

BRUNO HENRIQUE UGLIARA

CICLO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM  
OPERAÇÕES E SERVIÇOS DE E-COMMERCE

BRUNO HENRIQUE UGLIARA

CICLO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM  
OPERAÇÕES E SERVIÇOS DE E-COMMERCE

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

Orientadora: Profa. Dra. Marcela Aparecida Guerreiro Machado

Guaratinguetá  
2013

U26c	<p>Ugliara, Bruno Henrique Ciclo PDCA e ferramentas da qualidade em operações e serviços de e-commerce / Bruno Henrique Ugliara – Guaratinguetá : [s.n], 2013. 50 f : il. Bibliografia: f. 46-48</p> <p>Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013. Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marcela A. Guerreiro Machado de Freitas</p>
1. Controle de qualidade 2. Controle de processo I. Título	
CDU 658.56	

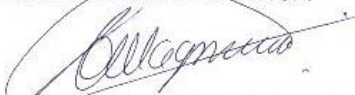
**unesp** UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

**CICLO PDCA E FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM OPERAÇÕES E  
SERVIÇOS DE E-COMMERCE**


**BRUNO HENRIQUE UGLIARA**

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


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

  
Prof. Dr. ANTONIO WAGNER FORTI  
Coordenador

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Profa. Dra. MARCELA APARECIDA GUERREIRO MACHADO DE FREITAS  
Orientadora/UNESP-FEG

  
Prof. Dr. ANTONIO FERNANDO BRANCO COSTA  
UNESP-FEG

  
Prof. Dr. OTAVIO JOSÉ DE OLIVEIRA  
UNESP-FEG

Dezembro de 2013

## **DADOS CURRICULARES**

### **BRUNO HENRIQUE UGLIARA**

NASCIMENTO	10.02.1990 - SÃO PAULO / SP
FILIAÇÃO	Milton Velanil Ugliara Ana Alice Marques Ugliara
2008/2013	Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista.

Dedico este Trabalho às pessoas que estiveram comigo ao longo de minha vida, meus pais, meu irmão e minha namorada, que me apoiaram nos momentos ruins e se privaram de momentos bons ao meu lado para tornar essa graduação possível.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente aos meus pais por me desafiarem ao meu melhor, me apoiando nas horas de dúvida e tornando a atividade de estudar mais prazerosa a cada dia.

Ao meu irmão que em todos os momentos se mostrou forte e presente ao meu lado, me erguendo nos momentos mais difíceis.

À minha namorada *'Daniele* pela paciência, companheirismo e amor dedicados a mim durante todos esses anos, sem ela a vida não teria tanta cor.

Aos meus amigos por todas as horas de estudo e risadas compartilhadas ao longo desse período.

À minha orientadora, *Profa. Marcela Aparecida Guerreiro Machado* por estar sempre disposta a ajudar e compartilhar conhecimento, tornando possível o desenvolvimento desse trabalho.

Ugliara, B.H. **Ciclo PDCA e ferramentas da qualidade em operações e serviços de e-commerce**. 2013. 48f. Trabalho de Graduação (Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

## **RESUMO**

O mercado tem obrigado as empresas a manterem níveis elevados de controle sobre seus processos, garantindo um produto ou serviço de qualidade à seus clientes. O presente estudo trata dos processos de expedição e cadastro realizados em uma empresa de e-commerce, a qual vem apresentando problemas com os valores de pesos e dimensões utilizados nos processos citados. A necessidade de eliminar o desperdício de gasto de frete, causado pela expedição de produtos com peso superior ao real, e de aumentar a confiabilidade das informações utilizadas na gestão dos processos deu origem ao planejamento deste projeto. Este trabalho tem como foco o desenvolvimento de um ciclo PDCA para atuar na identificação e correção das causas do problema, de modo a neutralizar as complicações atuais e garantir que o problema não aparece de novo. Para auxiliar o mapeamento dos processos envolvidos, identificação das causas do problema e implementação das melhorias propostas foram utilizadas ferramentas da qualidade como fluxogramas, diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto e estatística aplicada.

**PALAVRAS-CHAVE:** PDCA, Processos, Qualidade



Ugliara, B.H. **Ciclo PDCA e ferramentas da qualidade em operações e serviços de e-commerce**. 2013. 48f. Trabalho de Graduação (Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

## **ABSTRACT**

The market has forced companies to maintain high levels of control over their processes , ensuring a product or service quality to its customers . This study comes in the issuance and registration carried out in a company of e-commerce , which is showing problems with the values of weights and dimensions used in the cases cited . The need to eliminate wasteful spending freight caused by shipment of products weighing more than the reality, and to increase the reliability of the information used in the management of processes led to the planning of this project . This work focuses on the development of a PDCA cycle to work in the identification and correction of the causes of the problem , in order to neutralize the current complications and ensure that the problem does not appear again. To aid the mapping of the processes involved , identifying the causes of the problem and implementation of the proposed improvements were used quality tools such as flowcharts , Ishikawa diagrams , Pareto diagrams , and applied statistics .

**KEYWORDS:** PDCA, Process, Quality

## Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo de Controle de processo 1 (Miyuchi latina apud Campos, 2004).....	15
Figura 2 - Modelo de Controle de Processo 2 (Juran, 2011).....	16
Figura 3 - Ciclo PDCA (Campos, 2004) .....	18
Figura 4 - Ciclo PDCA aplicado à manutenção (Campos, 2004).....	18
Figura 5 - Diagrama causa-efeito (Ishikawa, 1993) .....	20
Figura 6 - Limites de acompanhamento. ....	23
Figura 7 - Erro de cálculo de frete. ....	26
Figura 8 - Fluxograma de processos no almoxarifado. ....	28
Figura 9 - Prioridade de cadastro.....	30
Figura 10 - Diagrama de causa-efeito para expedição. ....	32
Figura 11 - Fluxograma dos processos de compra e cadastro. ....	34
Figura 12 - Diagrama causa-efeito para o cadastro. ....	35
Figura 13 - Possíveis ganhos. ....	36
Figura 14 - Fluxo de padronização. ....	37
Figura 15 - Confecção limites de acompanhamento. ....	39
Figura 16 - Figura de representatividade. ....	40

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Produtos sem cadastro.....	30
Tabela 2 - Análise de Pareto para categorias.....	38
Tabela 3 - Representatividade por categorias.....	41
Tabela 4 - Expedições não conformes.....	42
Tabela 5 - Novos cadastros não conformes.....	43

## Sumário

Sumário.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Contextualização do Problema .....	11
1.2. Objetivos.....	11
1.3. Justificativas .....	12
1.4. Método de pesquisa .....	12
1.5. Estrutura do trabalho .....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. Controle de Qualidade.....	14
2.2. Controle de Processo .....	14
2.3. Ciclo PDCA.....	17
2.4. Diagrama de Causa-Efeito.....	19
2.5. Diagramas de Pareto.....	20
2.6. Fluxograma.....	21
2.7. Limites de acompanhamento .....	22
3. MÉTODO .....	24
4. DESENVOLVIMENTO.....	26
4.1. Planejamento - PLAN.....	26
4.1.1. Histórico do problema .....	26
4.1.2. Observação .....	27
4.1.3. Análise.....	31
4.1.3.1. Definição das causas influentes.....	31
4.1.3.2. Escolha das causas mais prováveis.....	33
4.1.3.3. Análise das principais causas .....	33
4.1.3.4. Possíveis ganhos.....	36
4.1.4. Plano de ação .....	37
4.2. Execução - DO.....	38
4.3. CHECK.....	42
4.4. ACT .....	44
5. CONCLUSÕES .....	45
5.4. Oportunidade para trabalhos futuros .....	45
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Contextualização do Problema**

A meta mais imediata de uma empresa, segundo Campos (2004), é a sua sobrevivência à competição externa e para garanti-la a empresa necessita de uma equipe de pessoas que saiba montar e operar um sistema capaz de projetar um produto ou serviço que conquiste a preferência do consumidor a um custo inferior ao de seu concorrente.

De acordo com Barros (1996), qualidade é um conjunto de características de desempenho de um produto ou serviço que, em conformidade com as especificações, atende e, por vezes, supera as expectativas e os anseios do consumidor. Portanto podemos perceber que a sobrevivência de uma empresa está ligada diretamente a qualidade dos serviços prestados.

Sendo assim a necessidade de se construir e manter processos de excelência tem se tornado mais que um diferencial para as empresas, sendo uma questão essencial para a continuidade da mesma no mercado.

O presente estudo tem como objetivo a correção do processo de expedição de remessas com pesos errados em uma empresa de e-commerce, visto que tal fato tem causado uma perda imediata de capital, além de uma enorme complicação na gestão de qualidade por indicadores e a inviabilidade de implantação de outros projetos. O projeto tem como foco a utilização de um ciclo PDCA auxiliado por ferramentas da qualidade como diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, fluxogramas e estatística aplicada.

### **1.2. Objetivos**

Este projeto tem por objetivo o mapeamento e a eliminação das possíveis causas de erros no processo de expedição de notas fiscais de produtos com pesos errados, utilizando ferramentas da qualidade como diagramas de Ishikawa, diagramas de Pareto, fluxogramas e limites de acompanhamento. Para garantir que todos os pontos causadores do problema seriam tratados foi desenvolvido um ciclo PDCA, evitando assim que o problema reapareça futuramente.

### **1.3. Justificativas**

Devido ao crescimento acelerado da empresa, tornou-se necessária a criação de processos de qualidade que permitam um gerenciamento capaz de acompanhar a velocidade de expansão. No entanto os atuais cadastros de pesos errados no banco de dados da empresa têm complicado a implantação de novas ferramentas de gestão.

Esse projeto prevê a eliminação dos problemas de cadastro e expedição de produtos com pesos errados, viabilizando o desenvolvimento de procedimentos de gestão da qualidade por indicadores, a implantação de novas oportunidades de negócios e a redução de custo nos atuais processos.

O trabalho conta com o auxílio de conhecidas ferramentas da qualidade, de modo a garantir um tratamento capaz de evitar o reaparecimento do problema e de produzir processos de qualidade que satisfaçam clientes internos e externos à empresa.

### **1.4. Método de pesquisa**

Segundo Miguel (2012) o termo pesquisa se refere à produção de conhecimento e o termo ação à uma modificação intencional de dada realidade. Almeida et al (2013) definem a pesquisa-ação como um método que exige do pesquisador conhecimentos teóricos sobre o assunto, de modo a torna-lo capaz de intervir na situação e propor melhorias para o problema.

De acordo com Bryman (1989) a pesquisa-ação é uma abordagem da pesquisa aplicada na qual o pesquisador e o cliente colaboram no desenvolvimento de um diagnóstico para a solução de um problema, contribuindo para a base de conhecimento de um domínio particular.

