podem diminuir os custos da cadeia de suprimentos e aumentar a satisfação do cliente (GOVINDAN; KHODAVERDI; VAFADARNIKJOO, 2016).

Em outras palavras, por meio dos provedores de serviços de logística, não só a empresa pode melhorar seu desempenho, mas a cadeia de suprimentos também pode obter benefícios no sentido de concentração em competências e capacidades básicas, gerenciamento de logística para aumentar o nível de satisfação do cliente e procurar mais métodos de fornecimento de serviços que são também é eficiente em termos de custos (SHEIKH; RANA, 2014).

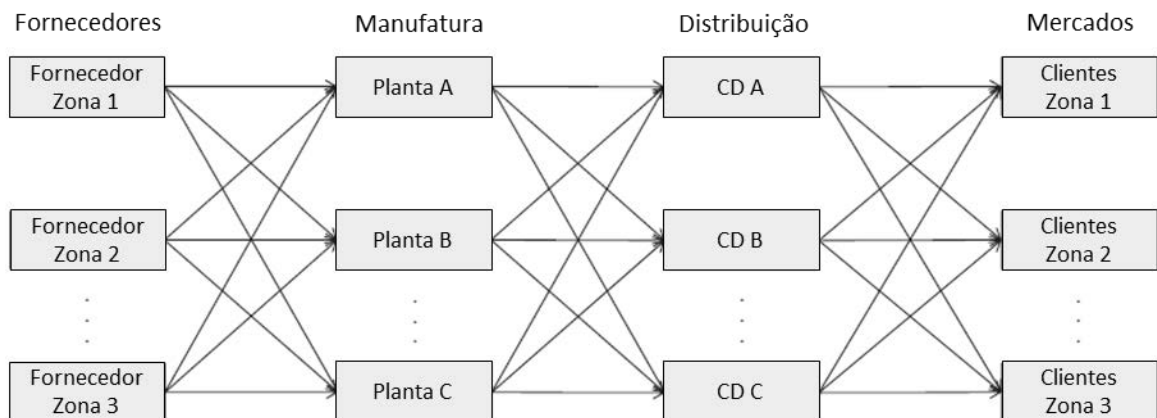
A distribuição física de uma unidade de fabricação é peça fundamental da logística. Ela é responsável pela movimentação de materiais e produtos ao longo da cadeia de abastecimento. Uma vez que ela envolve muitas vezes uma estrutura com papel estratégico fundamental, além de um investimento considerável, deve ser muito bem planejada antecipadamente para atingir a máxima eficiência possível e não prejudicar a entrega para o cliente final.

Neste contexto cabe diferenciar o papel exercido pela Logística de Distribuição e o que está relacionado à Logística propriamente dita. Enquanto a primeira refere-se ao gerenciamento do movimento de matérias-primas e produtos acabados e desenvolvimento de sistemas de movimento, a Logística está preocupada com "planejar, implementar e controlar procedimentos para o transporte e armazenamento eficiente e eficaz de bens, incluindo serviços e informações relacionadas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o objetivo de se conformar aos requisitos do cliente" (CSCMP - SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DEFINITIONS AND GLOSSARY, 2017).

Uma vez estabelecidas as funções de cada área, é interessante destacar a importância que o arranjo físico exerce numa empresa. No ambiente competitivo e em rápida mudança de hoje, muitas empresas de fabricação enfrentam um desafio crescente para projetar, produzir e distribuir produtos para um mercado global e, simultaneamente, gerenciar sua rede global de operações o mais eficientemente possível. À medida que se tornam mais globais, as empresas devem atender sucessivamente mais aspectos ao projetar, gerenciar e melhorar a rede global de produção e distribuição. Consequentemente, o *design* de tais redes torna-se crítico para a competitividade da empresa (HOU et al, 2015).

Os mercados e os fornecedores importantes devem ser incorporados em uma visão ampliada da rede de fabricação. Assim, uma rede inclui fornecedores, instalações para produção e distribuição, clientes e todo o transporte entre esses nós. A Figura 6 exibe uma rede de produção e distribuição geral e estendida (OLHAGER; PASHAEI; STERNBERG, 2015)

Figura 6 - Esquema de uma rede de produção e distribuição geral e estendida



Fonte: Adaptado de Olhager; Pashaei; Sternberg (2015)

É possível perceber então a complexidade que uma rede de distribuição pode apresentar. Quanto mais complexa a rede, maior impacto ela gera em uma empresa. Por esse motivo, o *design* dessa rede, que molda toda a estrutura, de acordo com o tipo, o tamanho, o número e a localização das instalações, onde o produto é armazenado temporariamente antes de ir em direção ao cliente final, é de vital importância.

As escolhas para determinação da estrutura, impulsionadas por diferentes fatores contextuais (por exemplo, o produto e os recursos da demanda), têm um forte impacto no desempenho da cadeia de suprimentos tanto em termos de custos logísticos quanto de nível de atendimento ao cliente. Por intermédio de um *design* da rede de distribuição que seja

efetivo, o estoque, o transporte e os custos das instalações podem ser significativamente reduzidos, ao mesmo tempo em que é possível aumentar (ou pelo menos manter) o nível de serviço. Como resultado, o *design* da rede de distribuição física pode ser considerado um dos principais impulsionadores da rentabilidade global de uma empresa (MANGIARACINA; SONG; PEREGO, 2015).

Atualmente, o *On-Time Delivery* é uma das medidas mais importante de desempenho na indústria de manufatura, especialmente em ambientes de fabricação por encomenda, pois o bom desempenho de entrega contribui para aumentar a margem de competitividade de uma indústria. Ele é o resultado de uma resposta rápida e aumenta os níveis de atendimento ao cliente (NAKANDALA; SAMARANAYAKE; LAU, 2013).

A pontualidade da entrega de produtos e serviços se tornou um fator chave de competitividade para muitas indústrias e empresas de serviço, principalmente após o advento da competição baseada no tempo através da produção *Just-in-Time* e da distribuição rápida (URBAN, 2008). Em termos conceituais, a eficiência de entregas determina se a carga ou serviço foi entregue no prazo solicitado, prometido ou pré-definido, dependendo do acordo comercial existente com o cliente (GUNASEKARAN; PATEL; TIRTIROGLU, 2001).

Ao longo da última década iniciou-se então uma investigação dos vários fatores que afetam o desempenho das entregas e, em particular, a pontualidade das entregas. Ela está diretamente ligada aos *lead-times* (de aquisição, fabricação e distribuição), disponibilidade de matérias-primas, previsão de demanda, planejamento de produção, armazenagem (*warehousing*) e transporte, que cada qual dependem de uma série de outros fatores. Desta forma, a concretização da entrega no prazo acordado é uma questão complexa.

Para finalizar, é importante ressaltar a relevância que esta medida tem no mercado atual, uma vez que a competitividade tem se acentuado entre as empresas do segmento de bens de consumo. Saliente-se, também, que a eficiência de entregas se relaciona com a capacidade de fornecer um produto dentro do prazo acordado ao cliente, e é considerada um dos principais interesses de muitas empresas por estar diretamente relacionada com a satisfação dos clientes (URBAN, 2008)

2.2 GESTÃO DA QUALIDADE

É inegável que nos dias atuais a busca pela satisfação do cliente deve ser constante para atingir um bom nível de competitividade no mercado, não apenas para conquistar a lealdade e a possibilidade de o cliente voltar a comprar novamente, mas também como forma de

diferenciação da empresa de modo a conquistar cada vez mais clientes. Neste aspecto, vale ressaltar que um dos principais fatores relacionados à satisfação de um cliente é a qualidade do produto ou serviço oferecido (CHANG, 2009).

Além da satisfação do cliente, outro fator importante é a melhoria do desempenho de modo a manter uma vantagem competitiva. Uma das maneiras de aumentar a eficiência é justamente o investimento em iniciativas de gestão da qualidade. É importante, no entanto, entender quais iniciativas podem ter de fato impacto na melhoria do desempenho (CZAJKOWSKA; STASIAK-BETLEJEWSKAB, 2015).

Dentro deste tópico, há um número significativo de ferramentas de garantia de qualidade e gerenciamento de qualidade disponíveis, portanto a seleção dos mais apropriados nem sempre é uma tarefa fácil. Diferentes organizações usam diferentes metodologias, abordagens e ferramentas para implementar um gerenciamento de qualidade e programas para melhoria contínua da qualidade.

Hoje em dia, as ideias centrais da Gestão de Qualidade Total estabelecidas por W. Edwards Deming, Joseph Juran e Kaoru Ishikawa ganharam aceitação significativa. Os padrões da série ISO9000 estão sendo implementados em muitas indústrias, como manufatura, serviço, cuidados de saúde, organizações sem fins lucrativos, instituições educacionais, mesmo burocracias públicas (CHANG, 2009).

