

JEFFERSON FONLIN TSAI

Estudo dos processos de armazenagem e expedição de livros de uma editora: análise e proposta de solução dos problemas identificados

**Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma
de Engenheiro de Produção**

São Paulo

2010

JEFFERSON FONLIN TSAI

Estudo dos processos de armazenagem e expedição de livros de uma editora: análise e proposta de solução dos problemas identificados

**Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma
de Engenheiro de Produção**

Orientador:

**Professor Doutor Roberto Gilioli
Rotondaro**

São Paulo

2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Tsai, Jefferson Fonlin

**Estudo dos processos de armazenagem e expedição de livros de uma editora : análise e proposta de solução dos problemas identificados / J.F. Tsai. -- São Paulo, 2010.
136p.**

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Estudo de caso 2.FMEA 3.Editora 4.Melhoria de processos I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família,
por todo apoio nestes anos de estudo.
Obrigado por tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Daniel e Elizabeth, e aos meus irmãos, Anderson e Cindy, por todo apoio que me deram quando precisei.

Agradeço ao Profº Roberto Rotondaro pela ajuda e incentivo para que este trabalho de formatura fosse concluído.

Agradeço à Cecília pelo seu amor, carinho, dedicação e paciência durante esses anos que enfrentamos juntos.

Agradeço aos meus amigos Rafael, Fittipaldi, Pablo e Fernando que compartilharam juntos os grandes momentos da faculdade.

Agradeço à Márcia, ao Carlos, à Mislene, ao Anderson, à Maria, à Luciana, ao Gustavo e ao pessoal do trabalho por todo apoio dado na empresa.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar e solucionar os problemas da área de estoques de uma editora de revistas e livros, setor no qual a diretoria vem mostrando insatisfação com o mau desempenho da administração das empresas terceirizadas contratadas para gerenciar os estoques e operações dos armazéns. Foram realizadas entrevistas para determinar quais são os principais problemas a serem priorizados a fim de se obterem melhorias que representem um custo-benefício justificável para a organização. A partir da determinação do principal problema, foi utilizado o FMEA de processos para que fosse possível definir quais são os modos de falha que os processos da empresa terceirizada pode apresentar e que a editora deve tomar ciência e evitar que ocorram durante sua absorção da gestão do estoque desta terceirizada. Para isso foram identificados os graus de severidade dos efeitos negativos e ocorrência das causas destes efeitos, de forma que possam se tomar ações a fim de se obter um melhor resultado em relação à gestão anterior. Após a determinação da viabilidade econômica, fator decisivo para qualquer decisão de mudanças na empresa, foram elaborados planos de ação a serem seguidos para que a implantação da nova gestão seja viabilizada. Com isso, espera-se que a empresa obtenha maior flexibilidade e nível de serviço ao atender seus clientes.

Palavras-chave: estudo de caso, FMEA, editora, melhoria de processos

ABSTRACT

The purpose of this research Project is to identify and provide solutions to the problems arising at the inventory area of a book and magazine publisher, concerning the directors dissatisfaction with the low performance of subcontracted companies which manage the warehouse storage and operation. Interviews were made to determine the main issues to be focused on in order to get improvements that represent a cost benefit to the company. Following the identification of the main issue, the FMEA of processes was used as a tool to define which types of processes failures that subcontracted company may present and that the publisher should be aware and avoid while absorbing the inventory management from that company. For this purpose the research identifies the severity levels for negative effects and incidence of their causes. By this means, the publisher can take actions in order to obtain a better result in comparison with past management. After defining the economic feasibility, which is an essential factor to any decision involving changes in the company, Action plans were elaborated to make the implementation of the new management viable. Hence, it is expected that the company improves its flexibility and level of service while attending their clients.

Key words: case study, FMEA, publisher, processes improvement

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Organograma do setor de Operações, com foco na área de Distribuição. Elaborado pelo autor.....	20
Figura 2: Exemplo de gráfico de Pareto para devoluções de livros das lojas	28
Figura 3: Exemplo de diagrama de causa e efeito (extraído de Werkema, 1995, p. 103).....	29
Figura 4: Exemplo de folha de verificação para livros devolvidos das lojas	30
Figura 5: Exemplo de gráfico (carta) de controle (extraído de Werkema, 1995, p.200).....	31
Figura 6: Fluxograma do processo de recebimento de livros das gráficas.....	93
Figura 7: Fluxograma do recebimento de livros por devoluções das lojas	94
Figura 8: Fluxograma da expedição de livros para os clientes.....	94
Figura 9: Diagrama de causa e efeito para atrasos para a operação de expedição (processo de recebimento)	126
Figura 10: Diagrama de causa e efeito para divergências de quantidade física x sistêmica (processo de recebimento).....	127
Figura 11: Diagrama de causa e efeito para erros de cadastro para a expedição (processo de recebimento)	128
Figura 12: Diagrama de causa e efeito para erros da expedição (processo de recebimento)	129
Figura 13: Diagrama de causa e efeito para não atendimento do pedido (processo de recebimento)	129
Figura 14: Diagrama de causa e efeito para atrasos na entrega do pedido (processo de expedição)	130
Figura 15: Diagrama de causa e efeito para divergências de quantidade física x sistêmica (processo de expedição).....	131
Figura 16: Diagrama de causa e efeito para erro na entrega do material (processo de expedição)	132
Figura 17: Diagrama de causa e efeito para material entregue danificado (processo de expedição)	133
Figura 18: Diagrama de causa e efeito para muito atraso na entrega do pedido (processo de expedição).....	134
Figura 19: Diagrama de causa e efeito para não atendimento do pedido (processo de expedição)	135
Figura 20: Diagrama de causa e efeito para perda de item de estoque (processo de expedição)	136

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Fluxo de caixa da proposta de solução.....	98
Gráfico 2: Fluxo de caixa da situação atual.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos e funções dos estoques.....	33
Tabela 2: Levantamento inicial dos problemas identificados nos armazéns, feito pelo autor	52
Tabela 3: Formulário de identificação das prioridades dos problemas feito pelo autor.....	57
Tabela 4: Resultado da pesquisa das prioridades dos problemas	58
Tabela 5: Problemas que devem ser resolvidos com urgência	58
Tabela 6: Lista de problemas que devem ser resolvidos com urgência no armazém X.....	63
Tabela 7: Lista dos modos de falha e as respectivas funções da expedição de livros	66
Tabela 8: Lista dos modos de falha e as respectivas funções do recebimento de livros	67
Tabela 9: Lista dos efeitos e índices (S) para cada modo de falha do recebimento de livros	68
Tabela 10: Lista dos efeitos e índices (S) para cada modo de falha da expedição de livros	68
Tabela 11: Lista dos efeitos a serem analisados por diagrama de causa e efeitos.....	70
Tabela 12: Lista das causas dos modos de falha e seus respectivos efeitos e modos de falha – Recebimento de livros	72
Tabela 13: Lista das causas dos modos de falha e seus respectivos efeitos e modos de falha – Expedição de livros	73
Tabela 14: Lista dos tópicos que possuem NPR de alta prioridade.....	75
Tabela 15: Ações recomendadas do FMEA com NPR de alta prioridade.....	87
Tabela 16: FMEA do processo antes das ações recomendadas – Recebimento de livros.....	113
Tabela 17: FMEA do processo antes das ações recomendadas – Expedição de livros	117

LISTA DE ABREVISTURAS E SIGLAS

a.m. – ao mês

ECT - Correios

FMEA – Failure Mode Effect Analysis

ISBN – International Standard Book Number

MP – Matéria-prima

MRO – Maintenance, Repair and Operating

NF – Nota Fiscal

NPR – Número de Prioridade de Risco

PA – Produto Acabado

ROI – Return On Investment

SKU – Stock Keeping Unit

TIR – Taxa Interna de Retorno

VPL – Valor Presente Líquido

WIP – Work In Process

WMS – Warehouse Management System

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo	17
1.2 Justificativa.....	17
1.3 Experiência do Autor na Empresa	17
1.4 Descrição da empresa	18
1.5 Estrutura Organizacional	19
1.6 Limitações do Trabalho	20
1.7 O Problema	21
1.8 Pesquisa	21
1.9 Abordagem do trabalho	23
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1 Ferramentas da qualidade	27
2.1.1 Gráfico de Pareto	27
2.1.2 Diagrama de causa e efeito.....	28
2.1.3 Lista de verificação.....	29
2.1.4 Estratificação	30
2.1.5 Gráfico (carta) de controle.....	31
2.2 Ferramentas de estoque	31
2.2.1 Definição	32
2.2.2 Tipo de estoque.....	32
2.2.3 Custos	33
2.2.4 Classificação ABC.....	34
2.2.5 Nível de serviço	34
2.3 FMEA	35
2.4 Ferramentas de escolha da melhor solução	39
2.4.1 VPL.....	39
2.4.2 TIR.....	40
2.4.3 ROI	40
3. ESTUDO DOS PROCESSOS DE ARMAZENAGEM	43
3.1 Os produtos.....	45
3.1.1 Encalhes de revistas.....	45
3.1.2 Livros.....	46
3.1.3 Brindes eletrônicos	47
3.1.4 Brindes não eletrônicos	47
3.1.5 Insumos.....	47
3.2 Os armazéns.....	48
3.2.1 Armazém São Paulo	48

3.2.2	Armazém X.....	49
3.2.3	Armazém ECT.....	49
3.3	Levantamento dos problemas	51
3.4	Definição das prioridades e impactos	53
3.4.1	Descrição dos problemas.....	53
3.4.2	Prioridades	57
4.	ANÁLISE DOS PROBLEMAS.....	61
4.1	Identificação das funções e modos de falhas dos processos.....	64
4.2	Identificação dos principais efeitos dos modos de falhas.....	67
4.3	Identificação das causas dos modos de falhas	71
4.4	Priorização dos problemas.....	75
5.	SOLUÇÃO DO PROBLEMA	79
5.1	Ações recomendadas do FMEA	81
5.1.1	Ações na área operacional	81
5.1.2	Ações na área comercial	84
5.1.3	Ações na área de TI	85
5.2	Proposta para o fluxo de processo	93
5.3	Avaliação dos custos e investimentos	95
5.3.1	Investimentos	95
5.3.2	Custos independentes	96
5.3.3	Custos diretamente proporcionais	96
5.3.4	Economias	97
5.3.5	Cálculo VPL	97
5.4	Plano de ação	99
5.4.1	1ª etapa: preparação para as atividades de armazenagem e expedição de livros:..	99
5.4.2	2ª etapa: processo de transferência parcial de material entre os armazéns:.....	100
5.4.3	3ª etapa: fase de experimentação e medição dos processos:	101
5.4.4	4ª etapa: fase de adaptação e controle dos processos:	101
5.5	Benefícios esperados	102
6.	CONCLUSÃO.....	103
6.1	Síntese.....	105
6.2	Críticas e sugestões.....	106
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
	ANEXOS	111

1. INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é planejar os processos de recebimento, endereçamento, armazenamento e expedição dos produtos estocados no armazém de uma editora, localizado na cidade de São Paulo, com a finalidade de melhorar o nível de serviço do setor de estoques e reduzir o índice de produtos danificados no processo.

1.2 Justificativa

A empresa Z, editora de livros, está inserida em um ambiente de mercado competitivo e a qualidade de seus produtos vem apresentando problemas com a terceirização das atividades de armazenagem e expedição de seus produtos.

Tendo em vista os gastos crescentes devido à má qualidade dos serviços terceirizados, a empresa decidiu realizar as tarefas de armazenagem e expedição dos produtos por conta própria, implantando um sistema de gerenciamento do armazém que não repita os atuais problemas que a empresa possui, melhorando o desempenho do setor de estoques.

A empresa Z necessita urgentemente de planejamento dos processos no armazém localizado em sua sede, dado que a empresa não possui experiência em como operar de forma eficiente o atual armazém que deverá administrar os produtos que estão sob a gestão das empresas terceirizadas.

A necessidade desse planejamento também se dá por não haver um controle eficiente da quantidade e da qualidade dos materiais estocados nos armazéns, tanto nos terceirizados como nos próprios.

1.3 Experiência do Autor na Empresa

O autor deste trabalho estagiou 1 ano na empresa Z na área de Logística, realizando procedimentos de padronização e documentação das operações cotidianas do setor e análise de necessidades e melhorias dos sistemas de TI utilizados pela área. Também atuou no mapeamento

e estudos de melhorias da área de estoques, no qual envolvem as operações relacionadas a revistas, livros e brindes.

Para este trabalho, o autor realizou as buscas pelas causas dos problemas, por meio de observações das atividades cotidianas dos estoques terceirizados e próprios e por meio de entrevistas com as pessoas relacionadas com as operações em que o trabalho abrange.

Além disso, também foram realizados os procedimentos de FMEA juntamente com a participação dos funcionários das áreas comerciais, da área de logística e estoque, da área financeira e da empresa terceirizada. O autor também foi responsável pela análise dos problemas, pelas alternativas de soluções propostas e pelos cálculos dos custos para determinação da melhor alternativa.

1.4 Descrição da empresa

A empresa Z é uma empresa brasileira de editoração de livros e revistas para o público em geral. Atualmente possui cerca de 15 milhões de leitores de seus produtos em todo Brasil.

Os produtos da empresa podem ser divididos em dois grupos: revistas e livros.

No caso dos livros, a empresa realiza as publicações e vende para outros revendedores, como livrarias e empresas de comércio eletrônico, não havendo qualquer tipo de venda direta com o público leitor.

Já no caso das revistas, a empresa trabalha com basicamente quatro tipos de revistas, em diferentes canais de venda. São elas:

- Semanais
- Mensais
- Infantis
- Customizadas

As revistas semanais são lançadas semanalmente ao público leitor e possuem os chamados “cadernos quentes”, que são os artigos de reportagens recentes que podem perder atratividade se a concorrência publicar tais notícias antes.

As revistas mensais são revistas publicadas no final de todo mês e são direcionados a públicos leitores que buscam conteúdos mais específicos. Outra característica é que estas revistas ainda conseguem ser vendidas fora do período da sua publicação, pois seu conteúdo possui um grau menor de volatilidade de informações.

As revistas customizadas são revistas que outras empresas publicam, mas a empresa Z é quem produz seu editorial, realiza a impressão e distribui aos clientes.

As revistas infantis são, como propriamente o nome diz, quadrinhos e revistas voltados para o público infantil e são apenas vendidas em forma de kits, ou seja, em conjuntos de duas ou mais edições.

Os fatores críticos para o sucesso da empresa são:

- Entrega do produto dentro do prazo definido pela empresa
- Entrega do produto sem qualquer tipo de dano
- Entrega dos produtos corretos para cada assinante
- Oferecer conteúdo atualizado de qualidade, visando a educação e o entretenimento ao leitor

1.5 Estrutura Organizacional

A sede da empresa Z localiza-se na cidade de São Paulo – SP. Nesta sede se encontram as áreas administrativas, as áreas de editoração e produção de publicações e os armazéns, no qual será feito o estudo deste trabalho.