Este projeto foi desenvolvido no modelo pesquisa-ação, sendo as etapas de realização do modelo executadas através de um ciclo PDCA, de modo a identificar a causa raiz e eliminar o problema. Também foram utilizadas ferramentas da qualidade como diagramas de Ishikawa e fluxogramas para facilitar a identificação das relações entre cliente e empresa e os fluxos dos processos envolvidos.

### 1.5. Estrutura do trabalho

Este projeto foi estruturado pelas etapas a serem realizadas em um ciclo PDCA, sendo precedida por uma fase de pesquisa e revisão bibliográfica. A seguir são apresentadas as etapas desenvolvidas no presente estudo.

- Identificação do problema;
- Pesquisa Bibliográfica;
- Histórico do problema;
- Observação dos processos envolvidos;
- Análise de dados coletados e identificação das principais causas;
- Desenvolvimento do plano de ação para eliminação dos problemas;
- Aplicação do plano;
- Verificação da efetividade das ações;
- Padronização dos processos;
- Conclusão.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Controle de Qualidade**

“Praticar um bom controle de qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor.” (ISHIKAWA, 1993).

Para Campos (2004) controle de qualidade é um modelo gerencial focado no controle de processos, o qual tem por meta principal a satisfação do cliente. No entanto para que haja um controle total de qualidade é necessário o envolvimento de todos os setores e de todas as pessoas da empresa, de modo a gerar padrões de qualidade para os processos.

Podemos notar que em ambas as definições temos como resultado de um controle de qualidade a satisfação do cliente através do envolvimento de todos os funcionários da empresa, os quais devem trabalhar de modo a gerar padrões de qualidade para os processos.

Juran (2011) define o controle de qualidade como a execução e monitoramento dos planos e padrões preestabelecidos a fim de atingir as metas, desse modo para que o controle seja efetivo deve-se haver uma padronização.

Portanto, para atingirmos a principal meta da empresa, a satisfação e preferência do cliente, devemos criar e definir padrões de excelência em cada atividade de cada processo. Para isso devemos utilizar métodos de controle de processos para definir, monitorar e aperfeiçoar constantemente esses padrões.

### **2.2. Controle de Processo**

Segundo Campos (2004), processos são conjuntos de causas que provocam um ou mais resultados e para que se possa gerenciar de fato cada processo é necessário medir seus efeitos. Essa análise deve ser realizada através de itens de controle, os quais são índices numéricos estabelecidos sobre os efeitos de cada processo para medir a sua qualidade.

Portanto podemos identificar um problema como um efeito indesejável de um processo, e uma vez que o item de controle realiza a medição dos resultados de um processo podemos definir um problema como um item de controle com o qual não estamos satisfeitos.



Desse modo a garantia da qualidade em uma empresa será realizada através do controle dos processos vigentes na mesma. De acordo com Miyauchi latina apud Campos (2004) o controle de processo para se manter a qualidade deve seguir as seguintes etapas:

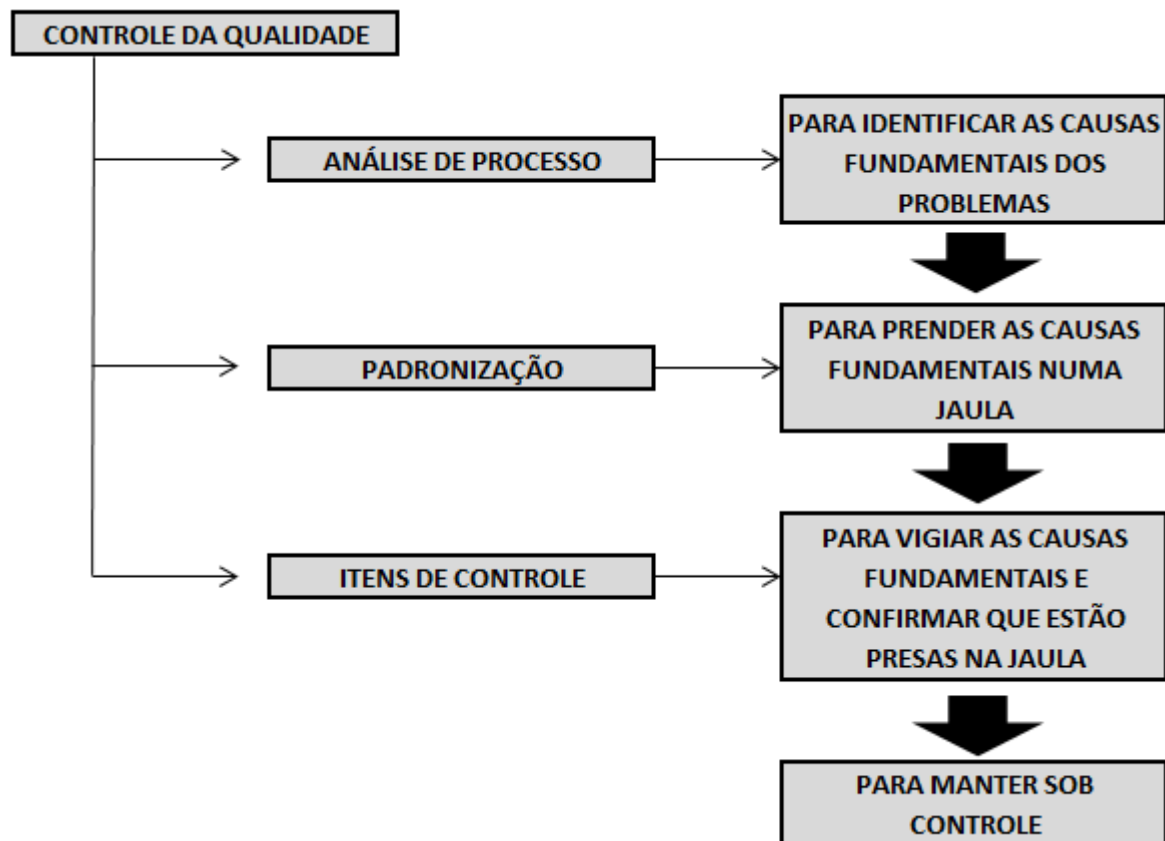


Figura 1 - Modelo de Controle de processo 1 (Miyauchi latina apud Campos, 2004)

Para Juran (2011) o controle de processo consiste nas seguintes atividades:

- Avaliação do desempenho real do processo;
- Comparação do desempenho real com as metas;
- Tomada de providências a respeito da diferença.

Essas atividades devem ocorrer em uma sequência sistemática como apresentado a seguir:

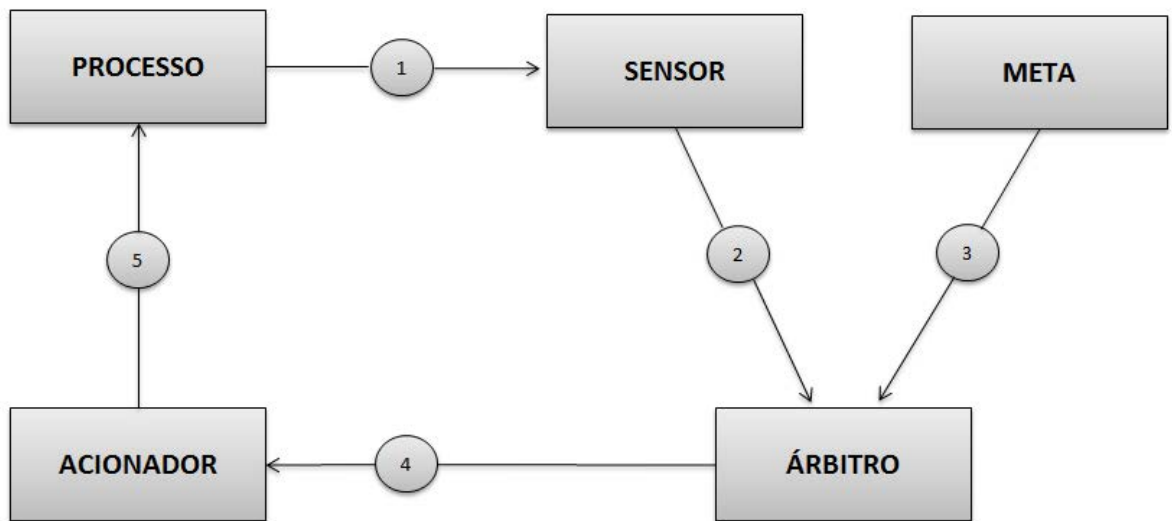


Figura 2 - Modelo de Controle de Processo 2 (Juran, 2011)

Na visão de Campo (2004), para se realizar um controle de processo são necessárias três ações fundamentais:

- Planejamento ou estabelecimento da “diretriz de controle”
  - Definição das **metas** a serem alcançadas e os **métodos** utilizados para atingi-las.
- Manutenção do nível de controle
  - Realização das ações de correção, atuando primeiramente no **resultado** para repor o processo no funcionamento correto e em seguida na **causa** para prevenir o reaparecimento do desvio.
- Alteração da diretriz de controle
  - Reavaliação das metas a fim de manter a sobrevivência da empresa, mudando desse modo os métodos e os procedimentos-padrão.

### 2.3. Ciclo PDCA

A necessidade das empresas de manter uma busca incansável pela melhoria dos níveis de qualidade em seus processos traz à tona a necessidade de possuímos um domínio sobre maneiras eficientes de manter um controle de qualidade, as quais usualmente são auxiliadas por ferramentas da qualidade.

No entanto para Paladini (2012), a implantação dessas ferramentas na gestão da qualidade deve ser realizada através da utilização de algum método geral, sendo o ciclo PDCA o mais usual deles.

O ciclo PDCA é um método que visa à melhoria, e apesar de ser comum associá-lo a processos produtivos também é um método muito eficiente em outros contextos como o de serviços.

O método é composto por 4 etapas evidenciadas pelas letras que compõem seu nome:

- Planejamento (P – PLAN) – Determinação dos itens de controle e das metas, assim como os métodos para atingi-las.
- Execução (D – DO) - Implantação das tarefas determinadas no plano de ação. Esta etapa normalmente consiste em uma aplicação reduzida, permitindo um acompanhamento sobre as ações e seus resultados.
- Controle (C – CHECK) – Etapa de comparação entre o resultado esperado e o resultado obtido. Os efeitos deverão ser confrontados a fim de se definir se continuamos com o plano inicial ou realizamos alterações.
- Ação (A – ACT) – Esta fase consiste na consolidação da melhoria contínua. De modo em que os resultados finais sejam analisados e as ações corretivas aplicadas de modo definitivo, garantindo que o problema não volte a acontecer. Ao término deve-se identificar possíveis melhoras.

As etapas compõem um ciclo, resultando em um esforço contínuo pela melhoria.