No que se refere à Logística, existe uma crescente importância da questão da qualidade dos seus processos. Segundo Czajkowska e Stasiak-Betlejewska (2015), o compromisso com a qualidade dos serviços logísticos pode ser realizado de acordo com as seguintes etapas:

1. Identificação das necessidades e expectativas dos clientes.
2. Determinação de elementos de serviços logísticos, que não satisfaçam os clientes (por exemplo, devido ao atraso da entrega) com base em reclamações.
3. Identificação das causas de insatisfação dos clientes com as ferramentas de gerenciamento de qualidade que se aplicam.
4. Ação corretiva para evitar as causas identificadas de qualidade reduzida de serviços de logística com ferramentas de gerenciamento de qualidade.

Neste contexto, as ferramentas de qualidade são essenciais para desempenhar bem o papel proposto. As sete ferramentas básicas da qualidade é um conjunto fixo de técnicas gráficas identificadas como sendo mais úteis na resolução de problemas relacionados à qualidade. Elas são úteis para auxiliar a implementação efetiva da atividade de controle de qualidade e são chamadas de básicas porque são adequadas para pessoas com pouco

treinamento formal em estatísticas e porque podem ser usadas para resolver a grande maioria dos problemas relacionados com a qualidade (ANOYE; OUATTARA, 2015).

A seguir, serão apresentadas duas dessas ferramentas, que são foco neste trabalho: o Ciclo PDCA e o Diagrama de Ishikawa.

(a) CICLO PDCA

A metodologia do ciclo PDCA foi desenvolvida em 1930, quando os produtos até então considerados exclusivos já não eram únicos e começaram a enfrentar a concorrência em um mercado cada vez mais voltado para a gestão da qualidade. O criador do método foi Shewhart, no entanto, foi Deming que desenvolveu uma das ferramentas mais conhecidas do mundo. Este método foi implementado com sucesso em empresas japonesas, e mais tarde começou a ser conhecido como o Ciclo Deming (SILVA; MEDEIROS; VIEIRA, 2017).

O ciclo PDCA foi utilizado pela primeira vez como uma ferramenta para controlar a qualidade dos produtos, mas, logo depois, foi reconhecido como um método para desenvolver melhorias nos processos organizacionais (MARUTA, 2012).

Atualmente, o ciclo é caracterizado pelo foco na melhoria contínua, ou seja, uma busca contínua pelos melhores métodos para melhorar produtos e processos, e ele passou a ser aplicado como um procedimento de melhoria contínua introduzido na cultura da organização.

Esta metodologia consiste na abordagem cíclica de 4 etapas para mudanças que visam a melhoria do processo como um todo. As fases do PDCA podem ser entendidas da seguinte forma (SILVA; MEDEIROS; VIEIRA, 2017).

a) *Plan* - Nesta fase, as oportunidades de melhoria são identificadas e priorizadas; as causas do problema são determinadas e as possíveis ações para mitigar os problemas são marcadas.

b) *Do* - O objetivo deste passo é implementar voluntariamente o plano de ação; é importante selecionar e documentar dados, anotando os eventos inesperados, as lições aprendidas e o conhecimento adquirido.

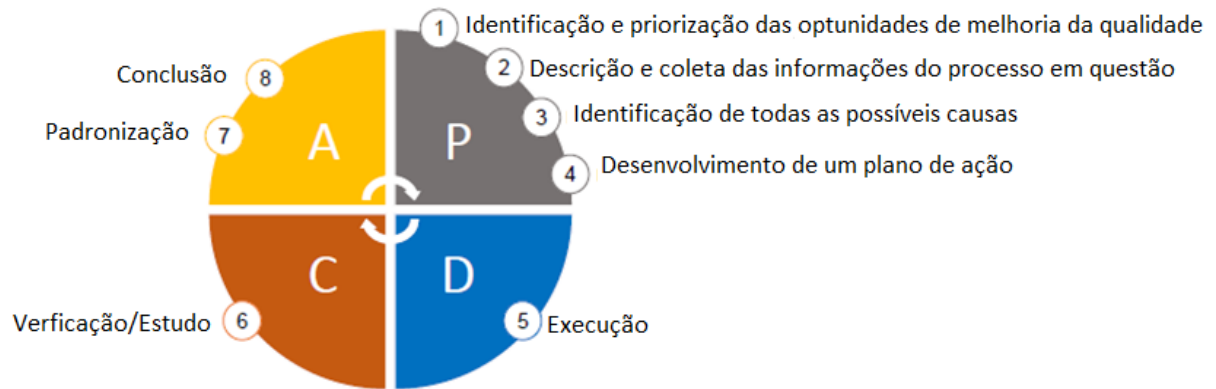
c) *Check* - Neste ponto, os resultados das ações são analisados. A nova situação é comparada à antiga, verificando se houve melhorias e se os objetivos foram cumpridos. Para isso, são utilizadas várias ferramentas de suporte ao gráfico.

d) *Act* - Nesta fase, a equipe envolvida desenvolve métodos que padronizarão a melhoria (se o resultado for atingido). Realiza-se novamente um teste para coletar novos dados e

reavaliar a mudança ou abandonar o projeto e fazer outro começo a partir do estágio 1 (se as ações realizadas não geraram melhorias efetivas).

O resumo dos principais componentes de cada etapa é apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Etapas do ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Gorenflo; Moran (2009)

Os princípios dos ciclos PDCA promovem o uso de uma abordagem iterativa em pequena escala para intervenções de teste, pois isso permite uma avaliação rápida e fornece flexibilidade para adaptar a mudança de acordo com o *feedback* para garantir que as soluções adequadas sejam desenvolvidas. Começar com testes em pequena escala proporciona aos usuários liberdade para agir e aprender, minimizando o risco para a organização e os recursos necessários e proporcionando a oportunidade de criar evidências de mudanças e envolver as partes interessadas, uma vez que aumenta a confiança na intervenção (TAYLOR et al., 2013).

É interessante perceber que esta ferramenta promove a previsão do resultado de um teste de mudança e, a partir disso, torna-se possível realizar a medição ao longo do tempo (quantitativo ou qualitativo) para avaliar o impacto de uma intervenção no processo ou resultados de interesse. Uma vez que os ambientes de trabalho muitas vezes são complexos e são compostos de uma grande variabilidade, a medição de dados ao longo do tempo ajuda a entender a variação natural em um sistema, aumentar a conscientização de outros fatores que influenciam os resultados e perceber o impacto de uma mudança.

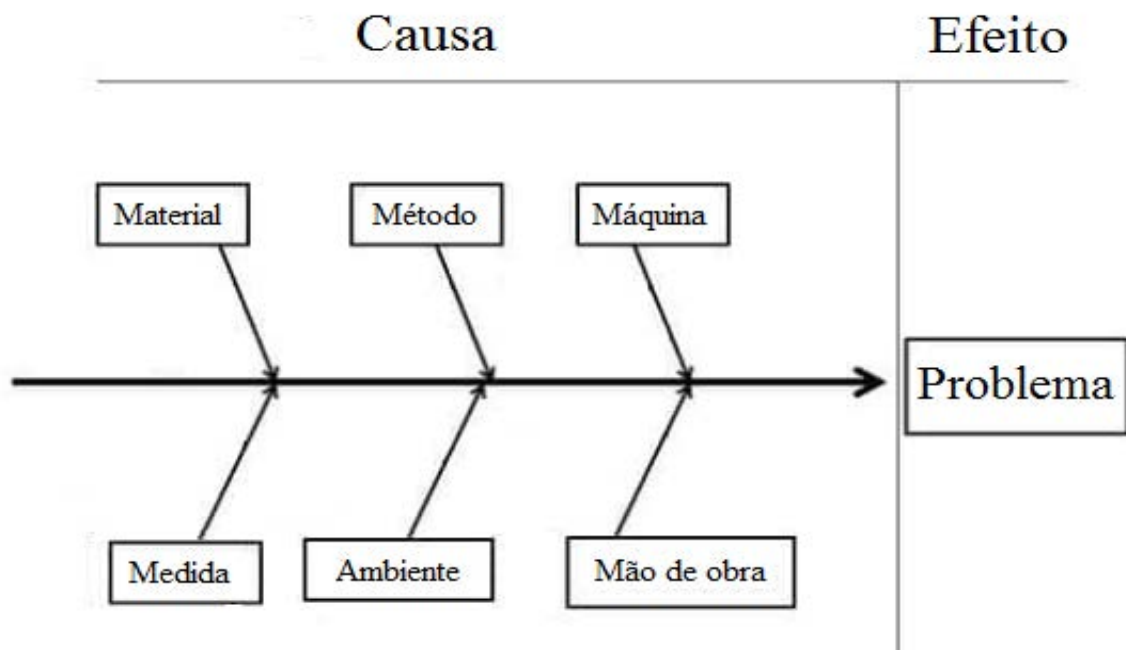
Tal como acontece com todos os métodos científicos, a documentação de cada estágio do ciclo da PDCA é importante para apoiar a qualidade científica, a aprendizagem local e a reflexão, garantindo que o conhecimento seja capturado para suportar a memória organizacional e transferência da aprendizagem para outras configurações (TAYLOR et al., 2013).