O organograma do setor com foco na área de estágio do autor:

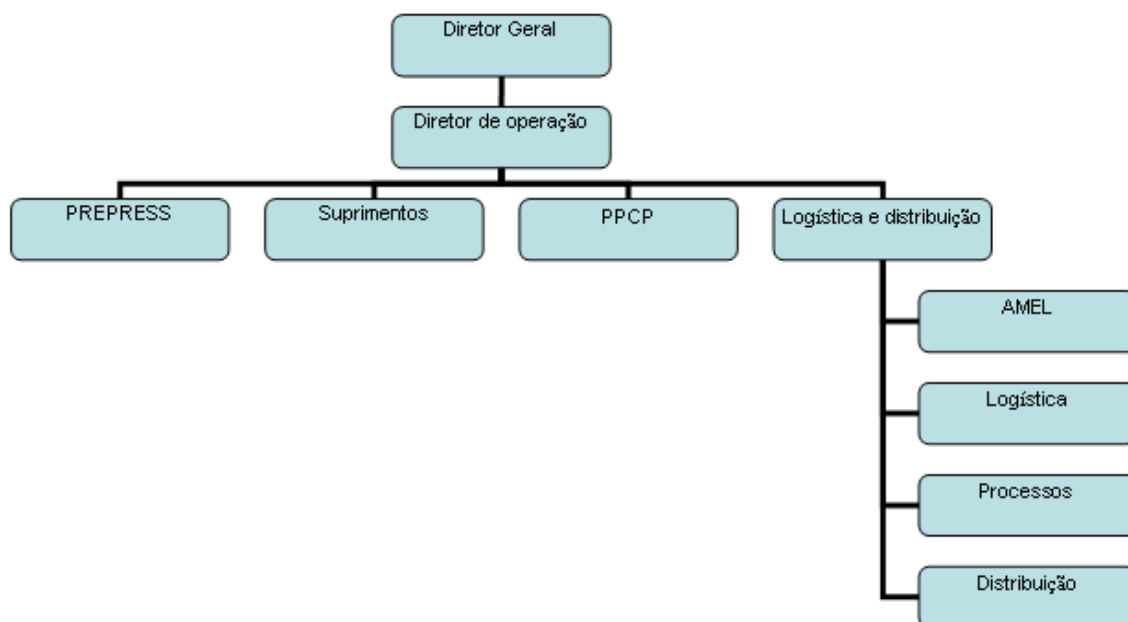


Figura 1: Organograma do setor de Operações, com foco na área de Distribuição. Elaborado pelo autor.

No organograma acima, o setor de PREPRESS representa a área onde se realizam os tratamentos gráficos para a produção de qualquer produto da empresa. O setor AMEL é a área responsável pelos estoques da empresa, abrangendo a administração dos armazéns próprios localizados na sede e os estoques de materiais eletrônicos e livros que estão armazenados em empresas terceirizadas.

1.6 Limitações do Trabalho

Este trabalho será realizado apenas no armazém da empresa Z, localizado na cidade de São Paulo – SP, onde irão centralizar todos os produtos da empresa que necessitam passar pelos estoques. Os produtos que irão fazer parte do cotidiano deste armazém são os brindes não-eletrônicos, os brindes eletrônicos, os encalhes de revistas e os livros.

1.7 O Problema

Atualmente os estoques da empresa Z estão em processo de mudança, devido à necessidade urgente de absorver os serviços realizados pelas empresas terceirizadas. Essa absorção dos produtos armazenados em outro local se dá ao fato de que, além dos preços cobrados estarem aumentando, a qualidade do serviço oferecido pelas terceirizadas está gerando insatisfação à diretoria da organização.

Para realizar tal trabalho de absorver e melhorar o desempenho das tarefas realizadas pelos terceiros, a empresa Z precisa ter conhecimento de como realizar os processos de recebimento, separação, endereçamento, armazenamento e expedição dos produtos, já que o conhecimento de tais atividades e localização dos materiais está retido apenas nas mãos dos terceirizados que trabalham no armazém. Além disso, ressalta-se que não há controle efetivo sobre o nível de serviço, material e seguimento dos atuais procedimentos de armazenagem nos estoques.

1.8 Pesquisa

Para realizar este trabalho, foi adotado o estudo de caso como metodologia de pesquisa. A coleta de dados deste método pode ser feita a partir de seis fontes distintas, conforme Yin (2005): documentação, registro em arquivos, entrevistas, observações diretas, observação participante e artefatos físicos. Dentre estas fontes, foram utilizadas apenas as entrevistas e as observações diretas. Não foram utilizados os registros em arquivos e a documentação devido a dificuldades de obtenção destas informações com a empresa terceirizada. Também não foi possível a realização de observação participante, a fim de não interferir nos processos atuais e não haver manipulação dos eventos por parte do pesquisador.

Há três tipos de entrevistas que podem ser utilizadas para o estudo de caso: espontânea, focada e levantamento formal. Na espontânea busca-se que os respondentes opinem sobre os fatos relacionados à pesquisa. Na focada, o entrevistador deverá utilizar-se de conversa informal, mas

seguindo um conjunto de perguntas pré-determinado. Já no levantamento formal, utiliza-se de questões bem estruturadas e pode-se obter dados quantitativos e específicos.

As principais vantagens e desvantagens das entrevistas, segundo Yin (2005) são:

- Vantagens:
 - Direcionadas: focando diretamente no tema do estudo;
 - Perceptivas: fornecem percepções dos entrevistados.
- Desvantagens:
 - Vieses devido a questões mal elaboradas;
 - Respostas com muitos vieses;
 - Imprecisões dos entrevistados;
 - Reflexibilidades: o entrevistado pode apenas dizer o que o entrevistador perguntar.

A observação direta se dá por observações dos fatos no local em que ocorrem, permitindo verificar os comportamentos e condições ambientais que são relevantes ao estudo.

As principais vantagens e desvantagens das observações diretas são:

- Vantagens:
 - Realidade: verifica os acontecimentos em tempo real;
 - Contextual: verifica o contexto em que o evento se situa.
- Desvantagens:
 - Consome muito tempo;
 - Reflexibilidade: os acontecimentos podem ocorrer de forma diferenciada, devido à presença de observador;
 - Custo: quantidade de horas gastas pelos observadores.

1.9 Abordagem do trabalho

A estrutura deste trabalho é dividida da seguinte maneira:

- Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

É o capítulo que irá descrever a empresa e sua estrutura, a experiência do autor na empresa, justificativa e limitações para a realização do trabalho e a descrição do problema.

- Capítulo 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Referente à pesquisa bibliográfica onde, a partir da revisão da literatura procurada, será estudada a aplicação das metodologias para o planejamento e gerenciamento dos processos na empresa.

- Capítulo 3 – ESTUDOS DOS PROCESSOS DE ARMAZENAGEM

É a parte onde serão levantados os problemas da situação atual.

- Capítulo 4 – ANÁLISE DOS PROBLEMAS

É a seção em que serão analisados os problemas, suas causas raízes e impactos na produção.

- Capítulo 5 – SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Após a obtenção da base teórica, esta parte do trabalho irá utilizar a aplicação da teoria pesquisada na empresa com o propósito de se conseguir um bom planejamento das operações de armazém e uma eficiente metodologia de gerenciamento de processos, a fim de rastrear possíveis falhas e controlá-las de forma a reduzir os custos do setor.

- Capítulo 6 – CONCLUSÃO

Neste capítulo estão as conclusões e discussões sobre o trabalho aplicado na organização.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão descritos os fundamentos utilizados para o desenvolvimento do trabalho. Tais fundamentos envolvem conceitos e ferramentas de pesquisa e priorização de problemas, gestão de estoques e processos e metodologia para escolha da melhor solução dentre as alternativas propostas.

2.1 Ferramentas da qualidade

A utilização das ferramentas da qualidade é de grande importância para o auxílio da coleta, tratamento e análise de informações a fim de detectar e resolver os problemas. Além disso, estas ferramentas também são utilizadas para realizar o gerenciamento dos processos. Essas ferramentas serão descritas a seguir, explicando de forma simples a sua utilização e a importância de sua aplicação.

2.1.1 Gráfico de Pareto

Segundo Werkema (1995), o gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que visa tornar evidente a visualização das informações, priorizando os problemas e projetos. O principal objetivo do uso desta ferramenta está na exposição das causas dos problemas e a parcela que cada um representa, ou seja, ele dispõe de informações que identificam quais problemas devem ser atacados de maneira que se consigam maiores ganhos na sua solução. Outra utilização para esta ferramenta está na comparação de uma situação anterior para uma posterior, permitindo avaliar os impactos que uma dada mudança no processo pode ocasionar. Dessa maneira, é possível realizar um acompanhamento de melhorias contínuas sobre os processos.

Para a utilização do gráfico de Pareto, deve-se antes realizar a estratificação dos dados e a coleta da quantidade de ocorrências. Com isso, pode-se construir o gráfico baseando-se no princípio de Pareto, classificando as categorias de acordo com a quantidade de ocorrências e sua porcentagem acumulada.

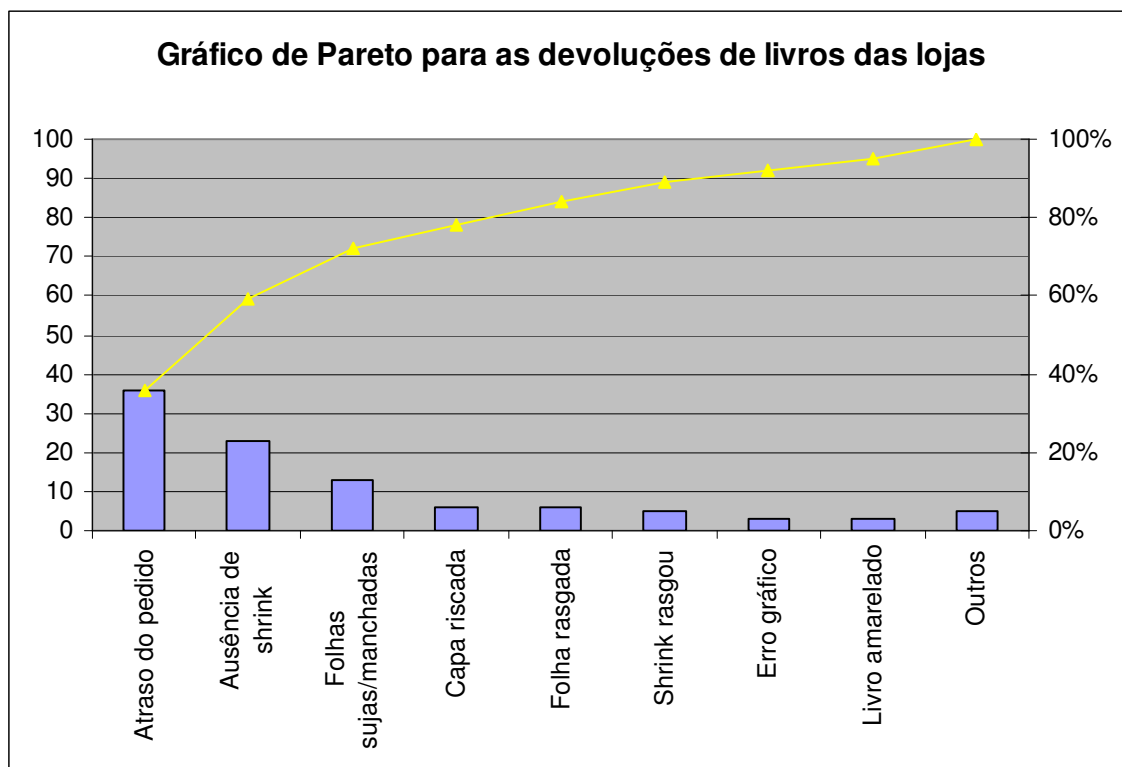


Figura 2: Exemplo de gráfico de Pareto para devoluções de livros das lojas

2.1.2 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, conhecido também como diagrama espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa, é uma ferramenta que tem por objetivo apresentar as relações existentes entre o resultado – efeito – de um dado processo e os fatores – causas – que o influenciam. Geralmente o efeito é representado por um problema em específico e dessa forma são levantadas as possíveis causas que geram o problema.

Deve-se ressaltar que esta ferramenta apenas tem o propósito de levantar as causas dos problemas e não apontar qual é a principal causa do mesmo. Sendo assim, é necessário realizar análises sobre cada problema e sua relevância nos resultados do processo. Para o levantamento das causas, são realizadas sessões de “brainstorming” para que possibilite a produção de um maior número possível de idéias que estejam ligadas diretamente ou indiretamente ao problema.

Folha de verificação para livros devolvidos

Nome do conferente: _____

Data: _____

Referente às NFs: _____

Causa da devolução	Contagem	Total
Ausência de shrink		
Capa riscada		
Erro gráfico		
Folha rasgada		
Folhas sujas/manchadas		
Livro amarelado		
Shrink rasgou		
Atraso do pedido		
Outros		
	TOTAL	

Figura 4: Exemplo de folha de verificação para livros devolvidos das lojas

2.1.4 Estratificação

A estratificação, segundo Werkema (1995), consiste em agrupar dados diversos em informações homogêneas, com base em determinados fatores que possam influenciar no comportamento de um dado processo, possibilitando desta maneira focalizar ações. Alguns dos fatores mais comuns são: tempo (manhã, tarde ou noite), local, tipo de matéria-prima e sintomas.

Esta ferramenta é aplicada em melhorias e manutenção de processos, pois auxilia na identificação de um conjunto de elementos diferentes em um mesmo grupo, que são de difícil percepção sem o uso da ferramenta. Além disso, a utilização desta estratificação também contribui para o acompanhamento das mudanças de processo, já que os fatores que influenciam o processo podem se alterar conforme as ações tomadas.

2.1.5 Gráfico (carta) de controle

O gráfico ou carta de controle é uma ferramenta que tem o objetivo de monitorar a variabilidade e avaliar a estabilidade de um processo. Para a utilização deste gráfico, são determinados seu limite superior e inferior e sua linha média, para que se possa comparar como está a estabilidade dos processos ao longo do tempo. Caso haja alguma variação que fuja aos limites ou a um padrão em torno da linha média, deve-se verificar se não há alguma causa que esteja tornando o processo imprevisível e fora de controle.

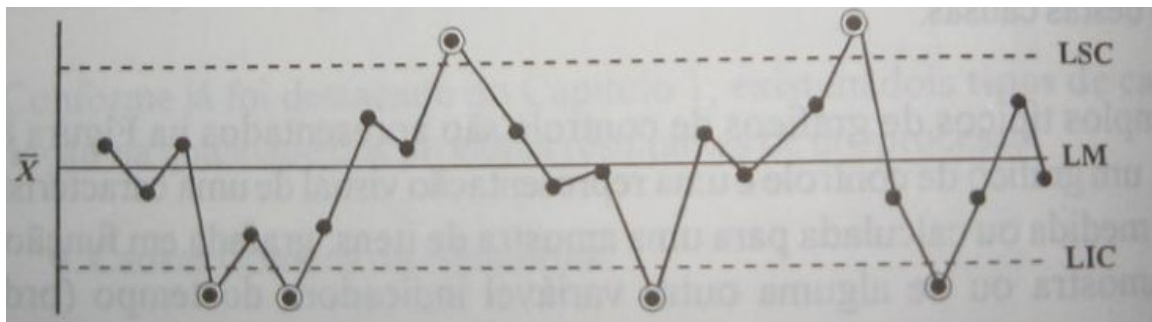


Figura 5: Exemplo de gráfico (carta) de controle (extraído de Werkema, 1995, p.200)

2.2 Ferramentas de estoque

Os estoques sempre representaram para as empresas um ativo de grande valor, sendo necessário um gerenciamento eficaz, de forma a não comprometer os resultados da empresa. No caso de uma editora de livros, é uma abordagem importante, pois a demanda de livros é de difícil previsão, o que requer que haja disponibilidade dos produtos para atendimento imediato aos clientes, dado que a produção de livros é dada pelo alto custo de setup das máquinas, sendo necessário um volume grande de impressão de livros para compensar seus custos fixos.