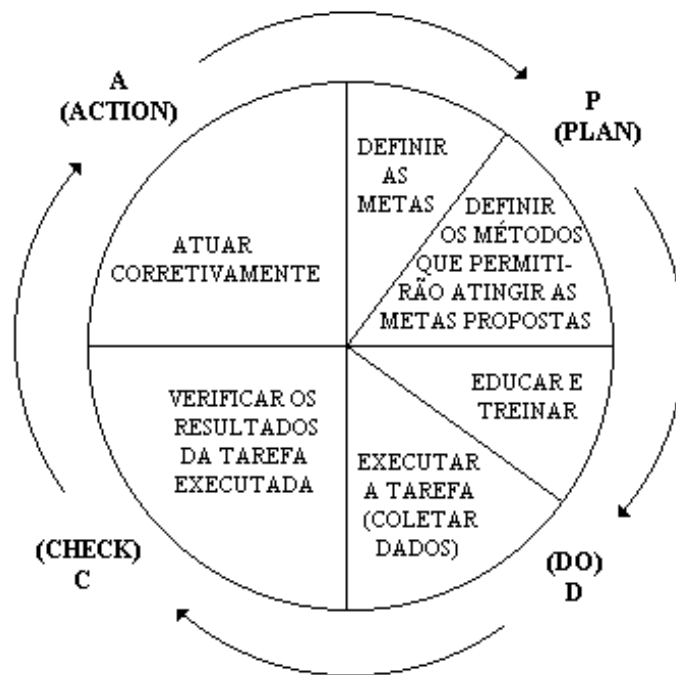


Figura 3 - Ciclo PDCA (Campos, 2004)

Falconi (2004) apresenta o ciclo PDCA não apenas como um método para a melhoria de processos, mas também como um ciclo para a manutenção. E afirma que o caminho para o sucesso na obtenção de melhorias contínuas nos processos é a utilização dos dois tipos de gerenciamento, combinando assim a aplicação do ciclo PDCA para a manutenção dos padrões e para suas melhorias.

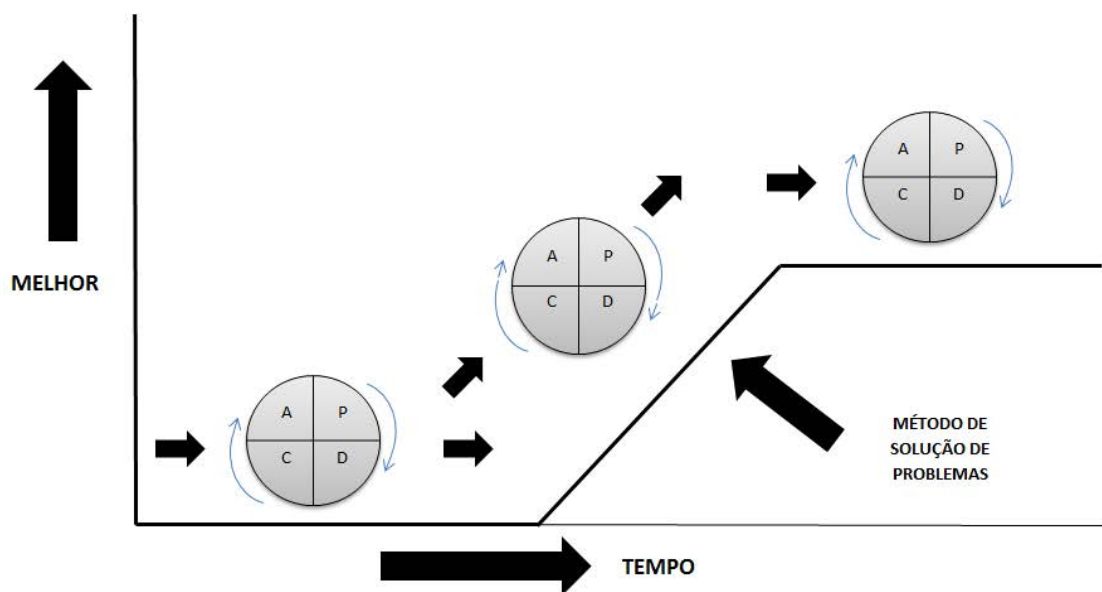


Figura 4 - Ciclo PDCA aplicado à manutenção (Campos, 2004)

Este projeto tem por objetivo a utilização do método para a melhoria de processos, seguindo a ideia do Método de Solução de Problemas apresentado por Campos (2004), o qual é baseado nas seguintes fases:

#### PLAN

- Identificação do problema
- Observação e investigação das características do problema
- Análise das causas
- Plano de ação

#### DO

- Ação

#### CHECK

- Verificação

#### ACT

- Padronização
- Conclusão

## 2.4. Diagrama de Causa-Efeito

Também conhecido como diagrama de Ishikawa, referência ao engenheiro japonês Kaoru Ishikawa responsável por sua criação, é uma importante ferramenta da qualidade para a análise de processos.

Este diagrama tem como função primordial a separação das causas responsáveis por um determinado efeito. Paladini (2012) o descreve como um diagrama responsável por ilustrar as principais causas de um resultado ou ação, para as quais se dirigem causas de menor importância.

Segundo o próprio Ishikawa (1993) o diagrama mostra a relação entre um determinado efeito e seus fatores de causa, de modo que um conjunto de causas seja considerado um processo. O controle de processos deve ser realizado através de um entendimento de suas causas, elaborando assim melhorias para garantirmos um efeito desejado.

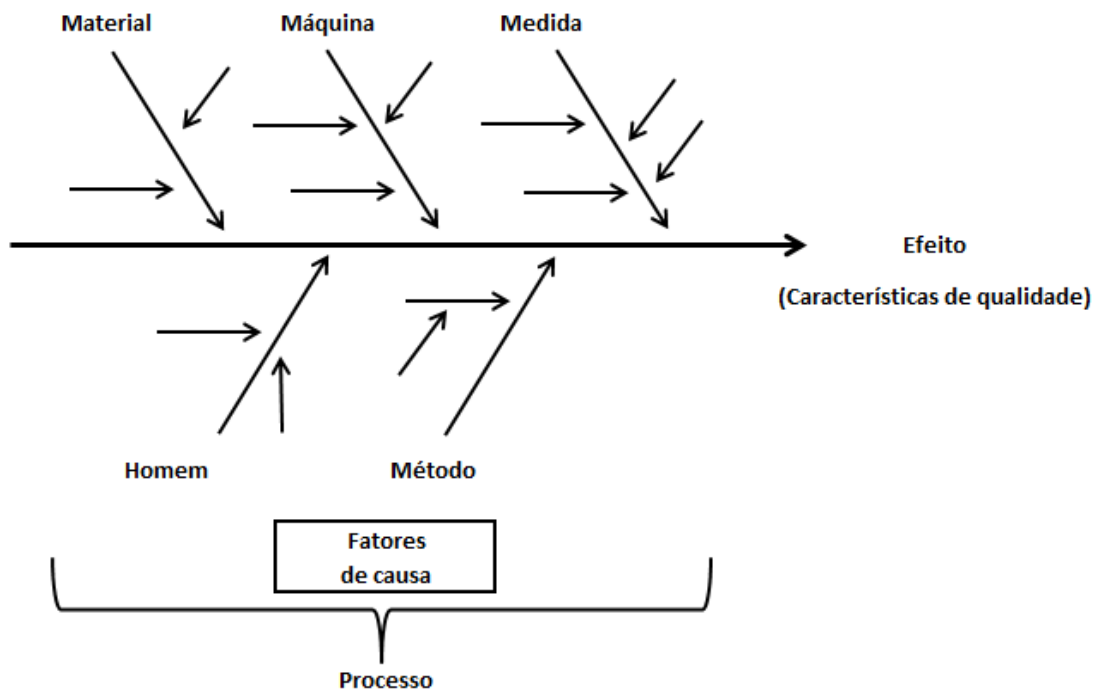


Figura 5 - Diagrama causa-efeito (Ishikawa, 1993)

O fluxo do diagrama consolida as causas conduzindo a um determinado efeito, o qual pode ser nocivo ou benéfico. Desse modo efeitos nocivos terão suas causas combatidas e os benéficos sofrerão uma análise diferenciada de maneira a garantir a continuidade de suas causas.

## 2.5. Diagramas de Pareto

Segundo Juran (2011), qualquer população que contribua para um efeito comum, uma pequena parte dos contribuintes irá responder pela maior parte do efeito. A ideia de que “alguns elementos são vitais e muitos apenas triviais” defini o fenômeno estudado por Vilfredo Pareto, amplamente conhecido hoje como princípio de Pareto.

Seguindo a ideia de causa-efeito apresentado anteriormente, Ishikawa (1993) utiliza o princípio de Pareto como base para a análise de seu diagrama e afirma que apesar de existirem muitos fatores de causa, podemos identificar poucos como realmente influentes sobre o efeito estudado. Assim basta padronizarmos dois ou três das causas mais importantes para causarmos uma influência sobre o resultado final.

De acordo com Campos (2004), o método de análise de Pareto é uma ferramenta extremamente importante para a solução de problemas com amplas dimensões, permitindo assim:

- Dividir um grande problema em um grande número de problemas menores e mais fáceis de serem tratados.
- Priorizar os problemas mais influentes.
- Estabelecer metas concretas e atingíveis.

Para realizar a construção do diagrama Paladini (2012) sugere o seguinte roteiro:

1. Deve-se partir de algum processo de classificação das informações disponíveis como um defeito, problema, falha, etc.
2. Associar uma escala de medidas aos elementos (unidades financeiras ou percentuais, por exemplo).
3. Determinar o período de análise.
4. Coletar os dados.
5. Classificar as informações a partir dos elementos selecionados.
6. Plotar as informações no diagrama em ordem crescente a partir da esquerda.

## 2.6. Fluxograma

Paladini (2012) apresenta uma definição bem simples para os fluxogramas: são “representações gráficas das etapas pelas quais passa um processo”.

Construídos a partir de símbolos padrões, os fluxogramas são capazes de representar desde operações básicas até processos extremamente complexos. De acordo com Campos (1992), os fluxogramas são o início da padronização para garantir a qualidade, de modo que todos os gerentes em uma empresa, independente da sua área de atuação, deveriam estabelecer fluxogramas dos processos sob suas autoridades.

Segundo Juran (2011) a utilização de fluxogramas, principalmente em equipes multifuncionais, pode gerar múltiplos benefícios:

- *Compreensão do todo*, de modo que todos os membros das equipes obtenham conhecimentos sobre todo o processo e não apenas sobre o seu segmento no processo.

- Maior garantia na identificação de todos os *clientes*, evitando assim que pontos importantes sejam negligenciados.
- Identificação de oportunidades para melhoramento
- Facilidade para a fixação de limites. O auxílio gráfico gerado pelo fluxograma fornece uma grande ajuda na criação de limites nos casos em que um processo interage com outros.