(b) DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Esta ferramenta da gestão da qualidade, também conhecida como diagrama de causa e efeito, ou Diagrama de Ishikawa (ver Figura 8). Ele é usado para mostrar as relações de um efeito e suas causas. O efeito deve ser o resultado de um processo. As causas devem ser as mais importantes para a ocorrência do efeito, classificadas em seis categorias (ANOYE; OUATTARA, 2015):

- 1) Mão de obra (força de trabalho) - qualquer pessoa envolvida com o processo.
- 2) Métodos (Processo) - como o processo é realizado, tais como políticas, procedimentos, regras, regulamentos e leis.
- 3) Medida - em geral está ligado à confiabilidade dos resultados, englobando calibrações, o método de medida e a fadiga do medidor.
- 4) Máquinas (equipamentos) - qualquer equipamento ou ferramentas necessárias para realizar o trabalho.
- 5) Materiais (matérias-primas) - qualquer matéria-prima utilizada para produzir o produto final.
- 6) Ambiente - condições, tais como localização, tempo, temperatura e cultura em que o processo opera.

Figura 8 - Representação esquemática do Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de Anoye; Ouattara (2015)

3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E APLICAÇÃO DO CICLO PDCA

3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DA ÁREA

A empresa estudada é uma multinacional anglo-holandesa de capital aberto fundada em 1929, dona de marcas conhecidas mundialmente. A empresa opera no setor de bens de consumo, mais especificamente em cinco categorias: *Personal Care (PC)*, *Home Care (HC)*, *Foods*, *Refreshments* e *Ice*. Essas categorias podem ser descritas da seguinte forma (SITE DA EMPRESA, 2017A):

- PC faz referência aos produtos destinados aos cuidados com o corpo, como por exemplo sabonetes, shampoo e desodorantes;
- HC diz respeito aos cuidados com a casa (limpeza voltada à lavanderia e higienização de cozinha e banheiro);
- *Foods* engloba os alimentos comercializados pela companhia, tais como margarinas, sopas, caldos, temperos, condimentos e molhos;
- *Refreshments* é o segmento onde estão presentes os refrescos e bebidas quentes e geladas do portfólio da empresa;
- *Ice* se refere aos sorvetes, comumente divididos entre picolés e massa (potes).

A área da empresa na qual o projeto de pesquisa foi desenvolvido é denominada *UltraLogistik*. A área é resultado de um projeto pioneiro da companhia para revolucionar sua Logística, o qual se iniciou na Europa, com os objetivos de reduzir custos, melhorar o nível de serviço e diminuir a emissão de gás carbônico, a partir da padronização de processos e o intercâmbio de informações entre os países de uma determinada região onde a companhia opere (SITE DA EMPRESA, 2016B).

Dentro da estrutura de *Ultralogistik* existem várias subáreas, dentre elas, a de Gestão de Transportes Brasil (GT - BR), na qual o autor deste trabalho realizou seu estágio supervisionado e o projeto de pesquisa foi desenvolvido. Esta subárea tem como função fazer com que os pedidos alocados, isto é, aqueles que já estão reservados no estoque do CD, sejam transportados até os clientes dentro do prazo com o menor custo possível.

O trabalho se desenvolveu junto com a equipe de execução, a qual é responsável por monitorar e garantir o transporte das cargas, desde a saída do CD até a descarga, além de atuar na resolução de ocorrências e na melhoria da performance das transportadoras. Esta equipe é

subdividida em função das localidades dos clientes, além de existir uma parte responsável apenas pelos principais clientes (*Key Accounts*) da companhia.

3.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O problema central consiste na necessidade de reduzir os atrasos de entrega, e consequente aumento da pontualidade entregas, a partir de um processo de melhoria contínua com a utilização do Ciclo PDCA. Seguindo o princípio desta ferramenta, existem 4 etapas principais na problemática: identificação das causas de atrasos, elaboração de planos de ação, implementação dos mesmos e avaliação dos resultados.

Em termos de identificação das causas raízes dos atrasos, não era possível realizar uma análise padrão, as informações repassadas pelas equipes de monitoramento de entrega por vezes eram divergentes nos sistemas da empresa e a causa atribuída aos atrasos por vezes não se mostrava condizente com a realidade da operação.

Os planos de ações elaborados eram extremamente incoerentes, visto que as causas dos atrasos analisadas não correspondiam ao que realmente ocorria. Além disso, não era utilizada nenhuma ferramenta que permitisse a elaboração de planos de ação robustos, com base em associação entre causa – ação e definição de prazos e responsáveis.

A implementação dos planos de ação, independentemente da sua coesão e coerência, não era efetiva, especialmente devido a necessidade de dedicação de uma quantidade de tempo considerável para o desenvolvimento e acompanhamento das ações. A equipe encontrava-se extremamente sobrecarregado por tarefas operacionais, tais como preenchimento de planilhas, cruzamento de bases de dados e envio de uma grande quantidade e-mails para transportados a fim de obter a posição dessas cargas.

Por ser tratar de uma empresa de grande dimensão e uma operação logística de alta complexidade, a avaliação dos resultados se tornou mais complexa que o esperado. No início do projeto a avaliação dos resultados era extremamente trabalhosa e realizada apenas mensalmente, isto por que os dados se encontravam dispersos pelas equipes de monitoramento e não eram facilmente consolidados.

Devido a estratégia da empresa estudada neste trabalho, uma data de entrega é estabelecida apenas após a formação das cargas, isto é, depois que os pedidos foram reservados no centro de distribuição e agrupados em paletes que ocuparão a maior quantidade possível de espaço do meio de transporte escolhido. Desta maneira, sua eficiência de entrega está relacionada especialmente à *warehousing* e transportes. A eficiência da empresa em

termos de ciclo de pedido, que envolve todos os outros fatores citados, é calculada por outro indicador que não será abordado neste trabalho.

O KPI utilizado pela empresa para medir sua pontualidade de entregas é o *On-Time Delivery Rate* (OTDR), o qual pode ser calculado pela expressão (1):

$$OTDR(\%) = 100 \times \frac{ENTREGAS\ ON\ TIME}{TOTAL\ DE\ ENTREGAS} \quad (1)$$

sendo, *ENTREGAS ON TIME* as entregas em que a Data de Chegada no Cliente foi igual ou inferior a 1ª Data agendada.

3.3 SOLUÇÃO PROPOSTA

A primeira parte da solução proposta consistiu na padronização da descrição das causas de atrasos nas entregas, esta ação foi de extrema importância, para que todas as equipes envolvidas pudessem ter a mesma leitura dos resultados. Após algumas reuniões com a equipe, todas as possíveis causas raízes de atraso foram mapeadas e definidas.

O Quadro 1 apresenta todas as causas e suas definições.

Quadro 1 - Causas raízes dos atrasos de entrega

(continua)

Causa raiz	Descrição
<i>Arquivo XML</i>	<i>Problema de emissão do arquivo XML</i>
<i>Atraso de Carregamento</i>	<i>Tempo de carregamento acima do esperado</i>
<i>Atraso de Viagem</i>	<i>A transportadora demora mais tempo que o necessário para chegar no cliente</i>
<i>Atraso Troca NF</i>	<i>A troca de nota fiscal, quando necessária, não ocorre dentro do tempo planejado e o veículo não pode seguir viagem</i>
<i>Capacidade de Expedição</i>	<i>CD sem capacidade de expedição suficiente</i>
<i>Carga Invertida</i>	<i>Inversão de carga durante o carregamento impossibilita o prosseguimento da viagem</i>
<i>Causas Naturais</i>	<i>Eventos naturais impedem o atendimento ao cliente (Ex: Queda de barreira, enchente)</i>
<i>Complexidade da Paletização</i>	<i>Atraso na expedição devido à alta complexidade de paletização da carga</i>
<i>Dados Incorretos</i>	<i>Dados relacionados a documentação ou processos geram atraso</i>
<i>Divergência Agendamento</i>	<i>Falha no agendamento</i>
<i>Divergência CD</i>	<i>Divergência nos processos do CD</i>
<i>Divergência Otimização</i>	<i>Otimização da carga de maneira incorreta (Ex: Divergência de peso)</i>
<i>Divergência Programação</i>	<i>Programação da carga de maneira indevida ou incoerente</i>
<i>Divergência Transportadora</i>	<i>Informação passadas pela transportadora não conferem com a realidade</i>
<i>Emissão de NF</i>	<i>Atraso na emissão de nota fiscal</i>
<i>Falha Sistema</i>	<i>Problemas técnicos com algum sistema envolvido no processo</i>

Quadro 1 - Causas raízes dos atrasos de entrega

(conclusão)