2.2.1 Definição

Segundo Love (1979) apud Lustosa (2008), o estoque pode ser definido como “qualquer quantidade de produtos ou materiais, sob controle da empresa, em um estado relativamente ocioso, esperando por seu uso ou venda”.

Para Ballou (1993), existem diversos motivos para se manter um estoque em uma organização. Para a empresa estudada neste trabalho, o principal motivo para o qual se mantém um estoque é para melhorar o serviço de atendimento ao cliente e se proteger contra as incertezas de não conseguir cumprir os prazos com seus clientes, dado que há incertezas nos prazos de entregas com seus fornecedores.

2.2.2 Tipo de estoque

Há diversas formas de se classificar o tipo de estoque em uma empresa.

Uma delas é descrita por Lustosa (2008), na qual a classificação é baseada no estado em que o material se encontra:

- Matérias-primas e componentes para produção (MP);
- Materiais indiretos necessários para a operação em si (MRO – Maintenance, Repair and Operating);
- Produtos acabados destinados para a venda (PA);
- Materiais em processo de transformação (WIP – Work In Process);
- Em consignação, descrito por Martins (2000), que significa que o material é de propriedade do fornecedor até que sejam vendidos. Caso contrário, devem ser devolvidos sem ônus;

Outra forma de se classificar os estoques é em relação a sua função, conforme descrito na tabela 1, por Arnold (1999):

Tabela 1: Tipos e funções dos estoques

Tipo de estoque	Função
Estoque de antecipação	Antecipar demanda futura
Estoque de flutuação (segurança)	Proteger contra flutuações aleatórias e imprevisíveis
Estoque de tamanho de lote (de ciclo)	Estoque de compra em lote
Estoque de transporte (de movimento)	Gerado devido ao tempo de transporte
Estoque hedge	Especulação sobre o valor do estoque
MRO - Maintenance, Repair and Operating	Estoque de suporte à produção

2.2.3 Custos

Ao tomar decisões sobre como administrar os estoques é necessário conhecer todos os custos que envolvem os processos.

Segundo Martins (2000), os custos de estoques podem ser classificados em três categorias: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais e independentes da quantidade estocada.

- Custos diretamente proporcionais:
 - *Armazenagem*: refere-se aos custos com a área com materiais estocados;
 - *Manuseio*: refere-se aos custos de mão-de-obra e de equipamentos;
 - *Perdas*: refere-se aos custos decorrentes das perdas no processo de estocagem;
 - *Obsolescência*: refere-se aos custos dos materiais que não serão mais utilizados e ficarão gerando outros custos no estoque, como custo de armazenagem e custo para descarte do material;
 - *Furtos e roubos*: refere-se aos custos decorrentes às chances do material ser roubado e/ou furtado.
- Custos inversamente proporcionais:
 - *Obtenção*: refere-se aos materiais que são comprados;
 - *Preparação*: refere-se aos custos de fabricação interna dos itens.
- Custos independentes:
 - *Aluguel*: refere-se aos custos de se alugar um local para a armazenagem.

Além dos custos indicados acima, há um outro tipo de custo citado por Arnold (1999), que é dada pela falta de estoque. Este custo de falta de estoque refere-se aos custos de não conseguir atender algum cliente devido à falta de produtos. Com essa falta, o cliente pode reagir de diversas maneiras, como aguardar a disponibilização do produto (custo de atraso de pedido), desistir da compra (custo de perda da venda) ou até nunca mais comprar com um dado fornecedor (custo de perda do cliente). Dado essa diversidade de comportamentos possíveis de um cliente, pode-se entender que este custo é de difícil mensuração e deve ser evitado, se possível.

2.2.4 Classificação ABC

A classificação ABC é uma das ferramenta de análise de estoque mais usadas para a verificação da situação atual dos estoques, que utiliza o conceito de Pareto para sua análise, observando-se a relação entre a porcentagem dos itens e a porcentagem da importância dos mesmos.

Segundo Martins (2000), a curva ABC é utilizada para identificar o consumo, geralmente em valor monetário, em um dado intervalo de tempo. Para tal, é necessário classificar o nível de importância de todos os itens, dentro dos conceitos de valor ou quantidade, em três tipos: **itens classe A**, que são os mais importantes, **itens classe B**, de importância intermediária, e **itens classe C**, de pouca importância.

Para este trabalho será adotado o critério de movimentação dos itens de estoque, dado que a prioridade do atendimento ao cliente é o foco da empresa.

2.2.5 Nível de serviço

Por definição, o nível de serviço é a capacidade de atender os clientes, satisfazendo suas necessidades.

Assim, no âmbito da administração dos estoques, o estoque auxilia a maximizar o atendimento do cliente, dado que protege a empresa das incertezas de demanda e lead time de produção.

Para poder avaliar o nível de serviço de um estoque para atender os pedidos, Arnold (1999) sugere três formas de controle que verificam a satisfação dos clientes:

- Porcentagem de produtos entregues pontualmente;
- Porcentagem de itens de linha entregues pontualmente;
- Pedidos por dia que saem do estoque.

2.3 FMEA

O FMEA, segundo Palady (1997), é uma técnica que possui três funções distintas: prognosticar problemas, desenvolver e executar projetos, processos ou serviços e registrar mudanças e seus efeitos.

Neste trabalho o FMEA será utilizado como uma ferramenta para prognosticar problemas e auxiliar no desenvolvimento das soluções para os problemas atuais. Para poder utilizar o FMEA como técnica para planejar os processos das terceirizadas é necessário que os envolvidos nos processos estejam presentes, pois estes são as pessoas que possuem o conhecimento e a experiência com as operações atuais e que podem fornecer informações quantitativas dos processos.

O FMEA consiste em diversas etapas, que serão descritas a seguir:

1. **Cabeçalho do FMEA:** refere-se à descrição do processo sobre o qual o FMEA irá tratar, informando os envolvidos no procedimento, tais como os responsáveis pelas manutenções e aprovações, as influências que poderão ser causadas e os últimos registros de alteração do FMEA.
2. **Funções:** refere-se às funções que o processo deve possuir para atender seu objetivo. Para determinar quais são as funções que o FMEA deve avaliar, são realizadas sessões de brainstorm para a obtenção de uma listagem de possíveis funções, que posteriormente será

avaliada criticamente para verificar se algum item dessa listagem deve ou não ser alterada ou excluída.

3. **Modos de falha:** identifica a forma como a função falha, deixando de desempenhar as funções da etapa anterior do FMEA. No caso em que os modos de falha não sejam frequentes ou inconcebíveis, tais modos devem ser excluídos da listagem.
4. **Efeitos:** descreve as conseqüências dos modos de falha. Para identificar os efeitos, é necessário adotar a perspectiva dos clientes, já que estes serão os usuários dos processos estudados e que irão ter maior percepção sobre qualquer problema que ocorrer. Dessa maneira, estudos sobre pesquisas de marketing e relatórios de reclamações dos clientes são ferramentas que irão auxiliar no entendimento e construção desta parte do FMEA.
5. **Severidade:** é a medição do grau da gravidade do efeito dos modos de falha de um processo. A escala dessa avaliação é medida em uma escala de 1 a 10, sendo que 1 significa que o cliente não perceberá o efeito, ou seja, é visto como um problema de baixa importância para o negócio, e 10 reflete um efeito que é altamente percebido pelo cliente, o que poderá implicar em altos custos para a organização.
6. **Causas:** descreve as causas que contribuem para o potencial dos modos de falha do processo. Para identificar as causas dos modos de falha, são necessárias as realizações de brainstorms para o levantamento de todas as possibilidades, porém nem todas as causas possuem o mesmo potencial de falhas, sendo que algumas irão contribuir mais para um modo de falha do que outros. Uma maneira de se investigar as causas básicas dos problemas é a utilização do diagrama de Pareto, que irá apontar os principais problemas a serem resolvidos.
7. **Ocorrência:** segundo Palady (1997), este item possui duas formas de abordagem:
 - a. Frequência em que o modo de falha ocorre;
 - b. Frequência em que a causa do modo de falha ocorre.

Na primeira abordagem, a avaliação mede com maior precisão a ocorrência do modo de falha. Assim, os esforços para redução desses modos de falha requerem uma avaliação das causas dos modos de falha.

Na segunda abordagem, avalia-se a frequência em que ocorrem as causas dos modos de falha, o que não representa de maneira direta a ocorrência do modo de falha em si.

A medição das ocorrências no FMEA é feito a partir de uma escala de 1 a 10, sendo que 1 representa uma chance de pequena da ocorrência acontecer e 10 significa uma ocorrência praticamente certa de ocorrer. Como há dificuldades de entendimento dentro das equipes para distinguir a diferença entre dois pontos próximos, é comum sugerir que seja criada uma escala de comparação que possui os valores históricos das ocorrências facilitando a avaliação.

8. **Formas de controles:** representam as formas de controles para detecção de problemas a fim de impedir sua ocorrência ou mitigá-los.
9. **Detecção:** é o grau de quanto um modo de falha ou sua causa pode ser detectado. Segundo Palady (1997), há duas definições para detecção quanto à aplicação do FMEA:
 - a. Detecção antes de o problema chegar ao cliente;
 - b. Detecção do problema pelo cliente antes de ocorrer uma falha potencial.

Na primeira definição, deve-se ter como cliente qualquer operação ou pessoa ou área de uma organização após o processo analisado, assim, a detecção é feita com o intuito de evitar que o cliente possa perceber os modos de falha do processo.

Na segunda definição, a detecção é feita pelo cliente. Nota-se que nesta abordagem a aplicação de tal detecção está ligada com as ações recomendadas no FMEA, de maneira que se torne explícito e fácil a detecção dos problemas pelo cliente, evitando as falhas que possuem potencial de perigo ao usuário do processo/produto.

A medição do grau de detecção é feito a partir de uma escala de 1 a 10, sendo que 1 representa uma maior facilidade de detecção dos modos de falha, enquanto 10 significa que o modo de falha é de difícil detecção.

10. **NPR:** conhecido como o número de prioridade de risco, é um indicador geral da importância das falhas no processo. Ele é calculado multiplicando os índices de severidade, de ocorrência e de detecção. A partir da multiplicação dos fatores, a escala que este indicador possui varia de 1 a 1000, sendo que quanto maior o valor, maior será a importância do problema e, portanto deverá possuir maior prioridade para qualquer ação a ser tomada.
11. **Ações recomendadas:** são as ações que devem ser tomadas a fim de prevenir problemas potenciais de forma eficaz e reduzir as consequências das falhas potenciais. Segundo Palady (1997), os principais tipos de ações a serem tomados são:
 - a. Prevenção de problemas potenciais;
 - b. Redução da severidade/consequências dos problemas potenciais;
 - c. Aumento da probabilidade de detecção dos problemas potenciais antes de chegar ao cliente;
 - d. Fornecimento de mecanismos de detecção precoce no caso de problemas com alto índice de severidade.
12. **Responsável e prazo:** indica quem são os responsáveis pela realização das ações a serem tomadas e seu prazo para serem efetivamente tomadas.
13. **Ações tomadas:** indica as ações que foram tomadas efetivamente, ou seja, ações que podem ou não seguir as recomendações sugeridas nos itens anteriores.
14. **Resultados:** indicam quais foram as mudanças com as ações tomadas em termos de severidade, ocorrência ou detecção das falhas. O resultado varia conforme o tipo de ação tomada para cada causa do modo de falha do processo.

A interpretação do FMEA pode ser feita de duas maneiras: pela abordagem NPR ou pela abordagem pró-ativo, sugerido por Palady (1997).

A abordagem NPR busca priorizar a solução dos problemas que possuem os maiores valores para o NPR, independentemente dos valores de quaisquer índices.

Já a abordagem pró-ativa busca a priorização dos problemas que apresentam índices de ocorrência e severidade mais altos.

2.4 Ferramentas de escolha da melhor solução

Para a escolha do melhor resultado das soluções propostas, é necessário analisar e escolher o melhor critério que se encaixe nos objetivos propostos pela organização.

No caso da empresa estudada, o fator mais importante para a decisão de qualquer proposta é o impacto financeiro. Assim, será abordado o método quantitativo para a escolha da melhor solução para o problema.

Método quantitativo

Os métodos quantitativos são aqueles que avaliam o resultado em termos financeiros, ou seja, o melhor retorno financeiro para a organização. Para que seja possível utilizar tais métodos, é importante verificar nas propostas todos os investimentos, os custos e as economias mais significativas, a fim de compreender os fluxos de entrada e saída de caixa da organização. Os métodos mais comuns para a determinação dos resultados são: VPL, TIR e ROI.

2.4.1 VPL

Segundo Ehrlich (2005), o VPL é utilizado para alternativas que possuem investimentos que estejam sob as mesmas condições, ou seja, sob o mesmo período de tempo e mesma taxa de custo

de oportunidade. Este método é utilizado para comparar alternativas concentrando os custos em um determinado ponto de tempo, sendo que neste caso o tempo é especificamente o presente.

Para utilizar o VPL, deve-se traçar e calcular os fluxos de caixa trazendo-os para o presente ($t = 0$) de forma que se possa obter um valor equivalente de cada proposta. A determinação da melhor solução é feita a partir do resultado que possuir o maior valor equivalente.

2.4.2 TIR

O TIR é utilizado para obter a taxa de retorno do investimento. Geralmente é utilizado quando não é determinada a taxa de custo de oportunidade mínimo. Este método consiste em determinar a taxa de retorno do investimento quando o VPL é zero. Após o cálculo das taxas de cada alternativa, deve-se escolher aquela que possuir um valor maior que a taxa de oportunidade, quando disponível, e for a maior dentre as propostas.

Para utilizar este método, é necessário que haja fluxos de caixa tanto positivos como negativos. Em caso de possuir apenas entradas ou saídas de caixa, não será possível realizar os cálculos.

2.4.3 ROI

O ROI compara a magnitude e o tempo de ganhos de um investimento. Este método consiste em dividir os lucros previstos pelo investimento, obtendo assim a magnitude da proposta. Para obter o tempo de ganhos do projeto, deve-se calcular o inverso da magnitude do ROI. As limitações do uso deste método são a necessidade de conhecer claramente os custos e retornos específicos e não levam em consideração os custos de oportunidade do capital investido. Outra limitação que este método possui é quando existem custos indiretos no processo, o que tornará o ROI pouco confiável ao dar seu resultado.

Para este trabalho, o método quantitativo mais adequado para a escolha da melhor solução é o VLP, pois para este projeto não há fluxos de entrada e sim apenas fluxos de saída de caixa, o que impossibilita o uso do método do TIR. Além disso, por possuir muitos custos indiretos e não possuir os valores de custos bem claros, torna a utilização do método do ROI inviável.

3. ESTUDO DOS PROCESSOS DE ARMAZENAGEM

Este capítulo abordará o levantamento dos problemas da situação atual dos armazéns da empresa, por meio de entrevistas com os funcionários que estão ligados diretamente com a área de estoques da empresa Z. Além disso, será identificado qual é o armazém que necessita de maior urgência para solução dos problemas, dado a severidade da situação prescrita pelos envolvidos nos processos. Com este primeiro levantamento e definição de prioridades primárias, será possível realizar medições e análises focalizadas nos principais problemas que a empresa vem enfrentando em relação aos estoques.