Assim como no diagrama de Pareto, Paladini (2012) sugere um roteiro para a construção de um fluxograma:

1. Seleção das atividades de cada fase do processo estudado.
2. Mapeamento do fluxo das atividades.
3. Desenho de um esboço do fluxo alocando as atividades.
4. Associação das atividades e padrões previamente definidos e representação através de legendas.
5. Utilização dos elementos padronizados para representar o fluxo final.

## 2.7. Limites de acompanhamento

Pioneiro no controle estatístico de qualidade, Shewhart (1980) teve a percepção de que a qualidade e variabilidade não podem coexistir em um mesmo patamar de grandeza, de maneira que, onde houver muita qualidade haverá pouca variabilidade.

Para controlar a variabilidade de um conjunto amostral podemos usar ferramentas estatísticas na confecção de limites de acompanhamento para determinados processos, de modo a aumentar a qualidade nas atividades realizadas.

A construção dos limites pode ser realizada de diversos modos e de acordo com a finalidade de sua aplicação, sendo as confecções mais usuais realizadas através da média ( $\mu$ ) dos valores do processo e de seu desvio padrão ( $\sigma$ ).

O limite superior (LS) e o limite inferior (LI) são gerados a partir da soma e da subtração de  $\sigma$  com  $\mu$ , podendo utilizar diversos múltiplos do desvio-padrão de acordo com sua finalidade.

Segundo Costa (2010) para um processo com dispersão estável a utilização de  $\mu \pm 3\sigma$  engloba 99,73% dos valores coletados. Os limites gerados servirão para manter um



acompanhamento dos valores inseridos ou coletados no processo, de modo a registrar e identificar os valores fora dos limites.

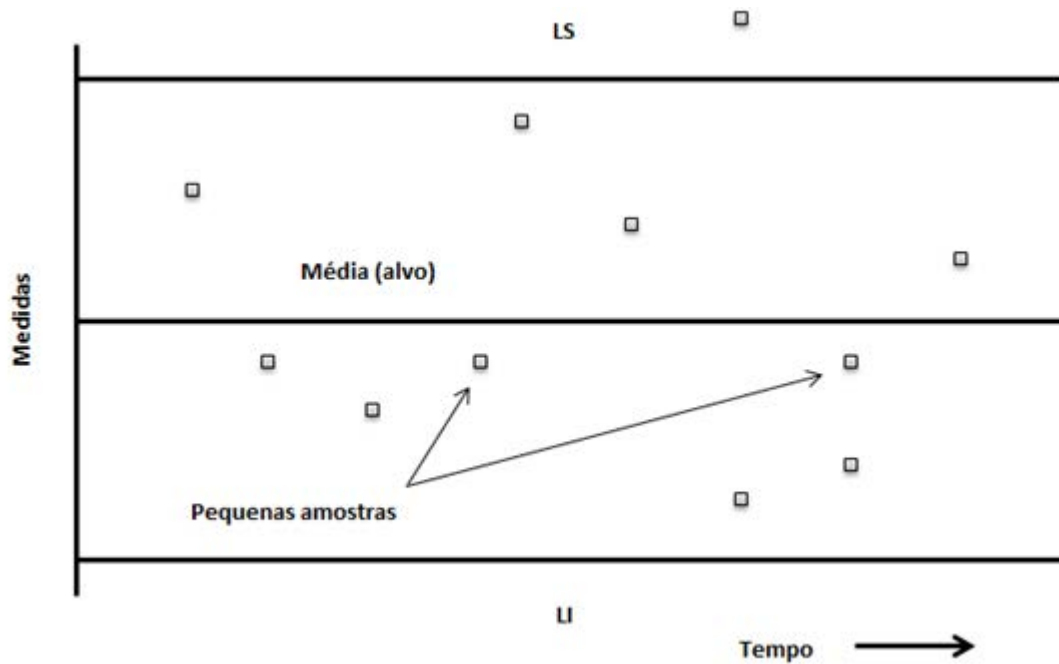


Figura 6 - Limites de acompanhamento.

O acompanhamento deve ser realizado sem interferir no processo, no entanto se um dos pontos atingir as regiões acima ou abaixo do LS ou LI respectivamente, devemos intervir pois, muito provavelmente, a alta variabilidade deve-se à uma causa especial.

### 3. MÉTODO

Segundo Miguel (2012), a pesquisa-ação apresenta-se como uma estratégia de pesquisa na engenharia que visa produzir conhecimento e resolver um problema prático. No entanto de acordo com Thiollent (2007) uma pesquisa só pode ser classificada como pesquisa-ação com a implantação de uma ação não trivial por parte das pessoas envolvidas no problema sob observação.

Para Coughlan e Brannick (2008) a pesquisa-ação apresenta grande importância ao descrever o desdobramento de um conjunto de ações em uma organização, de modo a mostrar como a ação de um membro pode melhorar os processos de um sistema.

Este projeto tem como característica um objetivo técnico, de modo a contribuir para um melhor equacionamento do problema estudado, gerando soluções e propostas de ações para auxiliar nas atividades transformadoras dos processos, como definido por Miguel (2012).

Ainda segundo Miguel (2012) este trabalho apresenta hipóteses baseadas em conhecimentos empíricos obtidos em reuniões com pessoas envolvidas com os processos atrelados ao problema. O projeto possui uma abordagem do tipo combinada, pois para o desenvolvimento das etapas da pesquisa-ação foi desenvolvido um ciclo PDCA auxiliado por ferramentas da qualidade como fluxogramas e diagramas capazes de mapear e identificar possíveis causas do problema.

O desenvolvimento desse trabalho foi realizado através da aplicação de um ciclo PDCA, iniciado com reuniões e discussões com as pessoas relacionadas ao problema em questão, de modo a gerar o máximo conhecimento sobre o assunto e identificar o histórico do problema.

Em seguida foram aplicados fluxogramas para mapear os processos envolvidos e coletar dados úteis para a etapa de análise. Esta etapa de observação é de vital importância para o entendimento dos processos e identificação dos clientes envolvidos, os quais deverão contribuir de maneira importante para a definição das medidas de melhoramento a serem aplicadas.

A análise dos dados e fluxogramas gerados na etapa de observação foi executada juntamente com a realização de novas reuniões com os responsáveis pelos processos estudados, nesta fase a utilização de diagramas de Ishikawa para a identificação das causas principais do problema se mostraram de extrema ajuda para a eliminação de “falsas” causas, possibilitando a concentração dos esforços no combate das causas de real importância.

Na etapa de planejamento de ações foram abordados dois pontos de atuação, o primeiro agindo na correção do processo, trazendo as atividades de volta para seus estados normais, e o segundo atuando nas causas do problema, de modo a inibir um futuro aparecimento do mesmo.

Para a realização das ações de correção foi adotado a utilização de ferramentas estatísticas aplicadas na forma de limites de acompanhamento, contribuindo de maneira precisa no ajuste e controle dos processos.

A execução e implementação das ações foi realizada de modo gradativo, auxiliada por diagramas de Pareto para identificar os pontos de alta importância de atuação, possibilitando um estudo preliminar na etapa seguinte de verificação antes de realizar a padronização completa do processo. O resultado gerado pelas ações executadas foi acompanhado com o intuito de identificar possíveis efeitos colaterais prejudiciais ao processo ou aos clientes.

A falta de padronização no sistema foi um ponto importante observado, e se mostrou um fator crítico para a melhoria da qualidade nos processos e serviços realizados.

## 4. DESENVOLVIMENTO

### 4.1. Planejamento - PLAN

Com o elevado crescimento da empresa, o processo de expedição tem sofrido frequentemente erros na postagem dos pesos das remessas. Esse problema tem causado diversos transtornos como:

- Perda de dinheiro.
- Empecilho na implantação de novos projetos.
- Dificuldades na gestão por indicadores.
- Problemas com o cálculo de frete fornecido ao cliente final.

#### 4.1.1. Histórico do problema

O problema com os pesos errados tem causado não apenas transtornos internos à empresa, mas também complicações com os clientes. A figura abaixo apresenta um erro grave de cálculo de frete fornecido no site ao cliente que deseje adquirir o brinquedo em questão.

**MEU CARRINHO** ▶ FINALIZAR COMPRA

NOME DO PRODUTO	PRAZO DE ENTREGA	VALOR INDIVIDUAL	QUANTIDADE	PRESENTE ?	TOTAL
 <b>Ginásio Musical Mirror Fisher Prince</b> Cor: Amarelo Verde	6 dias úteis.	R\$ 299,99	1	Embalagem não Disponível	R\$ 299,99

ATENÇÃO: O PRAZO DE ENTREGA SÓ É VÁLIDO A PARTIR DA DATA DE CONFIRMAÇÃO DO PAGAMENTO.

TOTAL PRODUTOS	R\$ 299,99
FRETE PARA O CEP: 13295-000	R\$ 674,82
<small>Mudar de CEP</small>	
▶ INSERIR CUPOM DE DESCONTO	
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 974,81</b>
	Até 12x de R\$ 81,23

▶ CONTINUAR COMPRANDO ▶ FINALIZAR COMPRA

Figura 7 - Erro de cálculo de frete.

O frete errado, superior a seiscentos reais, torna a venda do produto inviável, causando assim um transtorno ao cliente.

Podemos, dessa maneira, evidenciar a gravidade do problema ao lembrarmos a citação de Campos (1992) apresentada no início desse trabalho, em que a meta mais imediata de uma empresa é a sua sobrevivência à competição externa, e para garanti-la a empresa necessita de uma equipe de pessoas que saiba montar e operar um sistema capaz de projetar um produto ou serviço que conquiste a preferência do consumidor a um custo inferior ao de seu concorrente.

O problema também tem causado gastos desnecessários, uma vez que o serviço de transporte é terceirizado os produtos com peso postado superior ao real acabam custando mais caro do que deveriam.

#### **4.1.2. Observação**

Tendo a fase de identificação do problema sido concluída, foi dado início à etapa de estudos dos processos realizados no armazém, de modo a compreender o fluxo dos produtos desde seu recebimento até o momento de sua expedição. O entendimento dos processos nesta etapa mostrou-se extremamente importante para a identificação dos possíveis causadores do problema.

Os estudos foram realizados através de um acompanhamento das tarefas diárias, assim como em reuniões com os responsáveis por cada setor. O fluxograma a seguir apresenta as etapas de movimentação de um produto no almoxarifado.