Causa raiz	Descrição
<i>Greve / Manifestação / Acidente</i>	<i>Estrada bloqueada devido a Greves, Manifestações ou Acidentes</i>
<i>Lead Time Incorreto</i>	<i>O Lead Time gerado pelo Sistema não é coerente com a realidade</i>
<i>Negociação de Prazo</i>	<i>Etapa E programada menor que regras NPGR</i>
<i>No Show</i>	<i>Check-in do caminhão da Transportadora após 30 min antes da Data/Horário de início de carregamento</i>
<i>Paletização</i>	<i>Problemas de paletização da carga durante o carregamento</i>
<i>Parada SAP</i>	<i>Problema técnico do SAP impossibilita o processamento de Cargas</i>
<i>Parada Sefaz / Suframa</i>	<i>Parada dos órgãos governamentais impossibilita o seguimento da viagem</i>
<i>Posto Fiscal / Balança</i>	<i>Carga não segue viagem por problemas em Posto Fiscal ou Balança</i>
<i>Priorização</i>	<i>O processamento da carga ou a entrega sofre um atraso devido a prioridade dada a uma outra</i>
<i>Problemas Fiscais</i>	<i>Problemas fiscais impossibilitam que a carga siga viagem</i>
<i>Recusa</i>	<i>Recusa das cargas pelas Transportadoras</i>
<i>Sinistro</i>	<i>Roubo da Carga durante o trajeto</i>
<i>Sistema Operador</i>	<i>O sistema operador apresenta alguma ineficiência em seus processos</i>
<i>Veículo Quebrado</i>	<i>O Veículo sofre algum problema mecânico durante o percurso</i>

Fonte: Próprio autor

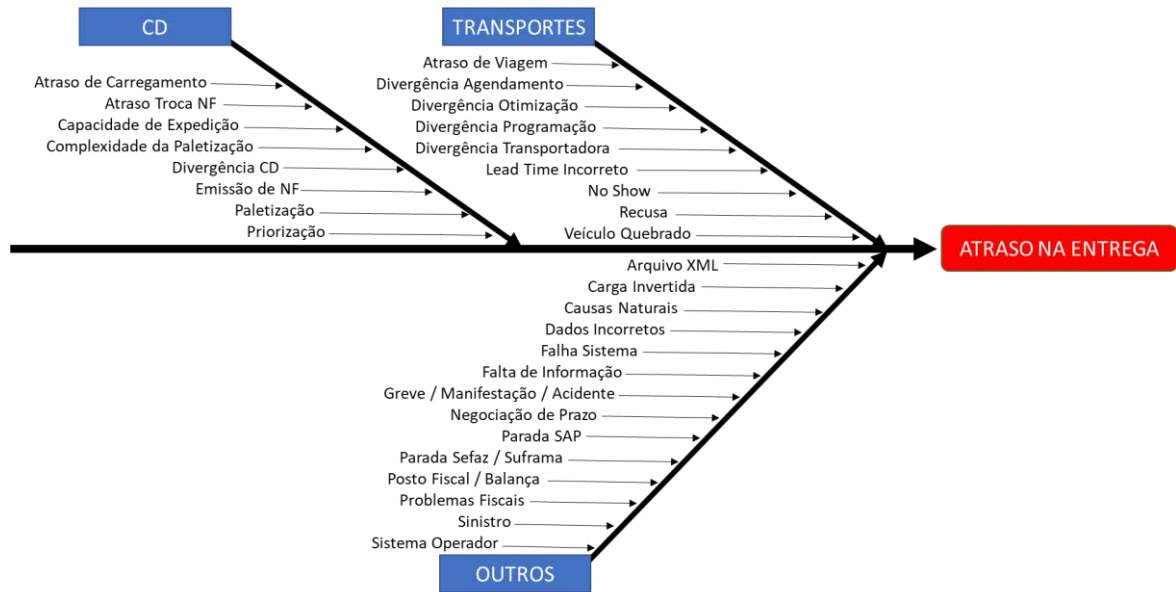
Em seguida, o diagrama de Ishikawa foi adaptado para que os motivos de não pontualidade das entregas fossem agrupados em três níveis macros: Transportes, CD e Outros.

Seguem as definições dos níveis macros:

- Transportes: Perdas relacionadas aos processos da equipe de gestão de transportes e das transportadoras;
- CD: Perdas relacionadas a ineficiências nos processos de responsabilidade do CD, isto é, aquelas que ocorrem entre o período após a chegada do caminhão ao CD e anterior a sua saída do mesmo;
- Outros: Perdas não relacionadas a Transportes ou CD.

A Figura 9 apresenta o diagrama adaptado.

Figura 9 - Diagrama de Ishikawa adaptado para o *Outbound* logístico da empresa



Fonte: Próprio autor

A segunda etapa do projeto constituiu no desenvolvimento de uma estrutura para operacionalizar a utilização do Ciclo PDCA. Nas reuniões da equipe, buscou-se entender como todas as etapas do ciclo poderiam ser aplicadas e documentadas e como todos poderiam ter acesso às informações.

A equipe decidiu então pelo desenvolvimento uma ferramenta, em formato Excel, subdividida em 4 partes, a qual ficaria disponível no *Sharepoint*, que é a plataforma onde ficam as pastas de compartilhamento através da nuvem, da equipe para acesso e edição de todos os membros. Cada uma das partes tem uma função bem definida e delimitada:

- **1. Performance:** Apresenta o desempenho mensal e o acumulado do ano em questão da Eficiência de Entregas (OTDR) e a porcentagem de entregas que não foram pontuais para cada um dos níveis macros de perda (Transportes, CD e Outros);
- **2. Lista de Causas:** Lista e codifica as causas raízes dos atrasos (nível micro), as quais são classificadas em função do impacto atual na eficiência de entregas, exibindo também o impacto anual e sua variação;
- **3. Plano de Ação:** Atribui uma ação para uma determinada causa raiz, definindo o responsável pela ação, a data de início e a data limite de conclusão;
- **4. Evolução do Plano de Ação:** Acompanha a evolução do plano de ação, evidenciando se a ação sob análise foi planejada, executada, verificada e

- **Remove Cargas:** Retira das planilhas de acompanhamento as cargas que já tem todas as informações preenchidas, as mesmas continuam presentes na base consolidada de todos os clientes;
- **Consolidador:** Consolida as cópias das planilhas de monitoramento de todos os clientes em um único arquivo, além de calcular os indicadores e atualizar os campos do relatório que é divulgado para as equipes.

Na última etapa do projeto foi desenvolvido o plano de ação inicial, o qual foi acompanhado e modificado pela equipe de acordo com os resultados e as necessidades da operação. As primeiras causas raízes selecionadas para tratar foram o *Lead Time* Incorreto por ser um problema de menor complexidade e o Atraso de Viagem por ser a mais impactante.

A correção dos *Lead Times* foi feita a partir do cruzamento de uma base de dados com todas as rotas ativas (CD – Cliente), extraída do software utilizado pela empresa para a gestão das cargas, com uma outra base dados que contém as mesmas rotas, porém com a quilometragem extraída do *Google Maps* via macro.

A análise da influência da quilometragem nos *Lead Times* foi feita com base na diferença entre os valores reais e cadastrados, a qual foi calculada pela seguinte expressão:

$$\Delta KM = KM_{maps} - KM_{soft} \quad (2)$$

sendo, *KMmaps* a distância importada do *Google Maps* e *KMsoft* a distância cadastrada no software da empresa.

Na análise considerou-se que quando $\Delta KM > 200$, o que ocorria com cerca de 4% das rotas, havia um real impacto no tempo necessário para a viagem, isto porque as regras da NBR para transportes definem que um caminhão pode viajar em condições normais 400 KM por dia.

Decidiu-se então priorizar a alteração das quilometragens que impactavam os *Lead Times* em função da regra acima definida, visto que a alteração teve que ser realizada para cada rota manualmente.

Em termos de redução dos atrasos de viagem optou-se pelo desenvolvimento de um preventivo de entregas, definindo para cada carga um risco de atraso em função da sua posição e do tempo restante com visão *end-to-end*, isto é, desde o momento em que é definida a data de coleta no CD até a sua chegada no cliente. A escolha baseou-se na necessidade de identificar quais cargas apresentam maior probabilidade de não pontualidade, tendo em vista o grande

volume de cargas da empresa se torna inviável atuar de maneira preventivas em todas as situações.

A ferramenta foi subdividida em duas visões, uma delas apresenta o risco das cargas que ainda não foram expedidas pelo CD e a outra, as cargas que já iniciaram viagem para o cliente. O modelo de cálculo definido para cada um dos casos é bem distinto, pois, em termos operacionais, cada uma das situações sofre maior influência de diferentes fatores e variáveis.

Ambas as visões são geradas a partir de bases de dados que contêm informações referentes ao perfil da carga, sua expedição e posição atual. Se tornou necessário realizar a extração das bases de dados de três softwares distintos, as quais são então cruzadas para que seja possível aplicar o modelo matemático que foi desenvolvido.