Primeiramente, a fim de compreender a situação atual dos estoques, serão descritos brevemente os principais produtos que a empresa possui em seus estoques e os armazéns nos quais se armazenam estes itens.

3.1 Os produtos

Nesta parte estão descritos os produtos que a empresa Z mantém armazenada em seus estoques e os destinos dos mesmos.

3.1.1 Encalhes de revistas

O encalhe de revistas é o resultado da não venda das revistas por meio do canal de bancas de jornal. Esse encalhe é devolvido à empresa Z, após um determinado período a partir de sua publicação, e no armazém deve ficar em um tempo de espera para seguir quatro possíveis destinos: relançamento, representantes, aparas ou brinde.

Relançamento

O destino de relançamento se aplica às revistas que ou são edições especiais ou possuem algum artigo que não tenha se tornado obsoleto. Assim, essas revistas são armazenadas no estoque, segundo uma política estabelecida pelo setor de vendas, e relançadas quando for solicitada seu relançamento no mercado.

Representantes

O destino de representantes se aplica às revistas que não foram encaminhadas para relançamento. Neste caso, as revistas serão enviadas para representantes da empresa no país todo que irão distribuir gratuitamente os exemplares e, se possível, vender assinaturas das revistas ao público leitor.

Aparas

O destino de aparas, como o próprio nome diz, é o tritramento das revistas para reciclagem de papel, atividade realizada por outra empresa.

A atual política da empresa quanto ao procedimento de envio para aparas é que a primeira vez que o encalhe de tal revista chega na empresa, ela deve obedecer aos critérios de reserva para o setor de vendas que destinam os produtos para o relançamento em bancas ou o envio de revistas para os representantes, salvo casos de reenvio que serão descritos adiante. Após o período de vigência dos critérios estabelecidos pelo setor de vendas, os encalhes deverão ser encaminhados para aparas.

Em geral, as revistas que não são edições especiais seguem este destino, já que com o tempo as notícias e novidades nelas contidas perdem valor devido à obsolescência da informação ou por já estarem publicadas na Internet.

Brinde

O destino de brindes ocorre quando algum setor responsável por algum projeto relacionado à venda de revistas solicita o uso do encalhe como amostras a fim de atrair clientes que possam fazer assinaturas de outras revistas da empresa.

3.1.2 Livros

São os livros publicados pela empresa Z ou outras editoras pequenas, que requisitam o serviço de produção e distribuição da empresa Z. Atualmente estão armazenados cerca de 1600 títulos, incluindo os produtos de outras editoras.

Os livros produzidos podem sair de duas formas: com shrink ou sem shrink.

Os livros shrinkados são livros que são envolvidos por um filme plástico de PVC transparente para proteção. Em geral utiliza-se o shrink ou quando o livro possui um alto

valor de venda, evitando assim a perda do mesmo por danificação no processo até sua entrega nas revendedoras, ou quando o cliente pede o produto com essa característica.

3.1.3 Brindes eletrônicos

Os brindes eletrônicos são os brindes de maior valor para a empresa, consistindo em produtos como MP4 e aparelhos de DVD. Esse material é enviado como brinde para assinantes de revistas como forma de garantir a fidelidade do cliente na empresa. Em geral possuem baixa taxa de movimentação no armazém.

3.1.4 Brindes não eletrônicos

Os brindes não eletrônicos são brindes de valor agregado baixo, como copos, nécessaire e bonés. Esse material é enviado a assinantes de revistas, a fim de garantir a fidelidade dos clientes. São produtos enviados para clientes de revistas específicas e possuem alto giro nos estoques da empresa.

3.1.5 Insumos

Os insumos são o material de consumo interno da organização.

3.2 Os armazéns

Nesta parte serão descritos brevemente a situação dos armazéns utilizados pela editora para as operações de estocagem e armazenagem de materiais.

3.2.1 Armazém São Paulo

Este armazém está sob administração da empresa Z e conta com uma equipe de quatro pessoas da própria organização e trinta pessoas de uma empresa terceirizada.

Atualmente este armazém é composto por quatro galpões, sendo que apenas três deles estão sendo utilizados para fins de armazenagem de materiais, enquanto o outro atualmente está sendo utilizado como estacionamento da empresa, no qual apenas possui ocupação de 30% do espaço todo. Deve-se ressaltar que a empresa paga um aluguel pelo uso de todo o terreno e não apenas parte dele. Assim, é possível notar que há um desperdício de área utilizada para fins produtivos que está sendo paga e não aproveitada.

Aqui são armazenados e manuseados os seguintes itens: encalhes de revistas, brindes não eletrônicos e insumos.

As principais operações realizadas neste armazém são:

- Recebimento e tratamento de encalhes de revistas de bancas;
- Manuseio de encalhe de revistas para relançamento em bancas;
- Manuseio de encalhe de revistas para envio aos representantes da empresa;
- Preparo de encalhe de revistas para envio de aparas;
- Reenvio de revistas;
- Atendimento de requisições das diversas áreas da empresa;
- Envio e reenvio de brindes não-eletrônicos;
- Recebimento e triagem de devoluções de brindes;
- Recebimento e triagem de material proveniente dos fornecedores;
- Inventários.

3.2.2 Armazém X

Este armazém, localizado na cidade de Barueri – SP, pertence a uma empresa terceirizada X que trabalha como operador logístico especializado em livros.

Os produtos manuseados nesta empresa são os livros. Estes podem sofrer vários tipos de manuseios, nas quais se destacam o shrink, a inserção de encartes e a montagem de kits.

A forma de operação e trabalho é definida pela própria terceirizada, não havendo qualquer interferência da empresa contratante sobre os processos.

As principais operações realizadas neste armazém são:

- Recebimento de livros diretamente da gráfica;
- Recebimento de livros por devolução das lojas;
- Expedição de livros;
- Manuseios e operações extras.

3.2.3 Armazém ECT

O armazenamento nesta seção é realizado pelos Correios e os materiais em questão são os brindes eletrônicos.

O principal motivo da guarda do material se dar nos próprios Correios se dá ao fato de haver maior agilidade e segurança para o manuseio e entrega dos mesmos.

A cada três meses são realizados nos Correios um inventário auditado pela empresa Z de todos os itens que estão sendo armazenados. Deve-se ressaltar que a necessidade deste inventário se dá devido ao alto valor dos itens e ao alto custo de armazenagem cobrado.

Atualmente não houve divergências nos inventários realizados no ano de 2009, o que indica que no período presente não há problemas quanto ao serviço oferecido pelos Correios.

As principais operações realizadas neste armazém são:

- Recebimento de brindes;
- Manuseio de brindes;
- Expedição dos brindes aos clientes.

3.3 Levantamento dos problemas

Nesta seção será apresentada a forma de coleta de dados para os problemas encontrados em cada armazém que a empresa Z utiliza para suas operações, seja própria ou terceirizada.

Para realizar o levantamento de dados, foram feitas entrevistas com as pessoas envolvidas com os procedimentos relacionados à estocagem e movimentação de materiais em qualquer armazém utilizado pela empresa. Para isso, foram determinados seguintes fatores:

- **Público a ser entrevistado:** o gerente do setor de operações, o gerente do setor de livros, quatro funcionários que realizam os contatos com a empresa X, três funcionários do setor dos estoques e um funcionário da área financeira. Foram escolhidas estas pessoas por estarem diariamente em contato com os assuntos referentes aos estoques, assim possuindo maior conhecimento dos problemas mais relevantes à empresa;
- **Metodologia para a coleta de dados:** entrevista pessoal. Foi escolhido este método de pesquisa devido à necessidade de se desenvolver detalhadamente a situação e os problemas que ocorrem ao longo de seus trabalhos. Com isso é possível abrir espaço para que o entrevistado responda e esclareça dúvidas de qualquer natureza ao entrevistador, identificando de forma mais sucinta os pontos onde deve ser focado este trabalho. Outro fato de se escolher esta metodologia se dá à possibilidade de tornar a conversa mais informal, o que permite que o entrevistado não seja forçado a seguir um roteiro pré-estabelecido, podendo perder informações ao longo deste procedimento;
- **Pergunta realizada:** “Quais são os problemas enfrentados pelo setor com relação aos serviços realizados pela operação de estoques e livros?”

A seguir estão indicados quais foram os principais problemas indicados pelos entrevistados para cada armazém que a editora utiliza:

Tabela 2: Levantamento inicial dos problemas identificados nos armazéns, feito pelo autor

Armazém São Paulo
Dificuldades de entendimento da movimentação dos materiais pelos atuais métodos de controle
Ocorrências de perda de itens de valor nos processos
Dificuldades de localização dos itens do estoque
Atrasos no cumprimento de prazos de atendimento internos
Falhas no fluxo de recebimento de materiais por fornecedores
Armazém X
Alto índice de divergências entre os estoques sistêmicos da empresa Z com a empresa X
Alto índice de cancelamento de NFs
Baixo nível de serviço no recebimento de devoluções de livros das lojas
Baixo nível de serviço para expedição dos livros às lojas
Alto índice de devolução de livros pelas lojas
Armazém ECT
Greves

3.4 Definição das prioridades e impactos

Nesta seção serão definidos os impactos e grau de importância de cada problema identificado no tópico anterior, para que seja possível priorizar a solução de problemas mais urgentes para a empresa. Para isso, será identificado qual armazém possui problemas que necessitam de urgência em seu tratamento.

Para que seja possível definir a prioridade de tratamento de cada problema, deve-se compreender o que cada problema representa para a empresa. A seguir estão descritos os problemas de cada armazém e seus impactos na organização.

3.4.1 Descrição dos problemas

Armazém São Paulo

Os principais problemas identificados neste armazém são:

- *Dificuldades de entendimento da movimentação dos materiais pelos atuais métodos de controle*

Atualmente são utilizados para controle da movimentação dos itens de estoque formulários impressos que ficam sobre caixas dos paletes. Estes formulários ficam dentro de sacos plásticos transparentes e são retirados apenas para preenchimento quando há qualquer tipo de movimentação nos estoques.

Tal formulário apresenta os seguintes dados: código de sistema, nome do item, data de entrada e saída de material, as quantidades movimentadas para cada data e um campo de observação.

Para o preenchimento do formulário, um funcionário deve preencher as informações necessárias. Porém foi constatado nos inventários que nem sempre os formulários são preenchidos de maneira correta, indicando que os nomes dos itens não conferem com os nomes registrados em sistema. Além disso, a caligrafia dos funcionários é de difícil entendimento, causando equívocos em suas leituras.

– *Ocorrências de perda de itens de valor nos processos*

No início do ano de 2010, houve ocorrências de movimentação de itens de valor de uma sala de acesso restrito não registrados em formulários, ou seja, houve a subtração de itens sem o registro devido nos controles internos da empresa. Com isso, foram realizados rastreamentos para encontrar as causas das divergências, porém não foram encontradas as causas do fato ocorrido. Dessa forma, a empresa arcou com os prejuízos causados pelo sinistro.

Além disso, há 5 anos houve outras ocorrências de sinistros com materiais que possuem valor, tornando o problema de perdas de itens sem causa justificada um caso que deve ser analisado com maior detalhamento, já que houve recorrências dos mesmos em ocasiões recentes.

– *Dificuldades de localização dos itens do estoque*

Atualmente não existem sistemas que determinem a localização de cada item dentro dos estoques e nem alguma forma de mapeamento físico dos estoques, o que dificulta a localização de qualquer item que se deseja procurar. As únicas formas de se encontrar um item em específico se dá ou pelo funcionário responsável pela coleta e separação do material, ou pelo responsável pelos estoques, ficando na mão de poucas pessoas o conhecimento da posição de cada item do armazém.

– *Atrasos no cumprimento de prazos de atendimento internos*

Atualmente ocorrem atrasos nos atendimentos de pedidos de requisição de materiais na empresa. Muitos destes pedidos são para atender solicitações de áreas comerciais e/ou publicitárias, o que demanda urgência, sendo necessária maior agilidade para a separação dos mesmos.

– *Falhas no fluxo de recebimento de materiais por fornecedores*

As falhas no fluxo de recebimento de materiais dos fornecedores causam impactos no atendimento de pedidos da empresa, dado que não há um fluxo adequado para a disponibilização de saldos de itens para uso da empresa.

Com a dificuldade de disponibilizar os itens para uso da empresa, podem ser afetados as requisições internas da empresa e o atendimento de clientes externos, como assinantes que possuem direito de faturar um brinde da editora.

Armazém X

Os principais problemas identificados são quanto ao nível de serviço e à qualidade da manipulação dos materiais da empresa Z. São eles:

- *Alto índice de divergências entre os estoques sistêmicos da empresa Z com a empresa X*
Há uma grande divergência entre os valores sistêmicos da empresa Z com a empresa X detectada em um inventário realizado em Fevereiro de 2010, indicando que 96% dos itens inventariados possuíam diferenças entre sistemas. Além disso, foram também identificados diferenças entre os estoques físicos com os estoques sistêmicos da empresa X, o que revelou que a empresa não possui controles eficientes para realizar a gestão dos próprios estoques.
- *Alto índice de cancelamento de NFs*
Atualmente há uma taxa de cancelamento de pedidos da editora pela empresa X de cinco pedidos por dia, o que causa um grande transtorno para a editora, dado que são pedidos agendados com as lojas e que estes são rigorosos quanto ao recebimento de tais pedidos.
- *Baixo nível de serviço no recebimento de devoluções de livros das lojas*
Há um baixo nível de serviço de recebimento de devoluções das lojas pela empresa X, havendo uma demora de três dias para a reincorporação de livros ao estoque. Além disso, há ocorrências de que os itens devolvidos nem sempre são incorporados de maneira correta, causando erros de divergência física-sistêmica.
Outras ocorrências observadas no aspecto do recebimento de devoluções de livros são a incorporação de livros não pertencentes à empresa Z nos estoques.

– *Baixo nível de serviço para expedição dos livros às lojas*

Atualmente a empresa X vem apresentando um nível de serviço baixo para expedição, disponibilizando os pedidos nas docas de expedição após o horário das coletas das transportadoras. Isto representa perdas para a editora, dado que os pedidos das lojas possuem a restrição de horário combinado de entrega. Assim, qualquer atraso na expedição dos pedidos requer que sejam recombinaos os horários para envio dos produtos, desgastando o relacionamento entre a editora e seus clientes.

– *Alto índice de devolução de livros pelas lojas*

Há um alto índice de devolução de livros pelas lojas devido à separação incorreta dos livros ou ao acondicionamento e preparação dos pedidos indevidos. Conforme são entregues produtos fora de conformidade do padrão solicitado pelas lojas, vai sendo desgastado o relacionamento com os mesmos, dado que haverá uma maior demora para o recebimento dos pedidos, já que é necessário realizar o transporte dos materiais incorretos de volta para o operador logístico, o retrabalho da separação e preparo dos pedidos e por fim a entrega dos pedidos corretos.

Armazém ECT

– *Greves*

O principal risco de armazenamento e operação dos brindes eletrônicos nos Correios se dá pela greve, que ocorre de maneira inesperada, afetando todas as entregas de brindes eletrônicos da empresa Z. Estes produtos não devem ser entregues com atraso para os clientes, pois em geral, estes brindes são encaminhados para clientes que concluíram o pagamento das parcelas de sua assinatura promocional, dando-lhes o direito de receber o brinde, ou são destinados para atender insatisfações de clientes críticos, ou seja, clientes que estão tendo problemas com o recebimento de suas revistas e querem cancelá-las.