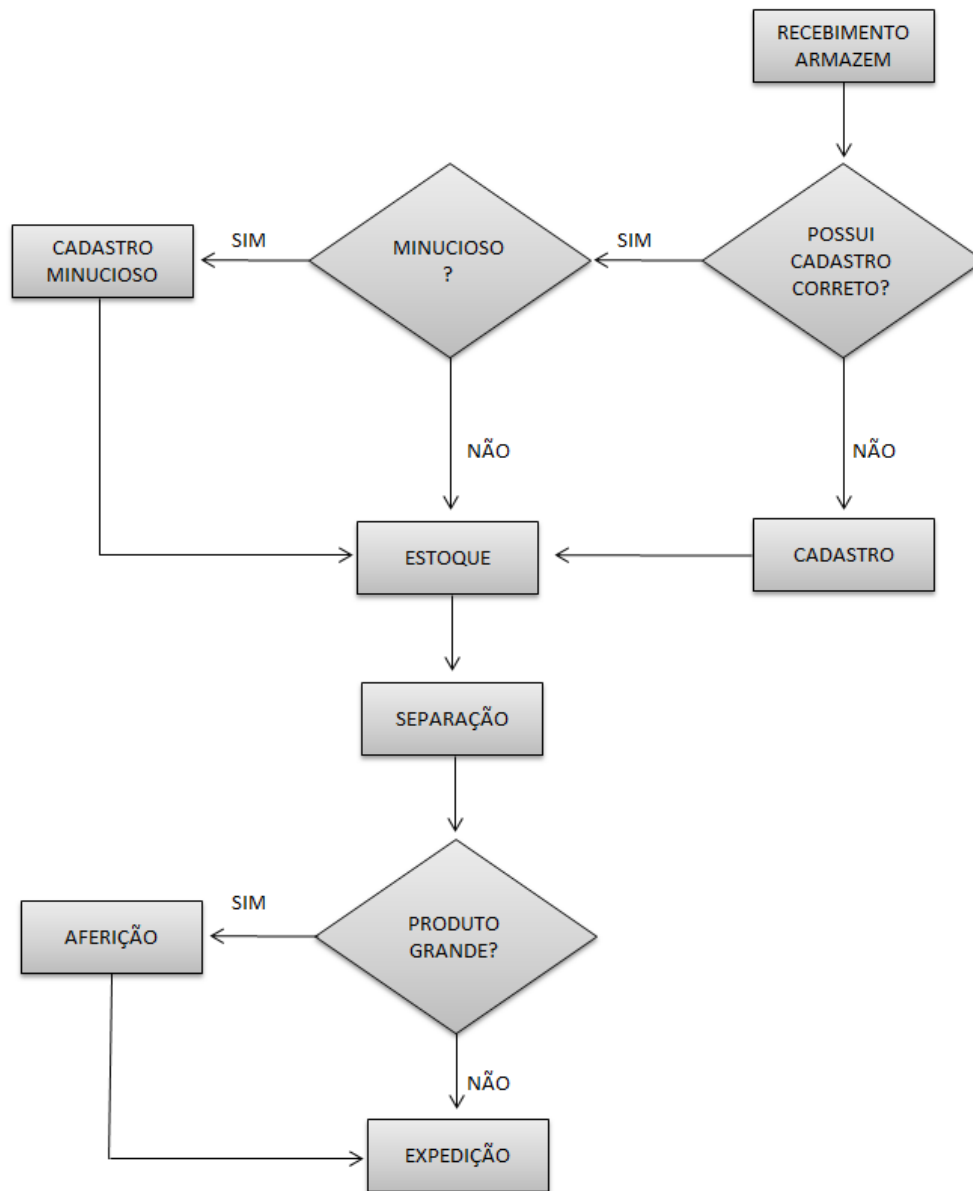


Figura 8 - Fluxograma de processos no almoxarifado.

Algumas etapas do processo foram estudadas individualmente possibilitando o entendimento das possíveis falhas e da compreensão geral do processo.

Para isso foi realizado um acompanhamento da rotina diária de algumas fases do processo. O estudo foi iniciado pela fase de expedição, pois apesar de ser a etapa final do processo é nela onde ocorre o problema abordado.

A expedição é a última fase que o produto passa antes de deixar o almoxarifado, nela os itens são identificados compondo as remessas dos produtos compradas pelos clientes. A identificação dos itens ocorre por um código de barras, e em seguida os produtos são

embalados e etiquetados com as informações do cliente final e da transportadora selecionada para realizar a entrega.

As informações utilizadas para a identificação do produto e seleção do transportador são obtidas a partir do sistema de gestão do armazém (WMS - Warehouse Management System) da empresa, que possui um sistema de cadastro para as dimensões e peso de cada item.

O transportador escolhido será o que oferecer o frete mais barato para a entrega do produto, sendo o cálculo de frete realizado a partir do CEP do destinatário e do peso da encomenda. No entanto para se calcular o peso da remessa deve-se multiplicar um fator de cubagem pelo volume da remessa (peso cubado) e em seguida comparar o resultado obtido com o peso bruto do produto. O peso utilizado para o cálculo de frete será o maior entre a comparação do peso bruto e o peso cubado. Alguns transportadores possuem um sistema próprio de aferição para o peso das remessas, nesse caso o peso final utilizado para o cálculo do frete será fornecido pelo transportador.

A etapa precedente à expedição é realizada apenas em determinados casos em que os produtos a serem expedidos possuem um volume elevado (cerca de 5% dos itens expedidos), e nesses casos são realizadas novas aferições para diminuir a chance de um erro no peso expedido. A aferição é realizada pelo próprio expedidor, que utiliza uma fita métrica para realizar a medição e inserir os valores manualmente no WMS.

As fases de estoque e separação são compostas apenas pela movimentação do produto, não interferindo no efeito estudado. O cadastro minucioso acontece para produtos com diversas opções de tamanho e cor, havendo, desse modo, a identificação do modelo do produto.

O cadastro refere-se à etapa de armazenamento dos dados do produto no WMS. No início a operação realizava aferições de dimensões e pesos dos produtos para garantir que o banco de dados utilizado na expedição estaria correto. No entanto com o crescimento da empresa o volume de itens no recebimento aumentou muito e a operação de cadastros no recebimento não acompanhou esse crescimento.

Devido ao gargalo na operação, atualmente essa etapa consegue realizar as aferições e cadastros de aproximadamente 20% dos produtos recebidos, o restante recebe apenas uma verificação da existência do primeiro cadastro que é realizado pelo setor comercial no ato da compra da mercadoria e em seguida é movimentado para o estoque. O cadastro dos produtos é organizado por categorias, de modo a agrupar produtos semelhantes como camisetas de manga curta, tênis de corrida, tênis casual, etc.

O primeiro cadastro realizado pela equipe do departamento comercial acontece no sistema utilizado pelo site da empresa (BOB), o qual fornece as informações necessárias para o cálculo do frete disponibilizado ao cliente final no site. Os valores cadastrados no BOB são automaticamente fornecidos ao WMS, compondo o diagrama da figura abaixo.

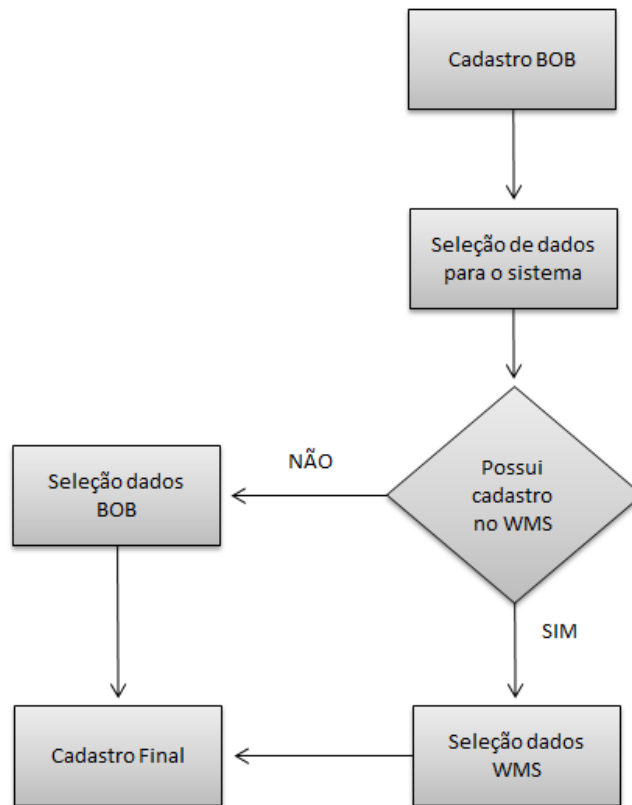


Figura 9 - Prioridade de cadastro.

Portanto, uma vez que a aferição e o cadastro não tenham sido realizados no almoxarifado, os campos WMS estarão em branco e os valores utilizados serão os fornecidos pelo BOB.

A tabela a seguir apresenta os valores obtidos em uma coleta de dados realizada no WMS para verificar a quantidade de produtos encaminhada para estoque sem cadastro no almoxarifado.

Tabela 1 - Produtos sem cadastro.

Verificador estoque	Sem aferição WMS	Total	% sem aferição WMS
Ausência no estoque	233753	250597	93%
Em estoque	52107	70101	74%
<b>Total</b>	285860	320699	89%



As dimensões e pesos aferidos no almoxarifado são obtidos manualmente por dois funcionários equipados de duas balanças e fitas métricas. A rotina consiste na identificação do item pelo código de barras seguida pela pesagem e medição das dimensões. Os valores obtidos são inseridos manualmente no WMS. Os valores das dimensões e peso devem ser inseridos em [cm] e [kg] respectivamente, no entanto o sistema não possui nenhum tipo de verificador para as informações cadastradas.

### **4.1.3. Análise**

#### **4.1.3.1. Definição das causas influentes**

A fase de análise teve início com a realização de reuniões onde foram desenvolvidas atividade de *brainstorming* com as pessoas envolvidas na gestão e nas operações apresentadas na etapa de observação. Essas reuniões tiveram por objetivo a identificação de possíveis causas para o problema estudado, sendo coletadas todas as ideias de possíveis fontes de erro.

O procedimento de motivar a participação das pessoas envolvidas no problema para a solução do mesmo foi de grande ajuda e, segundo Leusin et al (2013), é de vital importância para o bom desenvolvimento e aplicação dos métodos e ferramentas utilizados.

As possíveis causas coletadas foram anotadas e compõem o diagrama de Ishikawa.