A seguir são apresentadas as variáveis utilizadas no preventivo de entregas das cargas que ainda não foram expedidas:

- **Data de Atualização:** momento em que o preventivo foi atualizado;
- **Data de Entrega:** data que a carga deve chegar ao cliente;
- **Dock:** data programada para início de carregamento;
- **CH:** data que o caminhão chegou ao CD para o carregamento;
- **Lead Time de Entrega (LTE):** tempo necessário em dias no percurso CD → Cliente:

$$LTE = \frac{\text{Distância (KM)}}{400} \quad (3)$$

- **Tempo Médio de Carregamento (TMC):** média do tempo de carregamento das últimas cargas expedidas pelo CD em questão;
- **Saída Máxima do CD (SMCD):** data limite de saída do veículo do CD para que o tempo restante de viagem não seja superior ao LTE:

$$SMCD = \text{Data de Entrega} - LTE \quad (4)$$

- **Saída Prevista do CD (SPCD):** data prevista para a expedição da carga. O cálculo é realizado para duas situações: cargas em *No Show*, isto é, aquelas em que há atraso na apresentação do veículo para carregamento no CD e cargas em carregamento
 - Cargas em No Show:

$$SPCD = \text{Data de Atualização} + TMC \quad (5)$$

- Cargas em Carregamento:

$$SPCD = CH + TMC \quad (6)$$

- **Saída Máxima do CD Excedida? (SMCDE):** verifica se no momento de atualização da ferramenta a carga excedeu a data limite de saída do CD (SMCD):
 - Se Data de Atualização > SMCD → SMCDE = Sim
 - Se Data de Atualização ≤ SMCD → SMCDE = Não
- **Risco CD:** compara a previsão de saída do CD com a saída máxima:
 - Se SPCD > SMCD → Risco CD = Risco
 - Se Data de Atualização ≤ SMCD → Risco CD = Sem Risco

A Figura 11 apresenta o modelo do preventivo de entregas que foi desenvolvido para as cargas que ainda não foram expedidas pelo CD.

Figura 11 - Preventivo de cargas não expedidas

Data de Atualização	Saída Máxima CD Excedida ?	Risco CD	Status	Dock	CH	Entrega	Lead Time de Entrega (Horas)	Saída Máxima CD	Saída Prevista CD
28/09/2017 14:20	Sim	Risco	Em Carregamento	27/09/2017 08:00	27/09/2017 14:48	28/09/2017 07:00	11:13	27/09/2017 19:46	28/09/2017 04:07
	Sim	Risco	Em Carregamento	28/09/2017 15:00	28/09/2017 12:40	29/09/2017 11:00	22:58	28/09/2017 12:01	28/09/2017 19:25
	Sim	Risco	Em Carregamento	28/09/2017 18:00	28/09/2017 11:17	29/09/2017 07:00	19:30	28/09/2017 11:30	29/09/2017 00:36
	Sim	Risco	Em Carregamento	27/09/2017 18:00	28/09/2017 13:09	28/09/2017 07:00	3:21	28/09/2017 03:38	29/09/2017 00:17
	Sim	Risco	Em Carregamento	27/09/2017 18:00	27/09/2017 18:10	28/09/2017 07:00	16:37	27/09/2017 14:22	28/09/2017 07:29
	Sim	Risco	No Show	28/09/2017 13:00		02/10/2017 08:00	93:25	28/09/2017 10:34	28/09/2017 17:06
	Sim	Risco	No Show	28/09/2017 14:00		02/10/2017 08:00	93:25	28/09/2017 10:34	28/09/2017 17:06
	Não	Risco	No Show	28/09/2017 13:30		29/09/2017 08:00	11:09	28/09/2017 20:50	29/09/2017 03:39
	Não	Risco	Em Carregamento	28/09/2017 13:00	28/09/2017 13:45	29/09/2017 08:00	12:00	28/09/2017 20:00	29/09/2017 03:05
	Não	Risco	Em Carregamento	28/09/2017 16:00	28/09/2017 13:17	29/09/2017 07:00	13:40	28/09/2017 17:19	29/09/2017 02:36
	Não	Risco	No Show	28/09/2017 13:10		02/10/2017 07:00	85:19	28/09/2017 17:40	29/09/2017 01:28
	Não	Sem Risco	No Show	28/09/2017 14:00		03/10/2017 13:00	58:01	01/10/2017 02:58	28/09/2017 21:05
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 13:20	28/09/2017 12:06	02/10/2017 07:00	52:01	30/09/2017 02:58	28/09/2017 23:14
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 01:00	28/09/2017 12:11	03/10/2017 08:00	85:19	29/09/2017 18:40	28/09/2017 23:19
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 13:25	28/09/2017 13:20	02/10/2017 07:00	53:52	30/09/2017 01:07	29/09/2017 00:28
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 10:00	28/09/2017 12:25	29/09/2017 14:00	4:30	29/09/2017 09:30	28/09/2017 19:11
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 15:19	28/09/2017 12:58	02/10/2017 07:00	52:01	30/09/2017 02:58	29/09/2017 00:06
	Não	Sem Risco	No Show	28/09/2017 13:00		29/09/2017 07:00	1:55	29/09/2017 05:04	28/09/2017 21:05
	Não	Sem Risco	No Show	28/09/2017 14:00		29/09/2017 07:00	1:55	29/09/2017 05:04	28/09/2017 21:05
	Não	Sem Risco	No Show	28/09/2017 13:00		29/09/2017 07:00	1:55	29/09/2017 05:04	28/09/2017 21:05
	Não	Sem Risco	Em Carregamento	28/09/2017 12:00	28/09/2017 13:09	02/10/2017 07:00	53:52	30/09/2017 01:07	28/09/2017 19:55
	Não	Sem Risco	No Show	27/09/2017 19:00		02/10/2017 07:00	50:24	30/09/2017 04:36	28/09/2017 21:05

Fonte: Próprio autor

A segunda visão do preventivo de entregas, a qual trata das cargas que já foram expedidas pelo CD e se encontram em viagem para o cliente, tem com base uma lógica análoga; entretanto, as variáveis levadas em consideração são distintas. Seguem as principais variáveis consideradas, suas definições e cálculos:

- **Início de Viagem (IV):** data de início de viagem para o cliente ou data de saída do CD;

- **Data de Entrega:** data que a carga deve chegar ao cliente;
- **Última Posição (UP):** data em que a última posição do veículo foi obtida via GPS;
- **Distância Percorrida (ΔP):** quantidade de quilômetros (KM) percorridos pelo veículo desde a saída do CD até sua última posição;
- **Distância Restante (ΔR):** quantidade de quilômetros (KM) a serem percorridos pelo veículo entre sua última posição e o cliente;
- **Tempo em Viagem (TV):** horas decorridas entre a saída do CD e a última posição do veículo:

$$TV = (UP - IV) * 24 \quad (7)$$

- **Ritmo de Viagem (RV):** quilometragem média percorrida pelo veículo diariamente:

$$RV = \frac{\Delta P}{TV} * 24 \quad (8)$$

- **Previsão Chegada – RV (PCR_V):** estima a previsão de chegada ao cliente considerando o ritmo de viagem até sua última posição:

$$PCR_V = UP + \left(\frac{\Delta R}{RV} * 24 \right) \quad (9)$$

- **Previsão de Chegada seguindo a Norma (PC_N):** estima a previsão de chegada ao cliente considerando o ritmo de viagem máximo definido pelas regras da NBR (limite de 400 KM percorridos/dia):

$$PC_N = UP + \left(\frac{\Delta R}{400} \right) \quad (10)$$

- **Risco RV (RR_V):** indica o risco de atraso caso o veículo continue seguindo seu ritmo de viagem atual:
 - Se Data de Entrega – PCR_V < 4 horas → RR_V = Baixo
 - Se 4 horas ≤ Data de Entrega – PCR_V ≤ 4 horas → RR_V = Moderado
 - Se Data de Entrega – PCR_V > 4 horas → RR_V = Alto

- **Risco seguindo a Norma (RN):** indica o risco de atraso caso o veículo realize o restante da viagem com ritmo de viagem máximo permitido, isto é, se ainda existe tempo hábil sem violar as regras para chegar no cliente:
 - Se Data de Entrega – PCN < 4 horas → RN = Baixo
 - Se 4 horas ≤ Data de Entrega – PCN ≤ 4 horas → RN = Moderado
 - Se Data de Entrega – PCN > 4 horas → RN = Alto

A Figura 12 apresenta a estrutura do preventivo de entregas das cargas que estão em trânsito para o cliente.