3.4.2 Prioridades

Para definir o grau de importância de cada problema, foi montado um formulário com uma escala de 1 a 9 para definir o quão impactante é o problema se não for solucionado com maior urgência. Quanto maior o valor na escala, maior a urgência para sanar os problemas.

As pessoas a serem pesquisadas serão exatamente as mesmas que foram entrevistadas no levantamento inicial dos problemas referentes aos serviços oferecidos pelos armazéns utilizados pela empresa Z.

Tabela 3: Formulário de identificação das prioridades dos problemas feito pelo autor

	<i>Problemas</i>	<i>Notas</i>								
Armazém São Paulo										
A	Dificuldades de entendimento da movimentação dos materiais pelos atuais métodos de controle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	Ocorrências de perda de itens de valor nos processos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	Dificuldades de localização dos itens do estoque	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	Atrasos no cumprimento de prazos de atendimento internos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E	Falhas no fluxo de recebimento de materiais por fornecedores	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Armazém X										
F	Alto índice de divergências entre os estoques sistêmicos da empresa Z com a empresa X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G	Alto índice de cancelamento de NFs	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	Baixo nível de serviço no recebimento de devoluções de livros das lojas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Baixo nível de serviço para expedição dos livros às lojas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
J	Alto índice de devolução de livros pelas lojas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Armazém ECT										
K	Greves	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Após o preenchimento do formulário, será calculada a média das notas fornecidas por cada entrevistado, sendo que todos irão ter pesos iguais. A partir da média, será possível identificar as necessidades mais importantes para os usuários dos serviços dos estoques.

Abaixo podemos identificar as notas obtidas pela pesquisa com o formulário:

Tabela 4: Resultado da pesquisa das prioridades dos problemas

Problemas	Notas											Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
A	4	2	3	4	2	1	1	2	3	1	1	2,18
B	9	8	7	8	8	8	7	9	9	9	7	8,09
C	7	6	5	8	5	4	5	6	6	5	5	5,64
D	7	5	5	4	6	5	2	4	7	5	6	5,09
E	8	4	5	4	2	3	4	2	6	5	4	4,27
F	9	9	9	9	9	8	9	9	9	8	9	8,82
G	7	8	4	7	5	6	6	8	5	7	8	6,45
H	8	8	7	6	7	8	9	6	7	8	6	7,27
I	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9,00
J	9	9	8	9	9	9	8	8	9	8	9	8,64
K	3	5	4	8	4	3	4	2	3	4	5	4,09

Analisando-se as médias das notas dadas aos problemas, podemos classificar que os valores finais acima de 8 são considerados de maior urgência, ou seja, devem ser alvos de melhorias deste trabalho. Os itens que estão entre 5 e 8 são aqueles que possuem relativa importância, mas não será alvo deste trabalho. E para os problemas com notas menores que 5, serão considerados de pouca importância.

Assim, podemos identificar que os problemas que devem ser solucionados imediatamente são os seguintes:

Tabela 5: Problemas que devem ser resolvidos com urgência

	Problema	Média
I	Baixo nível de serviço para expedição dos livros às lojas	9
F	Alto índice de divergências entre os estoques sistêmicos da empresa Z com a empresa X	8,73
J	Alto índice de devolução de livros pelas lojas	8,58
B	Ocorrências de perda de itens de valor nos processos	8,14

Na tabela acima é possível notar que grande parte dos problemas referentes ao armazém X estão presentes. Logo, tal armazém deve se tornar foco do trabalho de melhorias de qualidade e dos níveis de serviço.

Apesar do item B, que é referente ao armazém São Paulo, possuir um nível de urgência grande, este trabalho irá focar apenas nas operações do armazém X, deixando que as ocorrências de perda de itens de valor sejam tratadas em uma outra ocasião, dado ao elevado grau de urgência na resolução dos problemas enfrentados no armazém X.

Com o foco do trabalho na empresa X, que é a atual fornecedora de serviços de operador logístico de livros, é necessário entender algumas circunstâncias a que se refere aos procedimentos adotados para a armazenagem e expedição de livros aos clientes.

Os principais clientes da empresa Z, em termos de livros, são as livrarias e as empresas de e-commerce. As vendas para estes clientes podem ser feitas de duas formas: por venda de livros ou por consignação.

As vendas de livros são aquelas em que a venda é realizada no ato da entrega dos livros até os clientes. Neste caso, a propriedade dos livros passa a ser dos clientes. Assim, por a posse do material se tornar das lojas, elas exigem que a qualidade do material expedido esteja em boas condições de venda, ou seja, em condições que os clientes finais considerem viável para compra. Em caso do produto chegar ao cliente em más condições de venda, as lojas possuem o direito de recusar o material e devolvê-lo por motivo de rejeição total. Há alguns clientes que também exigem que os livros estejam ‘shrinkados’, ou seja, envolvidos por um plástico transparente para proteção dos livros, e a ausência dos mesmos também pode levar à rejeição da mercadoria.

As vendas por consignação, como o próprio nome explicita, são vendas em que o cliente detém a posse física do material, mas não é proprietário do mesmo. Nesta modalidade de venda, é possível que o material não vendido pelas lojas, após um determinado tempo acordado entre a área comercial e os clientes, seja devolvido sem ônus para os armazéns da empresa Z, mesmo que

as condições dos livros não estejam boas para venda. Assim, neste caso é comum receber devoluções de material nos estoques, que são chamados de devoluções por consignação, no qual estão presentes livros que podem ser vendidos para os clientes finais e livros que estejam danificados e não podem mais ser comercializados.

4. ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Neste capítulo será apresentada a forma como serão abordados os principais problemas apontados no capítulo anterior, assim como o desenvolvimento de sua análise e identificação das causas que provocam os problemas e seus impactos nos processos.

O objetivo deste trabalho é o planejamento dos processos que a empresa X fornece para a empresa Z dentro dos próprios armazéns. Para isso, será realizado o FMEA dos processos de operador logístico de livros que a empresa X, a fim de prevenir que as mesmas falhas que ocorrem atualmente venham a se repetir dentro da organização.

Para que sejam identificados qual ou quais processos devem ser analisados, foi realizado uma pré-análise dos problemas apresentados no capítulo anterior, conforme tabela de problemas no armazém X a seguir:

Tabela 6: Lista de problemas que devem ser resolvidos com urgência no armazém X

Armazém X	
F	Alto índice de divergências entre os estoques sistêmicos da empresa Z com a empresa X
I	Baixo nível de serviço para expedição dos livros às lojas
J	Alto índice de devolução de livros pelas lojas

Com base na tabela acima, pode-se concluir que o processo que está diretamente ligado aos problemas I e J é a expedição de livros, já que tais problemas se referem aos atrasos e erros nas entregas dos pedidos, que são os resultados de falhas de uma expedição. Para o caso do problema F, os processos que estão envolvidos são a expedição e o recebimento de produtos.

Desta forma, conhecendo os processos que estão diretamente ligados aos principais problemas apontados, os processos que irão ser analisados por meio do FMEA serão: a expedição de livros e o recebimento de livros.

4.1 Identificação das funções e modos de falhas dos processos

Para a primeira etapa do FMEA, serão realizadas sessões de brainstorm para identificação das funções que a organização precisa realizar nos estoques para que seja possível que o processo de recebimento e de expedição de livros ocorra. Nesta sessão de brainstorm foram convocados os funcionários que já possuem experiência com as operações da empresa X e alguns que nunca tiveram contato com tal empresa. As pessoas selecionadas foram o gerente de operações, os coordenadores das áreas de logística, estoques, financeiro e comercial, dois funcionários da área comercial, dois funcionários da área de estoques, além do próprio autor deste trabalho.

Os resultados da etapa de identificação das funções dos processos em questão e suas descrições foram as seguintes:

– **Processo de recebimento:**

- **Receber a carga:** recebimento de livros provenientes de gráficas ou de devoluções por consignação dos clientes;
- **Conferir os livros:** verificação das quantidades de livros que vieram pelo recebimento;
- **Avaliar o estado dos livros:** identificação dos livros que estão em condições para comercialização com os que não estão;
- **Alocar os livros no estoque:** após a conferência dos livros, estes são alocados no picking ou no pulmão do estoque, conforme a programação do sistema WMS;
- **Segregar os livros danificados:** separação física dos itens danificados para que não sejam utilizados no processo de atendimento de pedidos dos clientes. Além disso, o material avariado deve ser separado para ser destinado para aparas;
- **Registrar a entrada de livros:** registro da quantidade e do estado dos livros recebidos pela gráfica ou pelo cliente no sistema WMS;
- **Cadastrar livros novos:** cadastro de livros novos no sistema, a fim de parametrizar as informações dos livros. Aqui são coletadas as informações de dimensão, peso, código ISBN, código de barras e nome do título do livro;

– **Processo de expedição:**

- **Receber a ordem de expedição:** recebimento da ordem de atendimento do pedido do cliente;
- **Definir a ordem das prioridades dos pedidos:** definição da seqüência em que os pedidos devem ser atendidos, conforme sua prioridade de data de entrega nas lojas, horário de coleta do material pelas transportadoras e quantidade de itens/exemplares do pedido;
- **Separar o material:** é a separação física dos livros no picking ou no pulmão, conforme definido na prioridade dos pedidos, e seu transporte até o local onde será conferido;
- **Conferir o material da separação:** é a conferência das quantidades de livros e verificação do estado dos livros separados;
- **Inserir complemento ao produto:** é a inserção de encartes, marcador de páginas, cinta ou qualquer outro tipo de complemento solicitado pelo cliente;
- **Embalar os livros com shrink:** é a embalagem individual de cada livro com um filme plástico transparente para proteção do livro, quando solicitado pelo cliente. Esse filme plástico é denominado shrink;
- **Embalar o material:** é a embalagem do material para armazenagem e transporte até o cliente. Geralmente são utilizadas caixas, mas também podem ser utilizados envelopes no caso da expedição de até três unidades de livros, dependendo da espessura dos mesmos;
- **Identificar as embalagens:** é a identificação por meio de etiquetas, a fim de explicitar o conteúdo das embalagens, o seu destino e o seu peso;
- **Pesar os pedidos:** é a pesagem do material para verificação do peso real que irá ser embarcado nos veículos. Também possui função de uma segunda conferência do material;
- **Emitir a NF:** é a emissão da NF do pedido para que as transportadoras possam entregar o material até os clientes;
- **Embarcar os pedidos:** refere-se ao embarque dos pedidos dentro do veículo para que seja possível realizar a entrega até o cliente.

Com a definição das funções dos processos de recebimento e expedição que um armazém de livros deve possuir, realizou-se uma nova sessão de brainstorm para identificar os possíveis modos de falha das funções definidas. Os modos de falha são os indicativos de como uma função pode falhar ao desempenhar seu papel. Nas tabelas 7 e 8 a seguir está o resultado dos possíveis modos de falha indicados pelos integrantes da sessão:

Tabela 7: Lista dos modos de falha e as respectivas funções da expedição de livros

<i>Expedição de livros</i>	
Função do processo	Modo de falha
1. Receber a ordem de expedição	a) Ninguém foi atender o pedido b) Saldo de sistema menor que quantidade solicitada
2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	a) Demora para definição das prioridades b) Má distribuição das prioridades de pedidos
3. Separar o material	a) Erro de separação b) Demora na separação dos itens c) Empilhadeira já está sendo utilizada d) Empilhadeira não ocupada e) Item não encontrado f) Quantidade insuficiente para atender pedidos g) Caixa caiu da empilhadeira h) Itens danificados no picking i) Danificou item no processo
4. Conferir o material da separação	a) Item passou despercebido b) Deixou passar item danificado c) Demora na conferência
5. Inserir complemento ao produto	a) Esqueceu da inserção do complemento
6. Embalar os livros com shrink	a) Shrink rasgou b) Esqueceu de shrinkar os livros
7. Embalar o material	a) Mau acondicionamento dos livros nas caixas
8. Identificar as embalagens	a) Erro na impressão de etiquetas b) Erro de colagem de etiqueta
9. Pesquisar os pedidos	a) Pesagem não confere com os dados de sistema
10. Paletização dos pedidos	a) Demora na paletização b) Erro de identificação do palete
11. Emitir a NF	a) Demora na emissão de NF
12. Embarcar os pedidos	a) Caixa foi danificada b) Caixa não foi embarcada c) Embarcou item de outro pedido d) Embarcou pedido em transporte errado

Tabela 8: Lista dos modos de falha e as respectivas funções do recebimento de livros

<i>Recebimento de livros</i>	
Função do processo	Modo de falha
1. Receber a carga	a) Demora para atender chegada de material
2. Conferir os livros	a) Contagem incorreta de livros
	b) Demora para conferência dos livros
3. Avaliar o estado dos livros	a) Classificação incorreta de livros danificados e em boas condições
	b) Demora para avaliar o estado do livro
4. Alocar os livros no estoque	a) Livros alocados em locais incorretos
	b) Demora para alocar material
5. Segregar os livros danificados	a) Livro danificado não segregado
6. Registrar a entrada de material	a) Registro incorreto da quantidade de entrada de livros
	b) Registro incorreto do estado de entrada de livros
	c) Demora para cadastro de entrada no sistema
7. Cadastrar novos livros	a) Registro incorreto do peso
	b) Registro incorreto do nome/descrição do livro

4.2 Identificação dos principais efeitos dos modos de falhas

Após estabelecer cada modo de falha para as funções dos processos, determinou-se quais efeitos que os modos de falha implicam na cadeia dos processos e em seguida cada integrante do brainstorm deu uma nota para o índice de severidade (S) de cada efeito. Com a obtenção de cada nota, realizou-se a média das notas obtidas para que sejam inseridas no FMEA. A seguir estão as tabelas 9 e 10 que indicam os resultados finais obtidos na identificação dos efeitos de cada modo de falha e seu índice de severidade (S):

Tabela 9: Lista dos efeitos e índices (S) para cada modo de falha do recebimento de livros

Recebimento de livros		
Modo de falha	Efeito	Índice de Severidade
1a) Demora para atender chegada de material	Atrasos para a operação de expedição	6
2a) Contagem incorreta de livros	Atrasos para a operação de expedição	6
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
2b) Demora para conferência dos livros	Atrasos para a operação de expedição	6
3a) Classificação incorreta de livros danificados e em boas condições	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
3b) Demora para avaliar o estado do livro	Atrasos para a operação de expedição	6
4a) Livros alocados em locais incorretos	Não atendimento do pedido	10
4b) Demora para alocar material	Atrasos para a operação de expedição	6
5a) Livro danificado não segregado	Erros na expedição	6
6a) Registro incorreto da quantidade de entrada de livros	Atrasos para a operação de expedição	6
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
6b) Registro incorreto do estado de entrada de livros	Atrasos para a operação de expedição	6
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
6c) Demora para cadastro de entrada no sistema	Atrasos para a operação de expedição	6
7a) Registro incorreto do peso	Erros de cadastro para a expedição	10
7b) Registro incorreto do nome/descrição do livro	Erros de cadastro para a expedição	10

Tabela 10: Lista dos efeitos e índices (S) para cada modo de falha da expedição de livros