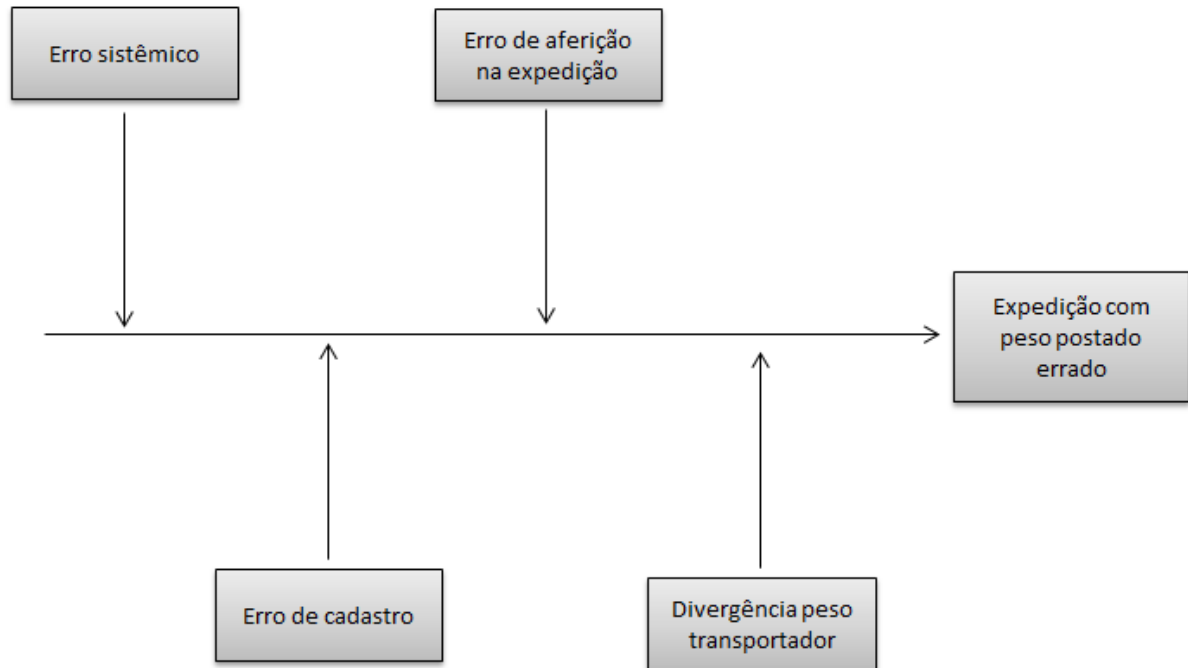


Figura 10 - Diagrama de causa-efeito para expedição.

- O erro sistêmico ocorre devido a um erro de parametrização ou de cálculo no WMS, podendo ocorrer na forma de uma taxa cadastrada errada ou uma fórmula mal escrita. Essa causa já foi identificada algumas vezes devido a fatores de cubagem parametrizados com valores errados, causando assim um cálculo errôneo do peso postado. Essa causa é frequentemente controlada por rotinas e verificações de cálculo realizadas pela equipe de transportes.
- A aferição de produtos na expedição ocorre para uma determinada gama de produtos com dimensões elevadas, essa atividade tem por objetivo a prevenção da postagem de remessas com grandes dimensões erradas, levando a um cálculo de frete muito elevado.
- Os cadastros de dimensões e pesos errados podem ocorrer com frequência, pois como foi visto na etapa de observação, os valores utilizados na expedição são em sua grande maioria os armazenados no cadastro, mesmo possuindo um baixo índice de confiabilidade e sabendo que muitos cadastros estão registrados com valores errados.
- A divergência entre o peso considerado e o peso utilizado pelo transportador pode ocorrer em casos onde os transportadores façam suas próprias aferições. Nesse caso o transportador possui um sistema de aferição automatizado e homologado gerando desse modo valores com um grau de confiabilidade mais elevado.

#### **4.1.3.2. Escolha das causas mais prováveis**

Após a identificação das possíveis causas do problema iniciou-se a investigação da causa mais influente no problema, a fim de se gastar a maior parte do tempo aplicando soluções de correção nos pontos mais críticos.

Ao analisarmos o erro sistêmico podemos tomá-lo como um erro pontual, o qual já é controlado pelas rotinas de verificação do setor de transportes. Já a aferição dos itens grandes, apesar de poder ser uma causa direta do problema em estudo, representa uma porcentagem muito pequena do volume expedido (cerca de 5%) e por isso podemos deixá-la como causa secundária no grau de relevância.

Os dados coletados na etapa de observação confirmam que os processos de aferição e cadastro apresentam um grande problema, uma vez que a maior parte dos itens em estoque nunca foi aferida no almoxarifado e que uma grande parte dos produtos está cadastrada com valores errados.

A divergência dos pesos com o transportador também pode ser tomada como uma causa importante do problema, no entanto o controle da divergência poderá ser melhorado assim que a empresa possuir uma base cadastral de pesos confiáveis, a qual poderá ser usada como referência para as comparações.

Desse modo podemos considerar os erros de cadastro como a principal causa do problema em análise e o principal alvo de controle desse projeto.

#### **4.1.3.3. Análise das principais causas**

Uma vez que a principal causa do problema foi identificada, uma nova etapa de investigação foi realizada a fim de possibilitar um entendimento mais aprofundado sobre o processo de cadastro.

Para mapear todas as possíveis causas de erros no cadastro foi realizado um acompanhamento das etapas desde a compra e o primeiro cadastro do produto até as etapas finais de aferição e entrada no estoque.

O fluxograma a seguir apresenta a sequência de fases até o produto ser recebido no armazém:

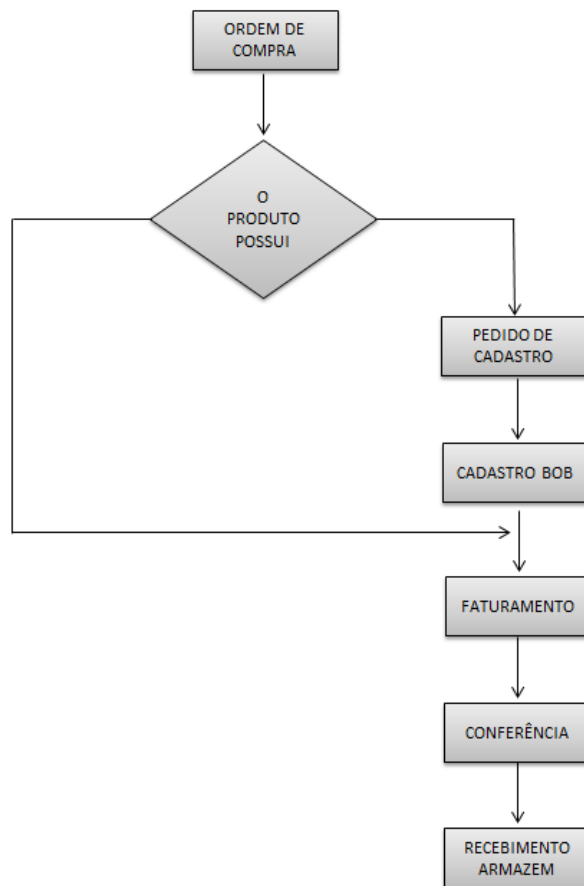


Figura 11 - Fluxograma dos processos de compra e cadastro.

Após a construção do fluxograma foi realizado um acompanhamento das atividades desempenhadas durante o processo de cadastro. Esse acompanhamento teve como objetivo a observação das tarefas realizadas de modo a identificar possíveis fontes de erro em cada etapa.

Uma vez que o processo e suas atividades foram devidamente identificados e estudados, foram realizadas novas reuniões com as pessoas envolvidas no processo. Essas reuniões, assim como na primeira etapa de identificação das causas do problema serviram para identificar novas causas para o problema de erro de cadastro.

O diagrama de causa-efeito a seguir apresenta as causas identificadas.

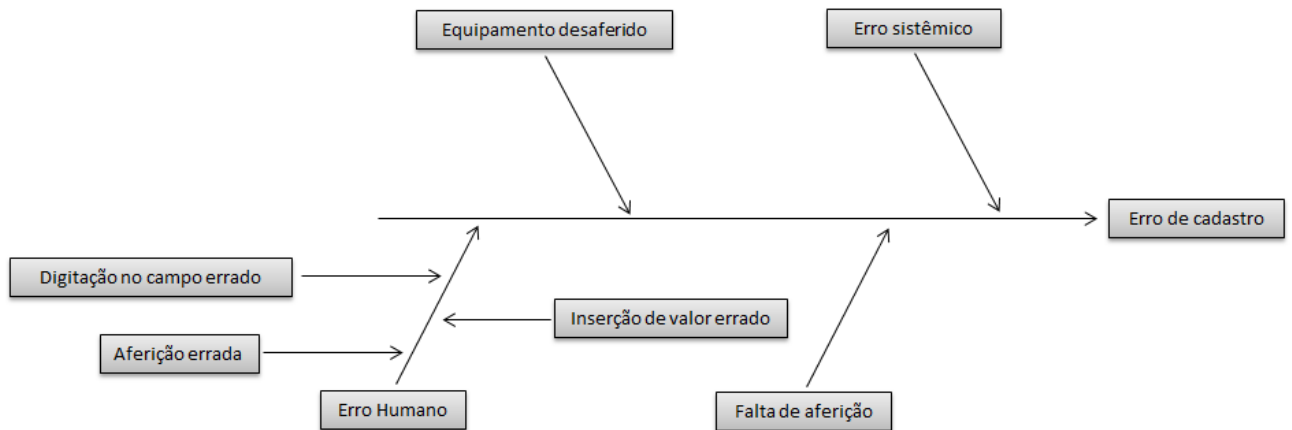


Figura 12 - Diagrama causa-efeito para o cadastro.

A aferição correta das balanças e a verificação do sistema ocorrem com uma frequência considerável, portanto podemos tomá-las como causas pontuais do problema.

No entanto, o erro humano e a falta de aferição são causas importantes para o controle do processo, uma vez que não existem controladores no momento para verificação e correção desses dados.

#### 4.1.3.4. Possíveis ganhos

A análise de possíveis ganhos foi desenvolvida através da base de dados de itens expedidos no primeiro semestre de 2013 que já haviam sido aferidos, realizando uma comparação entre o peso postado após a aferição e o peso anterior à medição.

As diferenças entre os pesos antigos e os pesos pós-aferição foram multiplicadas pelo valor médio pago pela postagem de 1[kg], obtendo assim a economia gerada pela aferição desses itens.

Em seguida para calcular os possíveis ganhos produzidos pela aferição de todos os itens expedidos foi realizada uma extrapolação com os valores obtidos. O resultado foi multiplicado pela porcentagem do volume expedido para as transportadoras que utilizam os pesos e medidas fornecidos pela empresa.

A tabela abaixo apresenta os resultados, mostrando o custo de oportunidade pela não aferição de 100% dos produtos expedidos no semestre.

ANÁLISE 1º Semestre							
	Total de expedições	Nº medições	PESO NOVO	PESO ANTIGO	DIFERENÇA DE PESOS	R\$/kg	ECONOMIA
AFERIDOS	111.917	47.130	1.227.425	1.318.854	91.429	R\$ 3,83	R\$ 350.173,07
100 % AFERIDOS	111.917	111.917	2.914.698	3.131.810	217.111	R\$ 3,83	R\$ 831.536,59
Transp. Que usam Nossos valores	26%					R\$ 90.829,86	AFERIDOS
						R\$ 215.688,63	100% AFERIDOS
					Semestral	R\$ 124.858,77	Custo de oportunidade

Figura 13 - Possíveis ganhos.

#### 4.1.4. Plano de ação

A elaboração do plano de ação foi realizada de modo a atuar em duas frentes:

- Correção do efeito do problema, trazendo o processo o mais rápido possível para seu estado normal.
- Correção das causas, garantindo que o problema não volte a aparecer futuramente.