Figura 12 - Preventivo de cargas em trânsito para o cliente

Risco - RV Infolog	Risco - Norma	IV	Última Posição	Distância Percorrida (Km)	Distância Restante (Km)	Tempo em Viagem (Horas)	RV (Km/dia)	Data de Entrega	Previsão Chegada - RV	Previsão de Chegada - Norma
Alto	Alto	27/09/2017 11:06	28/09/2017 14:14	270	467	27:08:00	239	29/09/2017 07:00	30/09/2017 13:09	29/09/2017 18:15
Alto	Alto	25/09/2017 17:39	28/09/2017 14:15	96	822	68:36:00	34	29/09/2017 07:00	23/10/2017 01:38	30/09/2017 15:34
Alto	Alto	26/09/2017 04:33	28/09/2017 14:15	176	781	57:42:00	73	29/09/2017 07:00	09/10/2017 06:17	30/09/2017 13:06
Alto	Alto	28/09/2017 05:47	28/09/2017 14:16	112	766	8:28:31	317	30/09/2017 07:00	01/10/2017 00:13	30/09/2017 12:13
Alto	Alto	28/09/2017 01:18	28/09/2017 14:15	92	829	12:56:38	171	30/09/2017 07:00	03/10/2017 10:53	30/09/2017 15:59
Alto	Alto	28/09/2017 09:25	28/09/2017 14:03	30	887	4:37:12	156	30/09/2017 07:00	04/10/2017 06:38	30/09/2017 19:16
Alto	Alto	27/09/2017 23:46	28/09/2017 14:15	31	887	14:28:58	51	30/09/2017 07:00	15/10/2017 20:38	30/09/2017 19:28
Alto	Moderado	27/09/2017 11:00	28/09/2017 14:18	98	732	27:18:00	86	30/09/2017 07:00	07/10/2017 02:12	30/09/2017 10:13
Alto	Moderado	28/09/2017 04:44	28/09/2017 14:14	34	1449	9:29:25	86	02/10/2017 07:00	15/10/2017 10:41	02/10/2017 05:10
Alto	Moderado	27/09/2017 21:36	28/09/2017 14:13	10	1541	16:37:00	14	02/10/2017 07:00	13/01/2018 06:50	02/10/2017 10:40
Alto	Baixo	28/09/2017 12:58	28/09/2017 14:16	5	143	1:17:56	92	29/09/2017 07:00	30/09/2017 03:24	28/09/2017 22:50
Alto	Baixo	28/09/2017 13:20	28/09/2017 14:15	6	162	0:54:32	158	29/09/2017 07:00	29/09/2017 14:47	28/09/2017 23:58
Alto	Baixo	28/09/2017 11:55	28/09/2017 14:15	5	145	2:19:45	52	29/09/2017 07:00	01/10/2017 09:47	28/09/2017 22:57
Alto	Baixo	28/09/2017 10:21	28/09/2017 14:16	5	143	3:54:19	31	29/09/2017 07:00	03/10/2017 05:57	28/09/2017 22:50
Moderado	Moderado	26/09/2017 12:49	28/09/2017 13:50	691	227	49:00:23	338	29/09/2017 07:00	29/09/2017 05:55	29/09/2017 03:27
Moderado	Moderado	27/09/2017 08:02	28/09/2017 13:48	566	277	29:45:17	457	29/09/2017 07:00	29/09/2017 04:21	29/09/2017 06:25
Baixo	Alto	27/09/2017 07:08	28/09/2017 14:14	1150	354	31:05:40	888	29/09/2017 07:00	28/09/2017 23:48	29/09/2017 11:28
Baixo	Alto	28/09/2017 12:31	28/09/2017 14:15	147	599	1:43:55	2037	29/09/2017 07:00	28/09/2017 21:18	30/09/2017 02:11
Baixo	Baixo	26/09/2017 03:17	28/09/2017 14:19	677	145	59:01:58	275	29/09/2017 07:00	29/09/2017 02:57	28/09/2017 23:01
Baixo	Baixo	26/09/2017 09:43	28/09/2017 14:13	1436	2	52:30:00	656	29/09/2017 07:00	28/09/2017 14:17	28/09/2017 14:20
Baixo	Baixo	26/09/2017 20:29	28/09/2017 14:16	780	150	41:47:00	448	29/09/2017 07:00	28/09/2017 22:18	28/09/2017 23:16
Baixo	Baixo	27/09/2017 01:15	28/09/2017 13:45	678	59	36:29:56	446	29/09/2017 07:00	28/09/2017 16:55	28/09/2017 17:17
Baixo	Baixo	26/09/2017 05:52	28/09/2017 14:18	648	89	56:25:41	276	29/09/2017 07:00	28/09/2017 22:03	28/09/2017 19:38
Baixo	Baixo	27/09/2017 00:19	28/09/2017 13:50	680	187	37:30:31	435	29/09/2017 07:00	29/09/2017 00:08	29/09/2017 01:03
Baixo	Baixo	26/09/2017 22:29	28/09/2017 14:14	778	140	39:45:00	470	29/09/2017 07:00	28/09/2017 21:23	28/09/2017 22:38

Fonte: Próprio autor

Após a implementação do preventivo, notou-se que o trabalho dos membros da equipe tornou-se mais assertivo e que as transportadoras parceiras aumentaram seu envolvimento com a operação, isto por que muitas delas não tinham conhecimento da situação das cargas que estavam transportando.

Por outro lado, verificou-se que, por vezes, a equipe não sabia como agir em cada caso. Para corrigir tal problema, após uma reunião com a equipe decidiu-se pela definição de ações padrões em função dos riscos de atraso. Foi criada uma tabela de ações para cada uma das visões do preventivo de entregas.

As ações para as cargas que ainda não foram expedidas consistiram no estudo da necessidade de reagendamento das entregas que não conseguiriam mais atender a agenda, e apoio ou priorização das cargas que estão em risco, mas ainda não excederam a saída máxima do CD. A equipe de pós programação, a qual faz parte da área de Gestão de Transportes Brasil,

é responsável pela carga até que o veículo se apresente para carregamento, após este momento até a expedição da carga, a equipe do CD em questão é responsável pela mesma.

O Quadro 2 apresenta as ações para as cargas que ainda não estão em viagem.

Quadro 2 - Ações para cargas não expedidas em função do risco

Status	Saída Máxima Excedida?	CD	Risco - CD	Ação
No Show	Sim		Risco	Verificar a necessidade de reagendamento e solicitar apoio da equipe de Pós Programação
No Show	Não		Risco	Solicitar apoio prioritário do caso para a equipe de Pós Programação
No Show	Não		Sem Risco	Nenhuma ação
Em Carregamento	Sim		Risco	Verificar a necessidade de reagendamento e solicitar apoio da equipe do CD em questão
Em Carregamento	Não		Risco	Solicitar apoio prioritário do caso para a equipe do CD em questão
Em Carregamento	Não		Sem Risco	Nenhuma ação

Fonte: Próprio autor

Para as cargas que já estão em viagem, as ações consistiram no envio de um e-mail automático, alertando a respeito do risco de atraso, análise detalhada da situação e contato específico com a transportadora. As ações foram definidas em função do risco para o ritmo de viagem atual e da quantidade de dias restantes para a entrega.

O Quadro 3 apresenta as ações definidas para as cargas que estão em viagem e tem posicionamento via GPS.

Quadro 3 - Ações para as cargas em viagem

Risco – RV	Dias restantes para a entrega	Ação
Alto	≤ 1	Enviar e-mail automático alertando do risco e questionando se a agenda será cumprida
Alto	> 1	Analisar a situação detalhadamente e se necessário questionar/cobrar especificamente a transportadora
Moderado	≤ 1	Enviar e-mail automático alertando do risco e questionando se a agenda será cumprida
Moderado	> 1	Analisar a situação detalhadamente e se necessário questionar/cobrar especificamente a transportadora
Baixo	Indiferente	Nenhuma ação

Fonte: Próprio autor

Optou-se por uma atenção detalhada para as cargas que ainda têm maior tempo de transportes, por ser maior a probabilidade de que a ação surta efeito. Nos casos em que o tempo restante para cumprimento de agenda é curto, existe menor tempo de resposta, o que diminui a probabilidade de que o veículo chegue a tempo no cliente; entretanto, a comunicação com o a transportadora permite a antecipação do reagendamento, quando necessário.

Foi desenvolvida também uma macro para o envio de e-mails de automáticos para os casos citados no Quadro 3 e uma outra para cobrar a liberação ou correção do sinal dos veículos que não estão posicionando via GPS.

3.4 RESULTADOS ALCANÇADOS

A solução proposta foi sendo implementada gradativamente. Em um primeiro momento o foco foi a melhoria dos processos e, posteriormente, a melhoria do nível de serviço de entregas. É de grande importância salientar que os processos implementados foram essenciais para que as ações de melhoria da pontualidade de entrega fossem operacionalizadas, isto por que propiciaram a análise do desempenho e a identificação correta das causas dos atrasos nas entregas, além de reduzir a quantidade de tempo dedicada a tarefas manuais e consequentemente aumentar o tempo disponível para ações de melhoria.