Expedição de livros		
Modo de falha	Efeito	Índice de Severidade
1a) Ninguém foi atender o pedido	Atrasos na entrega do pedido	8
1b) Saldo de sistema menor que quantidade solicitada	Não atendimento do pedido	10
2a) Demora para definição das prioridades	Atrasos na entrega do pedido	8
2b) Má distribuição das prioridades de pedidos	Muito atraso na entrega do pedido	9
3a) Erro de separação	Atrasos na entrega do pedido	8
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
3b) Demora na separação dos itens	Muito atraso na entrega do pedido	9
3c) Empilhadeira já está sendo utilizada	Atrasos na entrega do pedido	8
3d) Empilhadeira não ocupada	Muito atraso na entrega do pedido	9
3e) Item não encontrado	Não atendimento do pedido	10

3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Não atendimento do pedido	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
3g) Caixa caiu da empilhadeira	Atrasos na entrega do pedido	8
	Perda de item de estoque	9
	Não atendimento do pedido	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
3h) Itens danificados no picking	Perda de item de estoque	9
	Não atendimento do pedido	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
3i) Danificou item no processo	Perda de item de estoque	9
	Não atendimento do pedido	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
4a) Item passou despercebido	Erro na entrega do material	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
4b) Deixou passar item danificado	Material entregue danificado	10
	Divergências de quantidade física x sistêmica	8
4c) Demora na conferência	Atrasos na entrega do pedido	8
5a) Esqueceu da inserção do complemento	Erro na entrega do material	10
6a) Shrink rasgou	Erro na entrega do material	10
6b) Esqueceu de shrinkar os livros	Erro na entrega do material	10
7a) Mau acondicionamento dos livros nas caixas	Material entregue danificado	10
8a) Erro na impressão de etiquetas	Erro na entrega do material	10
8b) Erro de colagem de etiqueta	Erro na entrega do material	10
9a) Pesagem não confere com os dados de sistema	Muito atraso na entrega do pedido	9
10a) Demora na paletização	Atrasos na entrega do pedido	8
10b) Erro de identificação do palete	Erro na entrega do material	10
11a) Demora na emissão de NF	Atrasos na entrega do pedido	8
12a) Caixa foi danificada	Material entregue danificado	10
12b) Caixa não foi embarcada	Erro na entrega do material	10
12c) Embarcou item de outro pedido	Erro na entrega do material	10
12d) Embarcou pedido em transporte errado	Erro na entrega do material	10

Após a determinação dos efeitos dos modos de falha pela equipe, o próximo passo para o desenvolvimento do FMEA de processos é identificar as causas dos modos de falha. Para isso, deve-se tomar como base os efeitos de cada processo e utilizar o diagrama de causa e efeito. Os efeitos que serão utilizados para análise estão na tabela 11 a seguir e os diagramas de espinha de peixe estão indicados nas figuras 12 a 23, em anexo:

Tabela 11: Lista dos efeitos a serem analisados por diagrama de causa e efeitos

<i>Efeitos dos processos</i>	
Recebimento de livros	Expedição de livros
Atrasos para a operação de expedição	Atrasos na entrega do pedido
Divergências de quantidade física x sistêmica	Divergências de quantidade física x sistêmica
Erros de cadastro para a expedição	Erro na entrega do material
Erros na expedição	Material entregue danificado
Não atendimento do pedido	Muito atraso na entrega do pedido
	Não atendimento do pedido
	Perda de item de estoque

Para que seja possível entender a distinção entre os efeitos listados acima, a seguir estão descritos os significados de cada um, conforme a tabela 12.

- **Atrasos para a operação de expedição:** representa o tempo perdido para poder realizar as operações da expedição, devido a problemas referentes à demora no recebimento de livros. Este efeito ocorre apenas no processo de recebimento;
- **Divergências de quantidade física x sistêmica:** representa os impactos nos resultados financeiros da empresa, devido a diferenças nos saldos físicos no estoque e sistêmicos. Com essa diferença, nos ativos da empresa deverão ser ajustados e contabilizados o aumento ou a redução de suas quantidades, o que irá indicar uma diferença significativa ou não de perdas no resultado mensal da organização. Este efeito pode ocorrer em problemas no processo de recebimento como no processo de expedição de livros;
- **Erros de cadastro para a expedição:** representa os erros cadastrais que criam impactos no processo de expedição de livros. Este efeito é um fator que contribui para os atrasos e erros na entrega de pedido no processo de expedição;
- **Erros na expedição:** representa os erros de operação no processo de recebimento que causam impactos no processo da expedição;
- **Não atendimento dos pedidos:** é o não atendimento dos pedidos dos clientes devido a problemas que ocorrem na expedição ou no recebimento dos livros;
- **Atrasos na entrega dos pedidos:** refere-se a atrasos nas operações de expedição dos pedidos;
- **Erro na entrega dos pedidos:** refere-se a entregas de pedidos incorretos, seja por envio de quantidade de itens incorreta, seja por envio de produtos com falta dos complementos solicitados;

- **Material entregue danificado:** refere-se a entregas de pedidos contendo livros considerados danificados ou sem condições de comercialização;
- **Muito atraso na entrega do pedido:** são grandes atrasos nas entregas dos pedidos, no qual há o risco do cliente cancelar os pedidos e não solicitar reposição direta pela empresa Z;
- **Perda de item de estoque:** é a perda de itens de estoque por responsabilidade do armazém. Esta perda pode ser identificada como a perda de valor do livro por não estar em condições de comercialização.

4.3 Identificação das causas dos modos de falhas

Após a identificação das causas principais dos possíveis problemas que podem ocorrer nos processos de expedição e de recebimento do armazém X ou do armazém São Paulo, a equipe deu notas ao índice de ocorrência (O) para cada caso das causas dos modos de falha dos processos. A partir destas notas, o valor do índice de ocorrência (O) do FMEA foi calculado utilizando-se a média destas notas, conforme tabela 12 e 13 a seguir.

Em seguida foram identificados quais são as formas de controle existentes atualmente nos processos que a empresa X possui, pois não é possível obter uma comparação de uma situação atual dos armazéns de São Paulo na empresa Z. Além disso, os membros da equipe também deram notas para o índice de detecção (D), que representa a facilidade de detecção das causas dos modos de falha.

Com base nos índices de severidade (S), de ocorrência (O) e de detecção (D), é possível calcular o NPR multiplicando-se todos os valores dos índices em questão. O NPR irá indicar quais são os problemas que devem ser atacados para obtenção de melhorias nos processos de um armazém de livros, dada a situação atual.

Nas tabelas 16 e 17, estão as matrizes do FMEA de processos de recebimento de livros e de expedição de livros preenchidas com as análises obtidas nas sessões.

Tabela 12: Lista das causas dos modos de falha e seus respectivos efeitos e modos de falha – Recebimento de livros

Recebimento de livros		
Efeito	Modo de falha	Causa do modo de falha
Atrasos para a operação de expedição	1a) Demora para atender chegada de material	Funcionário está atendendo outros recebimentos
	2a) Contagem incorreta de livros	Retrabalho: quantidade física diferente da NF
	2b) Demora para conferência dos livros	Conferente sobrecarregado
	3b) Demora para avaliar o estado do livro	Falta treinamento para definir o estado do livro
	4b) Demora para alocar material	Falta empilhadeira disponível
	6a) Registro incorreto da quantidade de entrada de livros	Retrabalho: dificuldades para entender formulário manuscrito Retrabalho: Erro de digitação
	6b) Registro incorreto do estado de entrada de livros	Retrabalho: dificuldades para entender formulário manuscrito Retrabalho: Erro de digitação
	6c) Demora para cadastro de entrada no sistema	Falha de sistema: Sistema fora do ar
Divergências de quantidade física x sistêmica	2a) Contagem incorreta de livros	Pressa, falta de atenção
	3a) Classificação incorreta de livros danificados e em boas condições	Falta treinamento para definir o estado do livro
	6a) Registro incorreto da quantidade de entrada de livros	Erro de digitação Má interpretação do formulário manuscrito
	6b) Registro incorreto do estado de entrada de livros	Erro de digitação Má interpretação do formulário manuscrito
Erros de cadastro para a expedição	7a) Registro incorreto do peso	Balança descalibrada
		Erro de digitação
		Unidade (kg x g) utilizada divergente com a empresa Z
	7b) Registro incorreto do nome/descrição do livro	Livro com mesmo ISBN, mas edição ou conteúdo pouco modificado (nova ortografia)
		Nome cadastrado é ambíguo para o livro
Erros na expedição	5a) Livro danificado não segregado	Livro danificado está alocado no mesmo palete de itens em bom estado
Não atendimento do pedido	4a) Livros alocados em locais incorretos	Etiquetagem da caixa identifica outro produto
		Livro alocado em endereço incorreto no picking

Tabela 13: Lista das causas dos modos de falha e seus respectivos efeitos e modos de falha – Expedição de livros

Expedição de livros		
Efeito	Modo de falha	Causa do modo de falha
Atrasos na entrega do pedido	1a) Ninguém foi atender o pedido	Ausência de funcionários em horário de almoço Funcionários sobrecarregados com outras atividades
	2a) Demora para definição das prioridades	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo
	3a) Erro de separação	Espera para finalização da incorporação do material de recebimento
		Retrabalho: coleta de itens distintos com aparência semelhante Retrabalho: coleta de quantidade incorreta de itens
	3c) Empilhadeira já está sendo utilizada	Empilhadeira utilizada para outras finalidades
	3g) Caixa caiu da empilhadeira	Retrabalho: colocar a caixa de volta ao palete
	4c) Demora na conferência	Retrabalho: sistema acusou item que não pertence ao pedido
	10a) Demora na paletização	Retrabalho: misturou caixas de pedidos diferentes
	11a) Demora na emissão de NF	Falhas de sistema
Divergências de quantidade física x sistêmica	3a) Erro de separação	Coleta de itens distintos com aparência semelhante Coleta de quantidade incorreta de itens
	3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Lote de gráfica com defeito
	3g) Caixa caiu da empilhadeira	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira
	3h) Itens danificados no picking	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)
		Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou
	3i) Danificou item no processo	Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou
	4a) Item passou despercebido	Pressa, falta de atenção
	4b) Deixou passar item danificado	Conferente sobrecarregado Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização Pressa, falta de atenção
Erro na entrega do material	4a) Item passou despercebido	Pressa, falta de atenção
	5a) Esqueceu da inserção do complemento	Faltou informação/sinalização de operação com inserção de complementos no produto
	6a) Shrink rasgou	Temperatura da máquina muito alta
	6b) Esqueceu de shrinkar os livros	Faltou informação/sinalização de operação com shrink no produto
	8a) Erro na impressão de etiquetas	Sistema imprimiu etiqueta errada: cadastro de itens incorreto
	8b) Erro de colagem de etiqueta	Colagem de etiqueta em caixa errada
	10b) Erro de identificação do palete	Grande quantidade de etiquetas de pedido
	12b) Caixa não foi embarcada	Caixa localizada em palete de outro pedido
	12c) Embarcou item de outro pedido	Palete contendo caixa de outro pedido

	12d) Embarcou pedido em transporte errado	Pressa, falta de atenção
Material entregue danificado	4b) Deixou passar item danificado	Conferente sobrecarregado Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização Pressa, falta de atenção
	7a) Mau acondicionamento dos livros nas caixas	Acondicionou livro sem preencher espaços vazios Acondicionou livros com lombada virada para cima
	12a) Caixa foi danificada	Caixa danificada com manuseio dentro do veículo
Muito atraso na entrega do pedido	2b) Má distribuição das prioridades de pedidos	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo
	3b) Demora na separação dos itens	Separação de itens NF a NF
	3d) Empilhadeira não ocupada	Empilhadeira quebrada: manutenção preventiva mau planejada/ausente Operador faltou
	9a) Pesagem não confere com os dados de sistema	Retrabalho: cadastro de pesos de itens incorreto Retrabalho: quantidade incorreta dentro da caixa
Não atendimento do pedido	1b) Saldo de sistema menor que quantidade solicitada	Saldo de sistema não confere com quantidade descrita em NF
	3e) Item não encontrado	Erro de identificação de material armazenado Item alocado em endereço desconhecido
		Erro de identificação de material armazenado
	3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Lote de gráfica com defeito Quantidade faltante alocada em endereço desconhecido
	3g) Caixa caiu da empilhadeira	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira
	3h) Itens danificados no picking	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou) Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou
	3i) Danificou item no processo	Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou
Perda de item de estoque	3g) Caixa caiu da empilhadeira	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira
	3h) Itens danificados no picking	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou) Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou
	3i) Danificou item no processo	Livro rasgou, molhou, riscou ou amassou

4.4 Priorização dos problemas

Com base nas matrizes do FMEA antes das ações recomendadas, podemos verificar que a distribuição de notas do NPR pode ser dividida em três categorias de prioridade: prioridade alta, prioridade média e prioridade baixa. Neste trabalho, o foco será realizado atacando os tópicos de alta prioridade, nos quais estão sendo considerados aqueles que possuem um NPR maior ou igual a 500. Os tópicos que possuem um NPR entre 300 e 499, inclusive, serão identificados como itens de média prioridade, e os demais como baixa prioridade. A seguir está a listagem dos tópicos que merecem uma análise mais detalhada do trabalho.

Tabela 14: Lista dos tópicos que possuem NPR de alta prioridade

	Nome do processo	Função do processo	Modo de falha	Efeito	Severidade	Causa do modo de falha	Ocorrência	Controles	Deteção	NPR
A	Expedição de livros	3. Separar o material	3b) Demora na separação dos itens	Muito atraso na entrega do pedido	9	Separação de itens NF a NF	10	Sistema WMS: identifica início de separação	9	810
B	Recebimento de livros	4. Alocar os livros no estoque	4a) Livros alocados em locais incorretos	Não atendimento do pedido	10	Etiquetagem da caixa identifica outro produto	6	Não há	10	600
C	Expedição de livros	2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	2b) Má distribuição das prioridades de pedidos	Muito atraso na entrega do pedido	9	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	567
D	Expedição de livros	4. Conferir o material da separação	4b) Deixou passar item danificado	Material entregue danificado	10	Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização	7	Conferente	8	560
E	Expedição de livros	2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	2a) Demora para definição das prioridades	Atrasos na entrega do pedido	8	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	504
F	Expedição de livros	3. Separar o material	3e) Item não encontrado	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500
G	Expedição de livros	3. Separar o material	3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500
H	Expedição de livros	3. Separar o material	3h) Itens danificados no picking	Não atendimento do pedido	10	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)	5	Não há	10	500

A fim de entender melhor cada problema descrito acima, será explicado a situação de cada problema para que seja possível estabelecer ações de melhoria dos mesmos ao integrar os processos da terceirizada na própria empresa Z.

A: O problema de “muito atraso na entrega dos pedidos” causado pela demora na separação dos itens no processo de expedição se dá pela forma de separação dos livros por NF a NF, ou seja, o separador irá coletar o mesmo item no mesmo local x vezes, se houver x pedidos que contemplem tal item, o que fará com que o trabalhador tenha que se deslocar para o picking ou para o pulmão x vezes, e até necessitando que um mesmo palete alocado em uma posição acima do primeiro nível do porta-paletes seja retirado por uma empilhadeira x vezes. A única forma de medição deste problema se dá a partir do registro no sistema WMS do início da operação de separação do pedido, o que não permite o conhecimento do andamento do processo, dado que o próximo ponto de controle do atual WMS é a finalização da operação de conferência.