A primeira etapa de correção responsável pela eliminação imediata do efeito do problema foi realizada através da correção dos cadastros errados no WMS. Para isso foram utilizados limites de acompanhamento para identificar os itens com necessidade de alteração e monitorar os cadastros futuros.

Para a eliminação das causas foi estipulado a reestruturação do processo de aferição no almoxarifado de modo a garantir a aferição e o cadastro de 100% dos itens expedidos. Em seguida foram elaboradas travas no sistema baseadas nos limites de acompanhamento utilizados para na etapa anterior, evitando assim que novos cadastros sejam realizados com valores errados. A etapa de reestruturação do processo de aferição foi designada à equipe de gestão do armazém, portanto não será apresentada neste trabalho.

O fluxograma a seguir apresenta as atividades realizadas na normalização do problema.

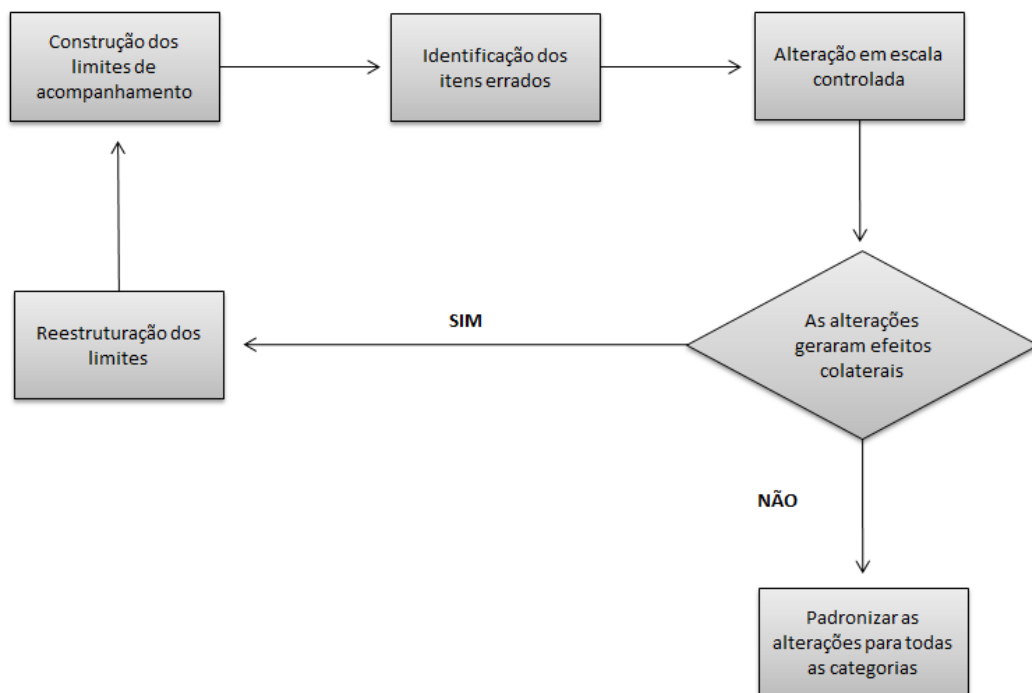


Figura 14 - Fluxo de padronização.

## 4.2. Execução - DO

Assim como apresentado no fluxograma, a etapa de ação teve início com a confecção dos limites de acompanhamento utilizados para a identificação dos itens cadastrados com valores errados.

Os limites foram elaborados com base nas categorias cadastradas no sistema, possibilitando verificações sobre produtos semelhantes e com baixa variabilidade de peso e dimensões.

Para garantir que o sistema de categorias utilizado realiza de modo coerente o agrupamento de produtos semelhantes foram desenvolvidos diagramas de Pareto por faixas de peso para diversas categorias. O exemplo a seguir apresenta a distribuição dos itens cadastrados na categoria “Camiseta Manga Curta”:

Tabela 2 - Análise de Pareto para categorias.

Início Peso (kg)	Término Peso (kg)	Quantidade	%
-1	0	4	0,01%
0	0,1	98	0,29%
0,1	0,2	13176	39,21%
0,2	0,3	19564	58,22%
0,3	0,4	313	0,93%
0,4	0,5	165	0,49%
0,5	0,6	15	0,04%
0,6	0,7	54	0,16%
0,7	0,8	0	0,00%
0,8	0,9	9	0,03%
0,9	1	1	0,00%
1	1,1	39	0,12%
1,1	1,2	8	0,02%
1,2	1,3	4	0,01%
1,3	1,4	0	0,00%
1,4	1,5	0	0,00%
1,5	1,6	13	0,04%
1,6	1,7	0	0,00%
1,7	1,8	1	0,00%
1,8	1,9	1	0,00%
1,9	2	0	0,00%
2	2,1	0	0,00%



O diagrama nos mostra uma concentração elevada dos produtos em duas faixas pesos diminuindo a frequência conforme nos afastamos dessas faixas, desse modo podemos usar a base de categorias para gerarmos os limites de acompanhamento.

Outra informação importante extraída do diagrama é a presença dos itens cadastrados com pesos errados, podemos identificar facilmente um exemplo ao observar a presença de quatro itens cadastrados com pesos negativos na faixa de menos um a zero quilo.

Uma vez que os limites de acompanhamento são gerados a partir dos dados obtidos do sistema, os itens com valores errados podem gerar resultados irregulares. Para reduzir ao máximo o efeito de dispersão causado por esses produtos, após a construção dos limites superior e inferior foi realizada uma verificação e identificação dos itens não conformes. Esses produtos foram eliminados da base utilizada para gerar os limites e o processo de construção foi realizado novamente. Esse procedimento foi realizado três vezes, garantindo assim que a influência dos produtos errados seja mínima.

Os limites foram construídos tendo como valor alvo a média dos pesos e volumes dos produtos de cada categoria. Os limites superior e inferior foram gerados a partir da soma e subtração de três desvios padrões com o valor alvo, desse modo para uma distribuição normal o gráfico atingiria 99,73% dos itens pertencentes à categoria.

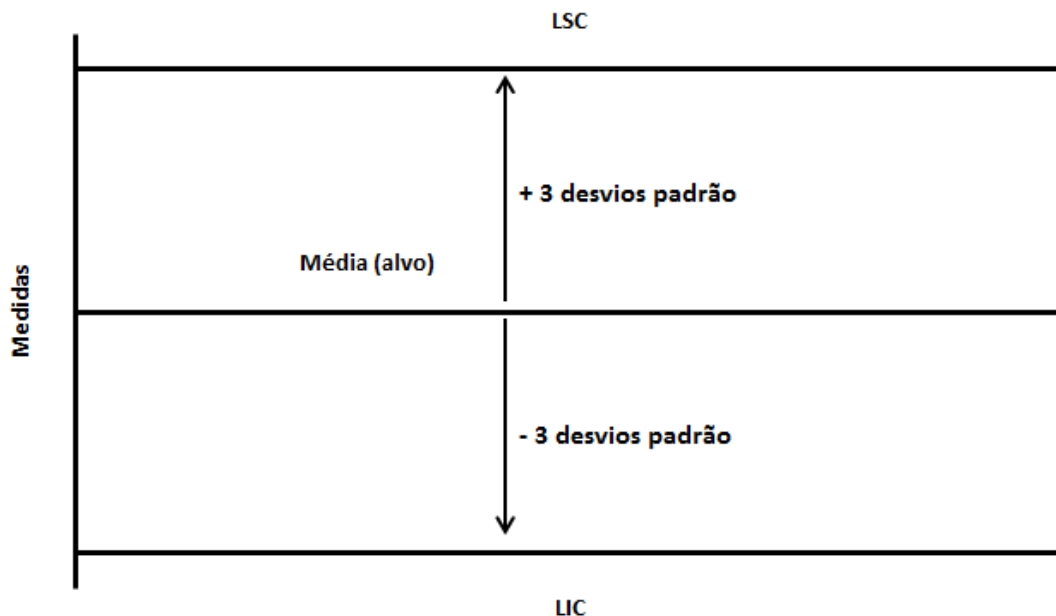


Figura 15 - Confecção limites de acompanhamento.

O cálculo dos limites utilizados nos gráficos foi realizado com o auxílio do software Microsoft Excel, que possibilitou a realização de modo rápido e preciso.

Após a confecção dos gráficos foi realizada a etapa de identificação dos itens irregulares, gerando assim uma lista com os produtos a serem alterados no sistema. Devido à falta de recursos para aferir todos os itens irregulares foi adotado uma abordagem de modo a recadastrar os produtos irregulares com os valores médios de suas respectivas categorias, criando em seguida um identificador de que o item deve ser aferido. Desse modo no momento em que o produto passar pela etapa de expedição um alerta será gerado avisando que o produto deve ser medido e pesado.

Para a primeira etapa de alterações foi realizado um estudo identificando as categorias com maior representatividade de venda, garantindo assim uma atuação mais rápida nas categorias mais importantes.

Nesta fase do projeto foi estipulada uma meta de atuação sobre as categorias responsáveis por 60% das vendas da empresa, possibilitando assim uma verificação da inexistência de efeitos colaterais antes da padronização sobre todas as categorias.

A seleção foi realizada a partir da categoria com maior quantidade de vendas no histórico da empresa até a categoria com menor quantidade de vendas, de modo a compor 60% do total de vendas. O gráfico a seguir ilustra o método utilizado nesta etapa de seleção.

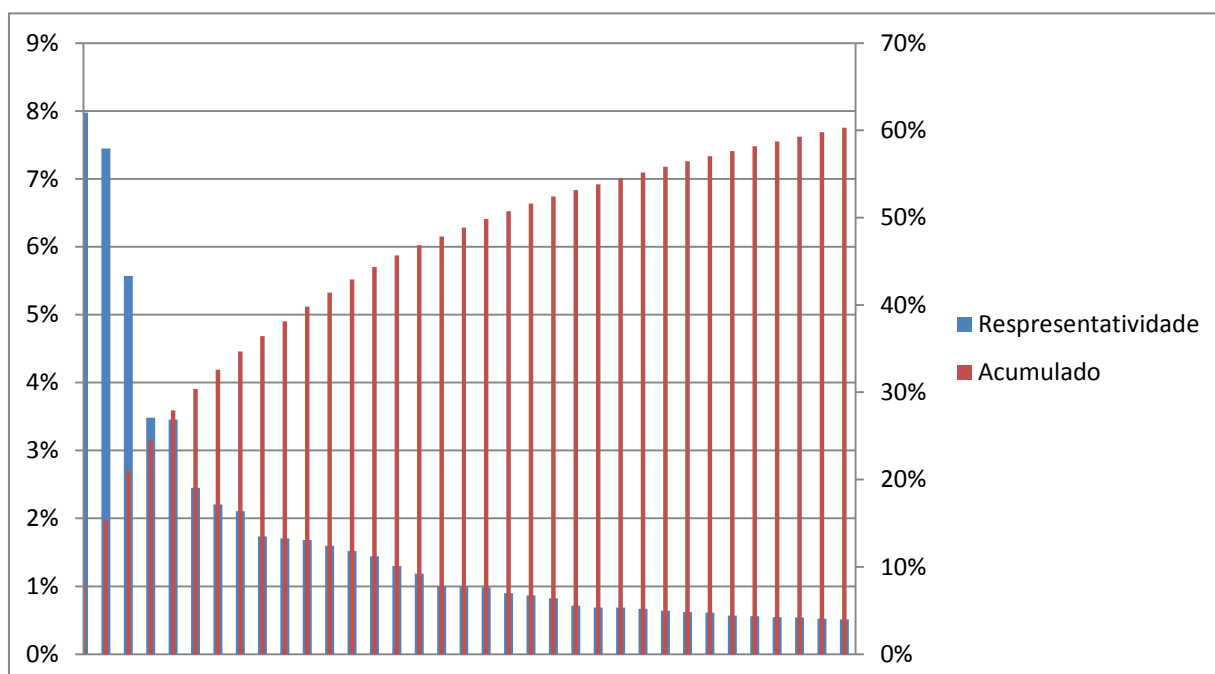


Figura 16 - Figura de representatividade.