Nesta seção serão apresentados primeiramente os resultados em termos de melhoria de processo, e, na sequência, a evolução da pontualidade de entrega à medida que os planos de ações foram sendo implementados

3.4.1 Melhoria de Processos

A melhoria de processos está diretamente relacionada às macros que foram desenvolvidas e apresentadas na Seção 3.3 deste trabalho. Algumas atividades que antes eram realizadas em alguns minutos agora são realizadas em questão de segundos.

A Tabela 1 apresenta a redução de tempo gerada para algumas atividades rotineiras da equipe.

Tabela 1- Redução do tempo de execução de processos

Processo	Redução
Posição via GPS	00:09:40
Posição via E-mail	00:04:20
Liberação de dados	00:09:30
Total	00:23:30

Fonte: Próprio autor

Com a automatização dos processos houve uma redução de cerca de 23 minutos no tempo gasto para realizar o monitoramento por cada membro da equipe, isto sem levar em conta algumas reduções que não puderam ser precisamente calculadas, como a redução do tamanho das planilhas e consequente maior velocidade de funcionamento e consolidação.

Estas mesmas macros também permitiram que a equipe passasse a monitorar diariamente todas as cargas com apenas um ponto de entrega, enquanto antes, o monitoramento diário era realizado apenas para os *Top Customers* da companhia. Além disso, as macros são executáveis para uma grande quantidade de linhas, o que permitiu reduzir a quantidade de planilhas utilizadas pela equipe para monitorar as cargas. Por fim, o compartilhamento das planilhas de monitoramento via *Sharepoint* e a macro de consolidação geram um relatório único que contém todas as cargas que são entregas diretas.

A Tabela 2 apresenta um resumo das principais melhorias implementadas no processo de monitoramento das cargas.

Tabela 2 - Resumo dos resultados no monitoramento das cargas

Momento	% Cargas BR monitoradas diariamente	Quantidade de planilhas de monitoramento	Quantidade de relatórios divulgados
Antes	Confidencial	16	16
Depois	Confidencial	11	1
Variação	+ 62%	-5	-15

Fonte: Próprio autor

De uma maneira geral, pode-se entender que, após a implementação das melhorias nos processos, se tornou possível monitorar uma maior quantidade de cargas, em um intervalo de tempo menor, com uma maior frequência de divulgação do relatório. Pode-se também inferir que ter um único relatório para todas as cargas permitiu aumentar a qualidade da informação, visto que as informações agora se encontram centralizadas, são atuais e analisadas de maneira dinâmica e padronizada através do *dashboard* do relatório.

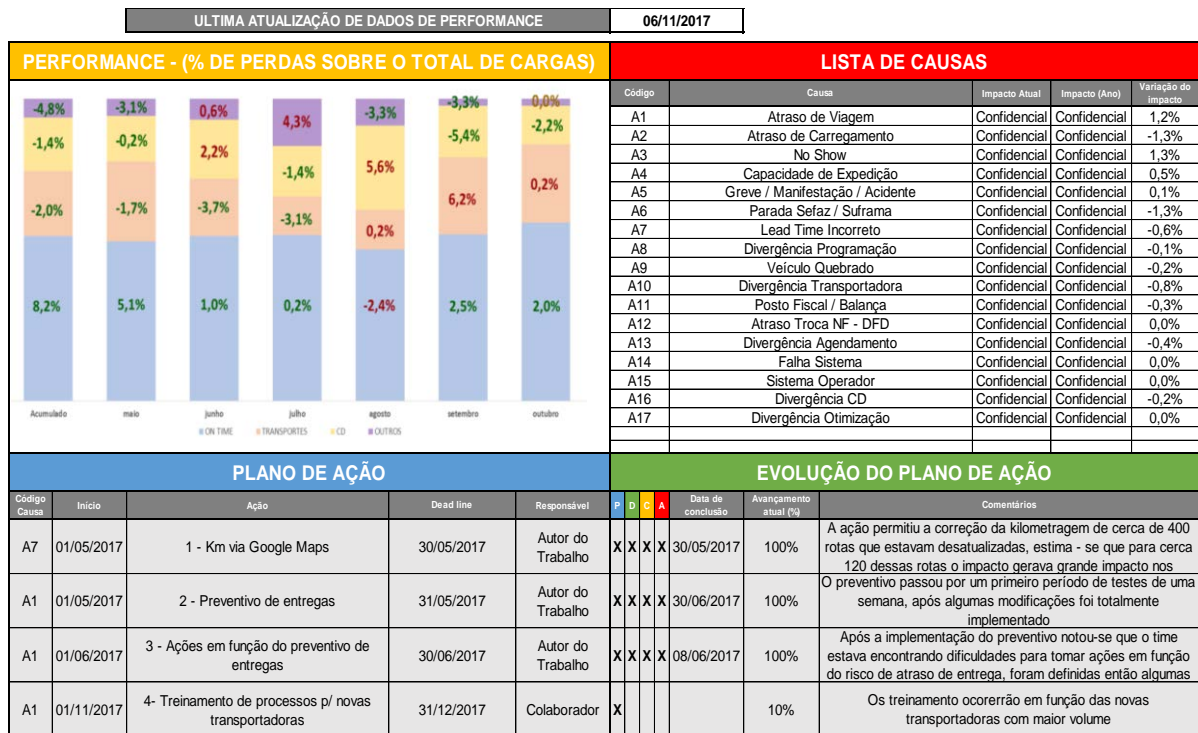
3.4.2 Evolução da Pontualidade de Entregas

A evolução da pontualidade de entregas foi estudada na estrutura PDCA desenvolvida e apresentada na Figura 10, na qual foi possível analisar a variação do desempenho e das causas das perdas em conjunto ao plano de ação apresentado e sua efetividade.

Um ponto importante na análise de resultados é que foram realizadas ações corretivas apenas nas perdas relacionadas a transportes, já que as perdas de responsabilidade do CD devem ser tratadas por outra equipe e as perdas ocasionadas por outros motivos dificilmente podem ser controladas pela equipe de gestão de transportes.

A Figura 13 apresenta a documentação do processo de melhoria contínua operacionalizado na empresa utilizando a estrutura PDCA proposta.

Figura 13 - Documentação do processo de melhoria contínua



Fonte: Próprio autor

No gráfico são apresentadas as variações em função ao mês anterior, exceto para o acumulado que compara os resultados do período anterior ao início da aplicação metodologia de contínua até a última atualização dos dados. As cargas que não foram pontuais foram classificadas em função da causa da perda, seguindo as definições do Diagrama de Ishikawa, podendo ser atribuídas a Transportes, CD ou Outros. As variações em verde apresentaram uma

tendência desejada, isto é aumento das entregas *On Time* e redução das perdas, enquanto na cor vermelha são apresentadas variações indesejadas.

Os resultados do mês de maio mostraram que a correção dos *Lead Times* via *Google Maps* em conjunto com a implementação parcial do preventivo de entregas reduziram em 1,7% as perdas relacionadas a transportes, contribuindo para o aumento de 5,1% da pontualidade de entregas. Entretanto, neste mês a maior redução dos atrasos está relacionada a diminuição de perdas por motivos relacionados a outros fatores.

Em junho, quando ocorreu a implementação total do preventivo de entregas e das ações padrões para cada risco houve uma redução de 3,7% nos atrasos gerados por ineficiência de transportes, mostrando a efetividade destas duas ações corretivas. A redução das perdas por transportes foi fundamental para que a pontualidade aumentasse 1% mesmo com o aumento das perdas geradas pelo CD e por outros.

Visando observar se a tendência de redução das perdas de transporte se manteria ou pelo menos se estabilizaria, a equipe decidiu não implementar novas ações corretivas.

No mês de julho, mesmo sem novas ações, observou-se uma redução significativa de 3,1% nas perdas por transportes, o que foi de grande importância para que mesmo com o aumento nas perdas relacionadas a outros, o nível de serviço aumentasse 0,2%. Em uma reunião com a equipe, concluiu-se que a partir deste mês o preventivo de entregas se tornou mais eficiente, apesar de não terem sido realizadas novas alterações, pois as transportadoras parceiras passaram a trabalhar em maior sintonia com a empresa.

Em agosto houve uma redução de 2,4% na porcentagem de entregas *On Time* devido ao aumento de 5,6% das ineficiências do CD, entretanto observou-se que as perdas atribuídas a transportes se mantiveram estáveis.

No mês de setembro esperava-se um aumento nas ineficiências de transportes, tendo em vista a entrada de novas transportadoras na operação. Entretanto o decréscimo (- 6,2%) foi bem superior ao previsto, o que evidenciou a grande dependência do preventivo de entregas às respostas das transportadoras e ao conhecimento dos processos. Neste mês, mesmo com o crescimento das perdas por transportes, houve aumento de 2,5% na eficiência de entregas devido à redução de 5,4% nas perdas do CD e de 3,3% de outros.