B: O problema do não atendimento dos pedidos por alocação de livros em locais incorretos se deve a etiquetagem incorreta das caixas provenientes das gráficas ou de outro fornecedor. A etiquetagem incorreta se dá ou pelos erros de digitação do código cadastrado para o produto no sistema ou pela digitação do código do produto que está cadastrado incorretamente. Não há qualquer forma atual de controle e detecção destes erros, pois logo após a impressão das etiquetas, o funcionário imediatamente etiqueta as caixas de livros e já aloca no local estabelecido pelo WMS.

C: O grande atraso na entrega dos pedidos devido à má distribuição das prioridades dos pedidos se dá pelo grande volume de pedidos enviados em um curto espaço de tempo. Com o excesso de pedidos, o responsável pela divisão irá dividir as prioridades de preparação do pedido de maneira incorreta, o que acarretará em preparação de pedidos urgentes tardiamente, comprometendo o horário agendado para recebimento dos clientes, desgastando desnecessariamente o relacionamento com os mesmos. A única forma de detecção deste problema é quando o supervisor percebe que um pedido urgente não está sendo realizado.

D: O problema da entrega do material danificado para os clientes ocorre devido a dificuldades dos conferentes discernirem livros que não estão em condições para comercialização em lojas com os que estão. Geralmente quando os livros sofrem pequenos amassados ou riscos na capa, os conferentes consideram os produtos aptos para a venda nas lojas, porém os clientes são seletivos no recebimento do material a ser exposto para os clientes finais. Outro tipo de defeito que as lojas consideram importantes para a venda do livro é que tais livros não devem estar amarelados ou manchados. No caso da ocorrência desse tipo de problema, as lojas solicitam a reposição imediata dos exemplares, sendo que os custos para tal reposição e perda de produto é de responsabilidade da empresa Z.

E: A demora para definição das prioridades ocorre quando há uma grande quantidade de pedidos recebidos num curto período de tempo, fazendo com que os responsáveis pela definição das prioridades percam tempo para analisar a urgência e a necessidade de realização de alguma operação extra nos pedidos. Muitas das informações dos pedidos não são impressas nos romaneios de preparação dos pedidos, sendo necessário ao responsável consultar caso a caso quais pedidos possuem maior urgência de atendimento.

F: Os problemas de não atendimento dos pedidos por o material não ter sido encontrado na operação de material se dá pelos mesmos motivos do tópico B. Além disso, ao receber livros por devolução de consignação, os produtos em boas condições são reintegrados nos estoques, indo para o picking ou para o pulmão, onde serão armazenados dentro das caixas. Porém há dificuldades de se identificar qual o título ou código ISBN do livro, já que há livros que possuem o mesmo código ISBN e mesma aparência de capa, dado que são reimpressões com mudanças de edição ou de ortografia, que é exigida pela Biblioteca Nacional até 2012. Outro fato que interfere no momento da armazenagem é uma limitação do sistema WMS atual da empresa X, no qual realiza o endereçamento apenas pelo código de barras do material, tornando difícil a segregação dos livros que possuem os mesmos códigos, devido a regras estabelecidas pela Biblioteca Nacional.

G: Similarmente aos casos dos tópicos B e F, o não atendimento dos pedidos pode ocorrer devido a falhas de controle eficiente de fluxo de material dentro dos estoques. Essas falhas ocorrem por erros de identificação da quantidade de exemplares dentro das caixas vindas dos fornecedores.

H: A empresa X atualmente adota uma política que estabelece que todos os itens devem possuir um endereço no picking para que se possa realizar uma separação rápida desses produtos. Contudo, ao manter esses livros de pouca movimentação por um longo período de tempo, a exposição ao ar, à poeira e à luz danificam os mesmos tornando-os sem condições para serem comercializados. Dessa forma, quando for realizado qualquer pedido que necessite de tais exemplares, que foram danificados pelo tempo nos estoques, o sistema não irá reconhecer que tais livros já não são comercializáveis, indicando ao cliente a disponibilidade de livros para a venda no estoque. Com esta situação, o erro só poderá ser percebido no momento da separação e tão logo será necessário o cancelamento do pedido, ficando ao cliente a decisão de comprar uma quantidade menor de exemplares ou a compra de outros revendedores dos mesmos títulos.

5.SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Neste capítulo do trabalho serão abordadas as apresentações de alternativas de ações de melhoria e os custos/economias para os problemas apresentados no capítulo anterior como situações de alta prioridade. Também será contemplada nesta etapa a aplicação da metodologia de escolha da melhor solução, visando os critérios de importância determinados pela gerência do setor e o cronograma de plano de ação da solução escolhida.

5.1 Ações recomendadas do FMEA

Conhecendo-se os casos críticos que necessitam de uma solução urgente, o autor sugeriu alternativas de ações a serem tomadas pelas áreas envolvidas a fim de reduzir os riscos de ocorrerem falhas no processo de estocagem dos livros.

Abaixo seguem as ações recomendadas para cada problema, juntamente com seus custos/economias, benefícios e áreas responsáveis pela melhoria:

5.1.1 Ações na área operacional

a. Separar itens por “onda”

Diferentemente da separação de NF a NF, onde o separador irá buscar todos os itens de um único pedido e levar para a área de conferência para em seguida fazer a próxima separação de pedido, a separação por “onda” visa o recebimento de ordens de pedidos por períodos intercalados de forma igual, permitindo o planejamento de prioridade dos pedidos. Para esta forma de separação, é possível adotar uma separação por SKU, ou seja, separar a quantidade de itens de um mesmo SKU de todos os pedidos da “onda” e em seguida levar até o local de conferência, separando as quantidades por pedidos, que estarão devidamente demarcados. Este método visa a economia de tempo no deslocamento até um mesmo local para coleta de um mesmo SKU para vários pedidos mais de uma vez.

Apesar das dificuldades para obtenção de dados quantitativos para a realização de análises numéricas e simulações, pode-se afirmar que quase na totalidade dos pedidos realizados pelos clientes, excetuando-se nos períodos de lançamentos de livros, há uma grande quantidade de itens distintos, o que indica que no caso da separação de itens NF a NF há

um grande desperdício de tempo para realizar o deslocamento para a coleta de itens no estoque. Em contrapartida, o método de separação de itens por “onda” economiza esse tempo, coletando todos os mesmos itens de diferentes pedidos em uma única leva.

b. Conferir identificações do material recebido antes de alocar no estoque

A conferência da identificação do material logo antes da alocação nos estoques visa reduzir a possibilidade de se armazenar qualquer material com a quantidade de itens registrada incorretamente, após a impressão das etiquetas de identificação.

c. Verificar e confirmar os dados cadastrais de livros novos com o responsável pela produção dos livros

A verificação e confirmação dos códigos ISBN, código de barras e título dos livros deve ser realizada a fim de se evitar erros de cadastro que possam comprometer o atendimento de pedidos do cliente e detectar erros de produção dos livros.

d. Imprimir as ordens de pedidos com cores diferentes

A impressão colorida das ordens de separação dos pedidos auxilia de forma visual a identificar as prioridades de entrega dos pedidos, tendo como base de parâmetros os horários de coleta do material das transportadoras e os tipos de operações extras solicitados pelo cliente. Com isso, é possível a redução do tempo de definição das prioridades pelos trabalhadores, além de reduzir as chances de se ocorrer uma má distribuição devido ao não atendimento das prioridades de pedidos.

e. Definir critérios de prioridades para os pedidos

A definição dos critérios para o atendimento de prioridades dos pedidos deve abranger a forma de se obter a máxima utilização da mão-de-obra disponível para realizar as atividades. Para tal, é necessário verificar o tempo de deslocamento, separação e conferência dos pedidos de acordo com a quantidade de SKUs e a quantidade de itens do SKU com o prazo máximo para a finalização de um pedido sem comprometer as entregas.

f. Utilizar lista de verificação para conferência do estado dos exemplares

A lista de verificação tem função de checklist para a verificação do estado dos livros pelos conferentes. Além disso, é possível medir com essa lista a quantidade de ocorrências de livros danificados e seus motivos, algo que não era possível controlar anteriormente devido à falta de meios para esta finalidade.

g. Realizar conferência amostral e por pesagem no processo de recebimento

A conferência amostral no recebimento de material pelas gráficas tem por função verificar a quantidade de exemplares dentro das caixas. Como as caixas vindas da gráfica são caixas padrão, onde supostamente todas as caixas, excetuando a última que normalmente não estará preenchida por completo, deverão estar com a mesma quantidade de livros. Para verificar se as quantidades de livros estão de acordo com um padrão estabelecido, é conferida a quantidade em uma caixa e adota-se ela como referência, pesando-se todas as outras. Caso haja alguma diferença entre o peso da caixa de referência e a caixa pesada, deve-se abrir a última e conferir seu conteúdo.

h. Realizar conferência 100% por no mínimo três vezes após conferência do último recebimento acusar divergência, para o processo de recebimento

A conferência 100% do conteúdo das caixas vindas de gráficas deve ser realizada apenas em caso de ser detectada divergência entre o saldo físico e o saldo registrado em NF. Essa política de verificação do conteúdo deve ser adotada por no mínimo três entregas do mesmo fornecedor, a fim de garantir que não haja mais erros por parte da gráfica.

i. Utilizar curvas ABC para as posições no pulmão e no picking

No pulmão, o uso da curva ABC para movimentações de estoque tem por função a redução do tempo perdido para a separação dos itens que estão num nível superior ao térreo do porta-paletes. Desta forma, também é possível prevenir o risco de não atender algum pedido ou atrasar a operação em caso de indisponibilidade de uso da empilhadeira. No picking, a utilização desta curva se dá pela prevenção da danificação dos livros que estão sujeitos a ações do meio ambiente, como a exposição ao ar, à luz e à poeira.

j. Inventariar ao final do expediente os SKUs que tiveram movimentação no dia

A realização do inventário diário de cada SKUs movimentado ao final do expediente tem por função verificar se as quantidades físicas conferem com as quantidades registradas em sistema, de modo que caso haja quaisquer divergências, seja possível a realização de uma auditoria no processo de movimentação dos estoques.

5.1.2 Ações na área comercial

k. Enviar pedidos urgentes com antecedência

O envio de pedidos urgentes com antecedência para a área operacional auxilia no processo de separação, pois pedidos urgentes que são comunicados na véspera do prazo de entrega tornam a operação caótica e de difícil planejamento dado sua imprevisibilidade e, portanto, pode prejudicar o nível de serviço de atendimento dos pedidos de outros clientes.

l. Envio de pedidos em ordem de prioridade do dia

Atualmente o envio de pedidos dos clientes para a empresa terceirizada é feita a partir de envio de arquivos por meio do TI da empresa Z. Esses arquivos são compostos por pedidos realizados no sistema nos últimos 30 minutos pela área comercial, porém não há exatamente o envio de uma sequência lógica de pedidos urgentes. Assim, o envio de pedidos em ordem de prioridade do dia se mostra importante para melhorar o nível de serviço de atendimento da empresa Z, dado que haverá maior prazo para finalização dos pedidos, do que se deixado para o último momento.

m. Negociar com o cliente a prorrogação de prazo de entrega para pedidos com grande quantidade de itens

A necessidade de negociação com os clientes para a prorrogação dos prazos se dá devido ao fechamento de uma grande venda com o cliente que solicita a entrega com prazo menor que 24 horas, ou seja, pode haver indisponibilidade de recursos para o atendimento do pedido deste cliente ou ocorrer o não atendimento de outros clientes devido à importância deste último cliente com a empresa Z.

n. Negociar com o cliente o fracionamento de pedidos com grande quantidade de itens

Similarmente à situação acima, há grandes vendas que possuem um prazo de entrega para o cliente muito curto, podendo não ser concluído dependendo da quantidade de pedidos de outros clientes que estiverem em fila. Assim, se possível, a área comercial deve negociar com o cliente o fracionamento de pedidos com grande quantidade de itens para sua finalização com prazos distintos, a fim de atender o cliente sem prejuízo do nível de serviço dos demais.

o. Treinar conferentes para identificação de livros considerados sem condições de serem comercializados

O treinamento de conferentes para distinguir quais exemplares de livros devem ser considerados sem condições de comercialização pela área comercial deve ser realizada devido ao fato do entendimento das pessoas que estão trabalhando no dia-a-dia da operação possuírem uma concepção diferente de livro danificado em relação ao cliente final nas lojas. Com o alinhamento das concepções de estado do livro dos funcionários, é possível reduzir a quantidade de livros danificados que são erroneamente encaminhados para os estoques como livros em boas condições e prevenir a separação e expedição destes ao cliente.

5.1.3 Ações na área de TI

p. Mudanças no WMS: emitir ordem de separação por item

A emissão de ordem de separação por itens se dá por conta da ação recomendada de separação de itens por “onda”. Com isso, será possível a impressão de formulários que ordenam a separação da quantidade de itens totais de um dado SKU para serem levados até a área de conferência, onde serão separadas as quantidades de itens, conforme os pedidos.

q. Mudanças no WMS: sinalizar início e término da separação do pedido

A sinalização de início e término da separação dos pedidos se dá pela necessidade de controle de quando um pedido realmente iniciou sua separação e quando finalizou tal operação para início da conferência, possibilitando atuar sobre o processo, caso este seja identificado como ineficiente. Estes controles também servem para verificar se não há algum problema pontual no processo.

r. Mudanças no WMS: sinalizar quando um item do pedido já foi separado

A sinalização do término da separação de um dado item de um pedido auxilia a verificação da situação da separação de itens por “onda”, conforme a alternativa proposta. Com esse controle, é possível detectar problemas com relação à separação de um item específico e atuar rapidamente sobre ele, evitando maiores transtornos com o cliente.

s. Mudanças no WMS: confirmar dados da etiqueta antes de sua impressão

A inserção de uma mensagem de confirmação dos dados da etiqueta antes de sua impressão é importante devido ao fato de poder haver erros de digitação nos dados de entrada ou de saída de material e conseqüentemente erro na impressão da etiqueta, o que irá registrar entrada ou saída incorreta de livros do estoque.