A seguir são apresentadas as categorias selecionadas para a primeira fase de alterações.

Tabela 3 - Representatividade por categorias.

CATEGORIAS	Respresentatividade	Acumulado
Camiseta Manga Curta	8%	8%
Tênis de Corrida	7%	15%
Tênis	6%	21%
Fraldas e Perfumaria	3%	24%
Boné	3%	28%
Bermuda de Água	2%	30%
Calçados Menino Tênis	2%	33%
Calçados Menina Tênis	2%	35%
Tênis Casual	2%	36%
Tênis de Skate	2%	38%
Calçados Menina Sapatilhas	2%	40%
Camiseta Regata	2%	41%
Blusa de Moletom	2%	43%
Bota	1%	44%
Primeira Infância Brinquedos para Bebê	1%	46%
Mochila de Uso Diário	1%	47%
Meia	1%	48%
Calçados Menina Sandálias	1%	49%
Bermuda	1%	50%
Tênis de Surf	1%	51%
Chinelo	1%	52%
Cremes e Perfumaria	1%	52%
Acessórios Infantil Mochilas e Lancheiras	1%	53%
Calçados Bebe Menina Sapatilhas	1%	54%
Calçados Bebe Menina Sandálias	1%	55%
Enxoval Bolsas e Trocadores	1%	55%
Moda Bebê Menino Macacão	1%	56%
Moda Bebê Menina Macacão	1%	56%
Calça Jeans	1%	57%
Banho e Saúde Higiene	1%	58%
Calçados Menina Botas	1%	58%
Calçados Menino Papete	1%	59%
Acessórios Bebê Meias	1%	59%
Artigos para Quarto Acessórios Decorativos	1%	60%
Bonecas, Bonecos e Acessórios Bonecas Fashion	1%	60%

As alterações foram realizadas diretamente no BOB, de modo a corrigir o cálculo de frete no site, zerando o valor cadastrado no WMS e ativando o indicador de aferição.

### 4.3. CHECK

A etapa de verificação desempenhou uma função simples, no entanto muito importante para a continuação deste projeto. Nesta fase foi realizado um acompanhamento da expedição de alguns produtos que sofreram alterações na etapa anterior (Execução – DO), de modo a observar se nenhum efeito indesejado viria a ocorrer.

A verificação foi feita durante uma semana sobre uma amostragem aleatória de produtos alterados. O processo de expedição ocorreu como o esperado, garantindo assim a postagem dos produtos com um peso em conformidade com os limites de acompanhamento utilizados.

Também foi realizada uma verificação da quantidade de produtos expedidos no mês de Junho que estavam fora dos limites de controle antes e após as alterações.

Foram verificados todos os produtos expedidos para as transportadoras que utilizam os valores fornecidos pela empresa, a tabela a seguir apresenta os dados coletados.

Tabela 4 - Expedições não conformes.

	<b>Remessas Expedidas</b>	<b>19733</b>
<b>Antes das Alterações</b>	Fora dos limites	5179
	%	26,25%
<b>Após as Alterações</b>	Fora dos limites	2746
	%	13,92%

Podemos notar que a redução obtida nos produtos fora dos limites foi condizente com a representatividade das categorias alteradas, de modo que se os produtos tivessem sido expedidos após as alterações haveria uma redução de 46,98% das remessas fora dos limites de controle.

Após a verificação da normalidade do processo de expedição, foi realizado um estudo sobre os novos itens cadastrados. Todos os produtos cadastrados durante as duas semanas seguintes à etapa de execução passaram por uma verificação de conformidade.

Tabela 5 - Novos cadastros não conformes.

categorias	Número de Produtos	Fora dos Limites de Peso	Fora dos Limites de Volume
<b>Vestuário</b>			
Moda Bebê Menina Bodies e Culotes	12	0	12
Moda Bebê Menina Macacão	8	0	8
Moda Bebê Menino Bodies e Culotes	8	0	8
Moda Bebê Menino Conjuntos	15	0	15
<b>Calçados</b>			
Calçados Bebe Menina Sandálias	103	40	63
Calçados Bebe Menina Sapatilhas	161	99	125
Calçados Bebe Menina Tênis	130	98	130
Calçados Bebe Menino Sandálias	58	44	14
Calçados Bebe Menino Tênis	66	40	42
Calçados Menina Sandálias	281	281	0
Calçados Menina Sapatilhas	282	282	7
Calçados Menina Tênis	7	7	7
<b>Total Geral</b>	<b>1131</b>	<b>891</b>	<b>431</b>

<b>Total de Produtos cadastrados</b>	<b>5244</b>
--------------------------------------	-------------

Como se pode observar na tabela acima, 21,57% dos produtos cadastrados apresentam algum tipo de erro, variando entre o cadastro de peso e de dimensões. Esse número mostra a real necessidade de se padronizar os limites de acompanhamento no processo de cadastro, de modo a eliminar a entrada de novos produtos errados no sistema.

Portanto, podemos validar o método utilizado, uma vez que o mesmo se mostrou importante para a correção dos erros e para o controle de novos cadastros sem gerar efeitos indesejados nos processos envolvidos.

#### 4.4. ACT

Para a correção das categorias restantes no sistema foi desenvolvida uma rotina diária de identificação e alteração semelhante às ações realizadas na etapa de execução. Desse modo todos os produtos do sistema deveriam receber uma verificação diária de seus valores, garantindo que todos os valores estivessem dentro dos limites.

A padronização do método foi realizada através da implementação dos limites de acompanhamento no sistema de cadastro, desse modo todos os produtos que forem cadastros com valores fora dos limites de sua categoria receberão um alerta, forçando uma segunda aferição e inserção de dados no sistema.

A implementação dos limites no sistema foi necessária de modo a garantir que as alterações dos valores fora dos limites não sejam mais realizadas, de modo a possibilitar a existência de exceções, ou seja, produtos que possuem peso ou dimensão divergente dos apresentados nos limites de sua categoria.

## 5. CONCLUSÕES

Ao término do projeto pode se observar uma redução nas expedições de produtos com pesos errados e na qualidade das informações cadastradas no sistema, possibilitando um controle ainda maior através da padronização do método.

A melhoria gerada no banco de dados e a utilização dos valores corretos de pesos e medidas, geraram um aumento na qualidade do processo de expedição, garantindo uma economia nos gastos com transporte e possibilitando a implantação de novos projetos no setor.

A realização deste projeto também tornou possível a criação de indicadores de controle mais confiáveis baseados nos pesos cadastrados no sistema, gerando uma melhoria, não apenas na qualidade do processo, mas também nos métodos de gestão utilizados na empresa.

### 5.4. Oportunidade para trabalhos futuros

O projeto abordou algumas das medidas para a correção do problema dos pesos errados no banco de dados e na expedição dos produtos, no entanto existem ainda muitas outras possibilidades para um refinamento na qualidade e uma melhoria continuada no processo.

A seguir serão apresentadas algumas sugestões de eventuais trabalhos futuros:

- Eliminação do gargalo no processo de recebimento;
- Aquisição de equipamentos para aferição automática dos produtos;
- Refinamento do processo através da eliminação das causas de menor efeito;
- Desenvolvimento de novos ciclos PDCA mantendo um melhoramento contínuo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Isaque Pereira de et al. **A IMPORTÂNCIA DO BALANÇO PERIÓDICO DE MATERIAL PARA A GESTÃO DE ESTOQUE: UMA PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA CALÇADISTA**. Enegep, Salvador, Ba, n. 33, p.15-31, out. 2013.

BARROS, C. D'Artagnan C. **Excelência em serviços: questão de sobrevivência no mercado**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.320 p.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies (contemporary social research)**. Londres: Routledge, 1989.

BUSSAB, W. O; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 4a Ed. São Paulo, SP: Atual, 1987. 321p.

CAMPOS, V. FALCONI. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 5a Ed. Belo Horizonte: Dg, 1998.276 p.

CAMPOS, V. FALCONI. **TQC: Controle da qualidade total**. 8ª Ed. Nova Lima: Falconi, 2004. 256p.

CAXITO, FABIANO et al. **Logística: um enfoque prático**. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

COGHLAN, D.;BRANNICK, T. **Doing action research in your own organization**. Londres: Sage, 2008.

COSTA, A. F. B; EPPRECHT, E. K; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010. 334p.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. 1a Ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1977. 264p.



DEMING, W. EDWARDS. **Qualidade: a revolução da administração**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990. 357p.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1993. 221p.

JURAN, Joseph M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 551 p.

LEUSIN, Matheus Eduardo et al. **METODOLOGIA MASP E CICLO PDCA NA CRIAÇÃO DE UM PLANO DE AÇÃO: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE VAREJO CALÇADISTA**. Enegep, Salvador, Ba, n. 33, p.1-13, out. 2013.

MIGUEL, P.A.C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABREPO, 2012.

OHFUJI, Tadashi; ONO, Michiteru; AKAO, Yoji. **Métodos de desdobramento da Qualidade (1)**. 2. Ed. Belo Horizonte: QFCO, 1997. v. 2. 256 p.

PALADINI, E. P; CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier: Abepro, 2012. 430 p.

SHEWHART, WALTER A. **Economic control of quality of manufactured product**. 1a Ed. Chelsea: Bookcrafters, 1980. 501 p.

SHIBA, SHOJI; GRAHAN, ALAN; WALDEN, DAVID. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. 1a Ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. 409 p.

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

YOSHINAGA, CIRO. **Qualidade Total: A forma mais prática e econômica de implementação e condução**. 4a Ed. São Paulo: Takiy, 1988. 229 p.