Para o mês de outubro era esperada uma redução nas perdas por transportes pois na teoria as novas transportadoras estariam mais habituadas aos processos da empresa, entretanto foi observado um pequeno aumento (0,2%). A pontualidade aumentou em 2% devido à redução de 2,2% nas ineficiências do CD.

Devido ao fato de as perdas por transporte não terem diminuído em outubro, a equipe decidiu implementar nos meses de novembro e dezembro uma nova ação corretiva, a qual consiste no treinamento para as novas transportadoras, priorizando aquelas que estão carregando os maiores volumes. A ação visa passar conhecimento dos processos da empresa a fim de melhorar o cumprimento das instruções e especificações.

A análise da variação do acumulado do período mostra que houve um aumento de 8,2% na Taxa de Entrega na Data Correta, dos quais 2% são provenientes da redução das perdas por transportes que foram eliminadas durante o processo de melhoria contínua.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS E RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

O foco deste trabalho foi avaliar a evolução do *Outbound* logístico, em termos de nível de serviço, da empresa em questão a partir da aplicação do método PDCA. O objetivo principal consistia no aumento da Taxa de Entrega na Data Correta, para a qual foi observada um aumento 8,2% no período de melhoria contínua. Entretanto, é necessário observar que apenas 2,0% do ganho em nível de serviço foi proveniente da redução das perdas por transporte, as quais eram as únicas que estavam sendo tratadas no processo.

O primeiro objetivo específico do trabalho era o desenvolvimento de um processo para realizar a identificação das causas dos atrasos nas entregas, o qual foi atingido a partir do mapeamento e definição de todas as causas raízes e seu agrupamento em diferentes níveis a partir do Digrama de Ishikawa.

A criação de um relatório de consolidação e divulgação diária atendeu ao segundo objetivo deste trabalho. Este relatório funciona também com um *dashboard*, gerando análises sintéticas e dinâmicas a partir da seleção dos *clusters* desejados.

O terceiro objetivo também foi atingido, já que as macros desenvolvidas automatizaram processos que eram anteriormente manuais, permitiram a eliminação e simplificação de subprocessos, além de reduzir o tempo de execução dos mesmos.

É importante ressaltar que essas automatizações foram de suma importância para o aumento da pontualidade de entregas, isto por que liberaram tempo dos membros da equipe para realizar tarefas de melhoria. Tal situação comprovou que melhoria de processos é de extrema importância para que ocorra o aumento do desempenho de um dos principais indicadores da logística de distribuição.

Este trabalho também ilustrou a necessidade de se ter uma base de dados de fácil consolidação e uma estrutura de documentação compartilhada, para que seja possível realizar a implementação da metodologia PDCA na Logística de Distribuição. Em adição, a existência de processos simples, padronizados e automatizados foi outro fator que se mostrou extremamente importante para tal implementação.

Por fim, este trabalho também evidenciou que esse método é eficaz na área de logística, mais especificamente para realizar a melhoria contínua do KPI de estudo do trabalho, o *On-Time Delivery Rate*, isto por que todas etapas da metodologia foram aplicadas e contribuíram para melhoria do desempenho.

4.2 SUGESTÕES PARA CONTINUIDADE DO TRABALHO

Para as futuras pesquisas pode ser interessante envolver todas áreas ligadas à Logística de Distribuição no processo de melhoria contínua, como por exemplo o CD, para que haja maior interação entre as equipes e maior entendimento das variações do *On-Time Delivery Rate*.

Outra sugestão é a aplicação da metodologia PDCA em um processo de *Inbound Logistics*, tendo em vista os resultados para a Logística de Distribuição é bem provável que o método também se mostre eficaz para essa outra parte da cadeia de suprimentos.

REFERÊNCIAS

- ANOYE, B.; OUATTARA, A. Continual improvement in small soaps company. **International Journal of Scientific and Technology Research**, Yamoussoukro, v. 4, n. 11, p. 218-231, 2015.
- BISK EDUCATION. **Is logistics the same as supply chain management?** 2017. Disponível em: < <https://www.michiganstateuniversityonline.com/resources/supply-chain/is-logistics-the-same-as-supply-chain-management/#.WefU0miPJPZ>> Acesso em: 7 out. 2017.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations and Production Management**, Eindhoven, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.
- CHANG, G. Total quality management in supply chain. **International Business Research**, Zhengzou, v. 2, n. 2, p. 1913-9012, 2009.
- CSCMP. **Supply chain management terms and glossary**. 2017. Disponível em: <http://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.asp>. Acesso em: 7 out. 2017.
- CZAJKOWSKA, A.; STASIAK-BETLEJEWSKAB, R. Quality management tools applying in the strategy of logistics services quality improvement. **Serbian Journal of Management**, Dąbrowskiego, v. 10, n. 2, p. 225 – 234, 2015.
- FARAZ, A. et al. Monitoring delivery chains using multivariate control charts. **European Journal of Operational Research**, Liege, v.228, p. 282–289, 2013.
- GORENFLO, G.; MORAN, J. W. The ABCs of PDCA. **Accreditation Coalition**, Minnesota, USA, 2009. Disponível em: <http://www.phf.org/resourcestools/Documents/ABCs_of_PDCA.pdf>. Acesso em: 7 out. 2017.
- GOVINDAN, K.; KHODAVERDI, R.; VAFADARNIKJOO, A. A grey DEMATEL approach to develop third-party logistics provider selection criteria. **Industrial Management and Data Systems**, Odense, v. 116, n. 4, p. 690-722, 2016.
- GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, Massachusetts, v. 21, n. 1/2, p.71-87, 2001.
- GUNTHER, H. O.; SEILER, T. Operative transportation planning in consumer goods supply chains. **Flexibles Services and Manufacturing Journal**, Busan, v. 21, p. 51–74, 2010.
- HOU, H et al. Physical distribution, logistics, supply chain management, and the material flow theory: a historical perspective. **Information Technology and Management**, v. 18, p. 107-117, 2017

JAVANMARD, S.; VAHDANI, B.; TAVAKKOLI-MOGHADDAM, R. Solving a multi-product distribution planning problem in cross docking networks: an imperialist competitive algorithm. **International Journal of Advanced Manufacturing Technologies**, Londres, v. 70, p. 1709–1720, 2014.

MANGIARACINA, R.; SONG, G.; PEREGO, A. Distribution network design: a literature review and a research agenda. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, Milão, v. 45, n. 5, p. 506-531, 2015.

MARUTA, R. Maximizing knowledge work productivity: a time constrained and activity visualized PDCA cycle. **Knowledge and Process Management**, Yokohama, v.19, p. 203-214, 2012.

NAKANDALA, D.; SAMARANAYAKE, P.; LAU, H.C.W. A fuzzy-based decision support model for monitoring on-time delivery performance: A textile industry case study. **European Journal of Operational Research**, New South Wales, v. 225, p.507–517, 2013.

OLHAGER, J.; PASHAEI, S.; STERNBERG, H. Design of global production and distribution networks: a literature review and research agenda. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, Lund, v. 45, n. 1/2, p.138-158, 2015.

RAHMAN, S., U. Quality management in logistics: an examination of industry practices. **Supply Chain Management: an international journal**, Wollongong, v. 11, n. 3, p.233-240, 2006.

SCHORSCH, T.; WALLENBURG, C. M.; WIELAND, A. The human factor in SCM: introducing a meta-theory of behavioral supply chain management. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, Copenhagen, v. 47, n. 4, p. 238-262, 2017.

SHEIKH, Z.; RANA, S. The role of logistics service providers in supply chain performance management: a comprehensive literature review. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**, Lahore, v. 4, n. 5, p. 2222-6990, 2014.

SILVA, A. S.; MEDEIROS, C. F.; VIEIRA, R. K. Cleaner production and pdca cycle: practical application for reducing the cans loss index in a beverage company. **Journal of Cleaner Production**, Manaus, v. 150, p. 324-338, 2017.

SOKOVIC, M.; PAVLETIC, D.; PIPAN, K. Quality improvement methodologies: PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. **Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering**, Ljubljana, v. 43, n.1, p. 476-483, 2010.

TAYLOR, M. J. et al. Systematic review of the application of the plan–do–study–act method to improve quality in healthcare. **BMJ Quality and Safety Online First**, Londres, v.23, p. 290-298, 2013.

UNILEVER. **About Unilever**. Disponível em: <<https://www.unilever.com/about/who-we-are/about-Unilever/>>. Acesso em: 20 ago. 2017a.

UNILEVER. **News.** Disponível em: <<https://www.unilever.com/news/Press-releases/2013/13-04-15-Unilever-factories-and-logistics-reduce-CO2-by-1-million-tonnes.html> />. Acesso em: 20 ago. 2017b.

URBAN, T. L. Establishing delivery guarantee policies. **European Journal of Operational Research**, Tulsa, v. 196, p. 959–967, 2009.