Tabela 15: Ações recomendadas do FMEA com NPR de alta prioridade

	Nome do processo	Função do processo	Modo de falha	Efeito	Severidade	Causa do modo de falha	Ocorrência	Controles	Detecção	NPR	Ações recomendadas	Responsável e prazo	Ações a serem tomadas	Resultados esperados			
														Severidade	Ocorrência	Detecção	NPR
A	Expedição de livros	3. Separar o material	3b) Demora na separação dos itens	Muito atraso na entrega do pedido	9	Separação de itens NF a NF	10	Sistema WMS: identifica início de separação	9	810	Separar itens por “onda”	Área operacional	Separar itens por “onda”	9	3	9	243
											Mudanças no WMS: emitir de ordem de separação por item	Área de TI	Mudanças no WMS: emitir de ordem de separação por item	9	6	9	486
											Mudanças no WMS: sinalizar de início e término da separação do pedido	Área de TI	Mudanças no WMS: sinalizar de início e término da separação do pedido	9	10	2	180
											Mudanças no WMS: sinalizar quando um item do pedido já foi separado	Área de TI	Mudanças no WMS: sinalizar quando um item do pedido já foi separado	9	10	2	180
											Enviar pedidos urgentes com antecedência	Área comercial	Enviar pedidos urgentes com antecedência	9	5	9	405

C	Expedição de livros	2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	2b) Má distribuição das prioridades de pedidos	Muito atraso na entrega do pedido	9	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	567	Envio de pedidos em ordem de prioridade do dia	Área comercial	Envio de pedidos em ordem de prioridade do dia	9	5	7	315
											Imprimir as ordens de pedidos com cores diferentes	Área operacional	Imprimir as ordens de pedidos com cores diferentes	9	3	7	189
											Enviar pedidos urgentes com antecedência	Área comercial	Enviar pedidos urgentes com antecedência	9	5	7	315
											Negociar com o cliente a prorrogação de prazo de entrega para pedidos com grande quantidade de itens	Área comercial	Negociar com o cliente a prorrogação de prazo de entrega para pedidos com grande quantidade de itens	4	9	7	252
											Definir critérios de prioridades para os pedidos	Área operacional	Definir critérios de prioridades para os pedidos	9	6	7	378
D	Expedição de livros	4. Conferir o material da separação	4b) Deixou passar item danificado	Material entregue danificado	10	Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização	7	Conferente	8	560	Treinar conferentes para identificação de livros considerados sem condições de serem comercializados	Área comercial	Treinar conferentes para identificação de livros considerados sem condições de serem comercializados	10	3	8	240
											Utilizar lista de verificação para conferência do estado dos exemplares	Área operacional	Utilizar lista de verificação para conferência do estado dos exemplares	10	7	2	140

E	Expedição de livros	2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	2a) Demora para definição das prioridades	Atrasos na entrega do pedido	8	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	504	Envio de pedidos em ordem de prioridade do dia	Área comercial	Envio de pedidos em ordem de prioridade do dia	8	5	7	280
											Imprimir as ordens de pedidos com cores diferentes	Área operacional	Imprimir as ordens de pedidos com cores diferentes	8	3	7	168
											Enviar pedidos urgentes com antecedência	Área comercial	Enviar pedidos urgentes com antecedência	8	5	7	280
											Negociar com o cliente a prorrogação de prazo de entrega para pedidos com grande quantidade de itens	Área comercial	Negociar com o cliente a prorrogação de prazo de entrega para pedidos com grande quantidade de itens	4	9	7	252
											Definir critérios de prioridades para os pedidos	Área operacional	Definir critérios de prioridades para os pedidos	8	6	7	336
F	Expedição de livros	3. Separar o material	3e) Item não encontrado	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500	Conferir identificações do material recebido antes de alocar no estoque	Área operacional	Conferir identificações do material recebido antes de alocar no estoque	10	5	5	250
											Mudanças no WMS: confirmar dados da etiqueta antes de sua impressão	Área de TI	Mudanças no WMS: confirmar dados da etiqueta antes de sua impressão	10	5	4	200

											Realizar conferência amostral e por pesagem, no processo de recebimento	Área operacional	Realizar conferência amostral e por pesagem, no processo de recebimento	10	5	2	100
											Realizar conferência 100% por no mínimo três vezes após conferência do último recebimento acusar divergência, para o processo de recebimento	Área operacional	Realizar conferência 100% por no mínimo três vezes após conferência do último recebimento acusar divergência, para o processo de recebimento	10	5	1	50
G	Expedição de livros	3. Separar o material	3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500	Conferir identificações do material recebido antes de alocar no estoque	Área operacional	Conferir identificações do material recebido antes de alocar no estoque	10	5	5	250
											Mudanças no WMS: confirmar dados da etiqueta antes de sua impressão	Área de TI	Mudanças no WMS: confirmar dados da etiqueta antes de sua impressão	10	5	4	200
											Realizar conferência amostral e por pesagem, no processo de recebimento	Área operacional	Realizar conferência amostral e por pesagem, no processo de recebimento	10	5	2	100

											Realizar conferência 100% por no mínimo três vezes após conferência do último recebimento acusar divergência, para o processo de recebimento	Área operacional	Realizar conferência 100% por no mínimo três vezes após conferência do último recebimento acusar divergência, para o processo de recebimento	10	5	1	50
H	Expedição de livros	3. Separar o material	3h) Itens danificados no picking	Não atendimento do pedido	10	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)	5	Não há	10	500	Utilizar curvas ABC para as posições no pulmão e no picking	Área operacional	Utilizar curvas ABC para as posições no pulmão e no picking	10	2	10	200
											Inventariar ao final do dia os SKUs que tiveram movimentação no dia	Área operacional	Inventariar ao final do dia os SKUs que tiveram movimentação no dia	10	5	1	50

5.2 Proposta para o fluxo de processo

Conforme as melhorias propostas pelo FMEA, foi desenhado o fluxograma dos processos seguindo como base às operações que devem ser realizadas para os processos mais críticos identificados no capítulo anterior. A seguir estão apresentados os fluxogramas para o recebimento de livros pela gráfica ou por devoluções das lojas e o para a expedição de livros:

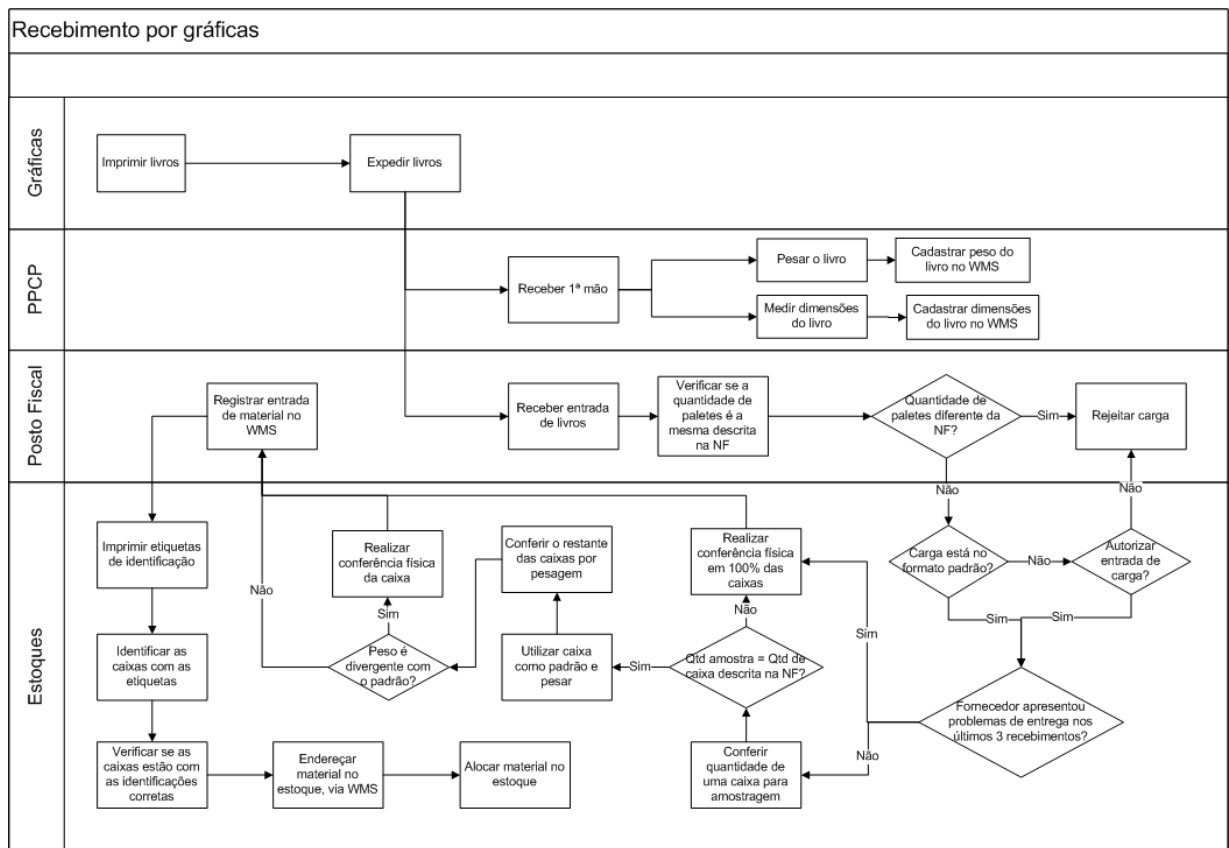


Figura 6: Fluxograma do processo de recebimento de livros das gráficas

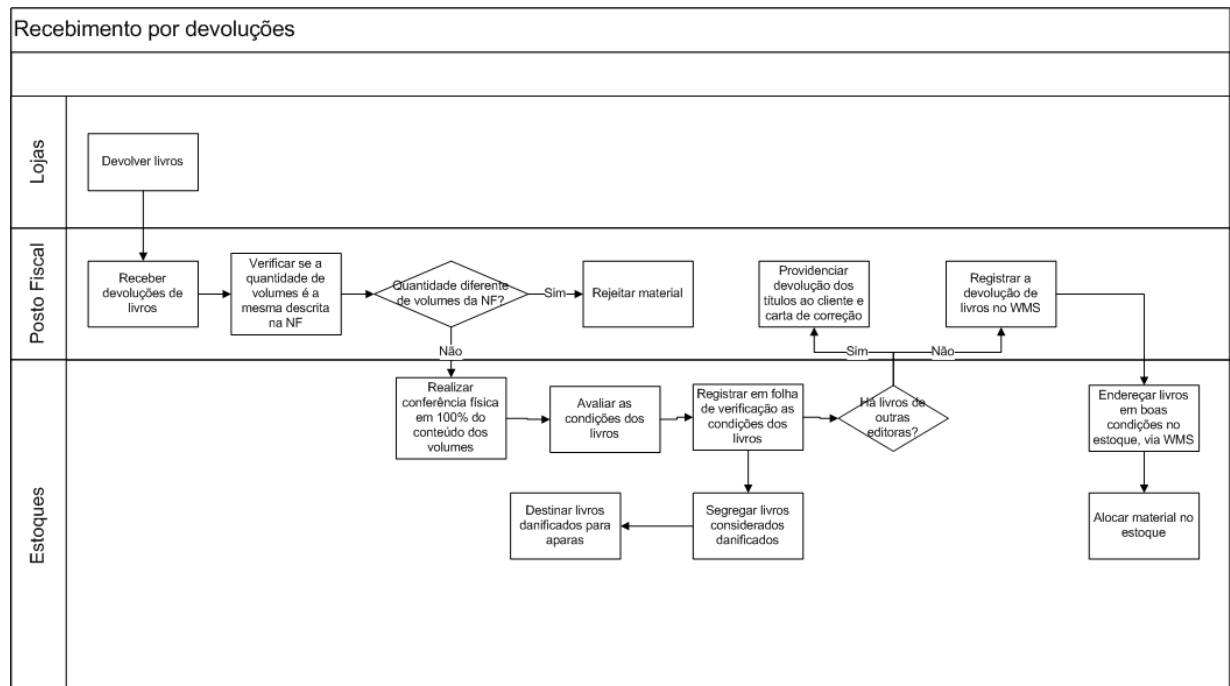


Figura 7: Fluxograma do recebimento de livros por devoluções das lojas

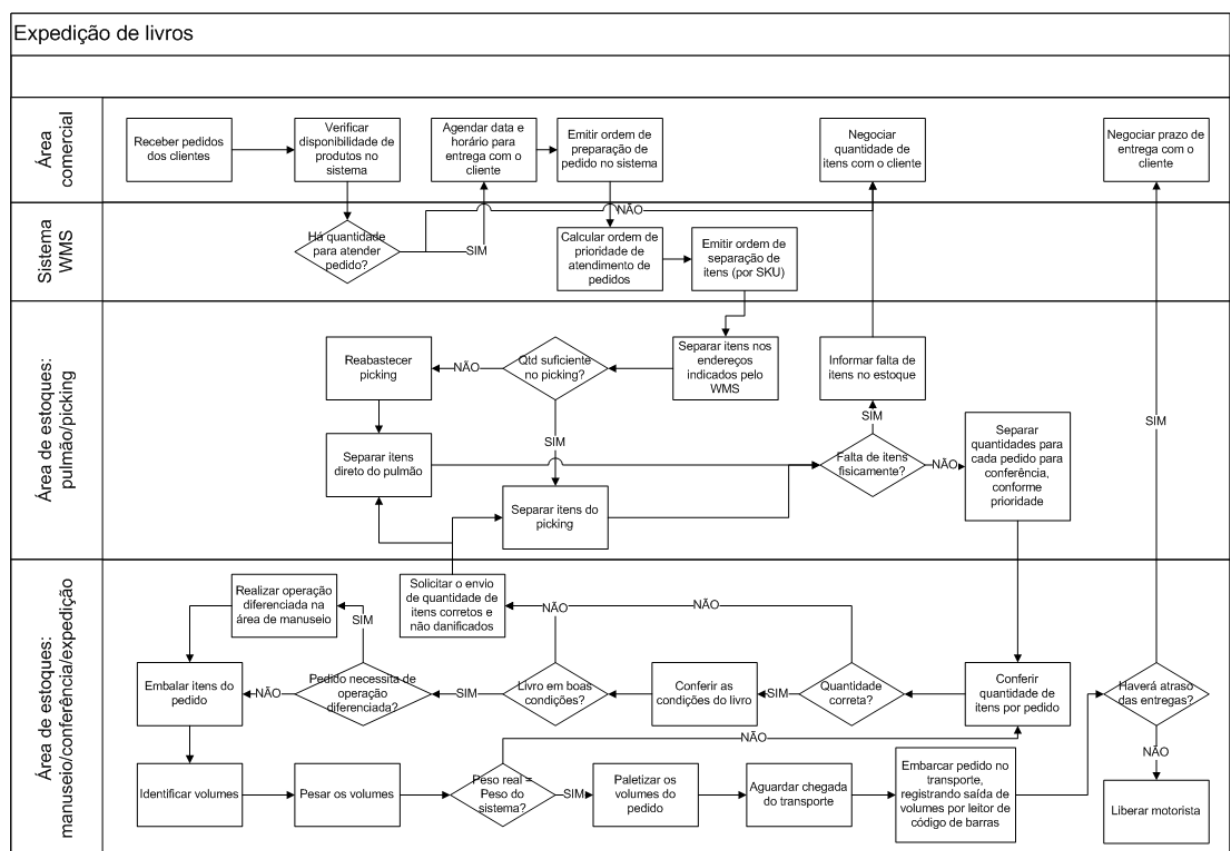


Figura 8: Fluxograma da expedição de livros para os clientes

5.3 Avaliação dos custos e investimentos

A avaliação dos custos e investimentos para a mudança do local da realização das tarefas de armazenagem e expedição de livros se faz necessária devido à atual situação da organização, que precisa reduzir significativamente os seus custos, sem a redução do nível de atendimento dos seus clientes e da qualidade nos serviços. Assim, considerando as ações propostas, temos os seguintes custos, investimentos e economias estimados pelo autor:

5.3.1 Investimentos

- Sistema WMS

São os investimentos necessários na instalação de equipamentos e de um sistema WMS. Juntamente com a instalação, a empresa selecionada também fará o treinamento de alguns funcionários para a utilização dos seus sistemas e equipamentos. O valor deste investimento é de R\$ 220.000,00 e será pago em três parcelas, sendo uma em cada mês consecutivo. Este valor para investimento foi obtido a partir da cotação de preços para três fornecedoras de sistemas WMS: Datasul, SIMUS e Uniconsult, sendo que a Datasul foi a opção em que foi obtido o melhor custo/benefício para a editora.

- Saída de estoques da empresa X

É o investimento de saída de material da empresa X para ser transferido ao armazém da empresa Z. Essa saída de estoque será dividida em duas partes iguais, devido a um período de adaptação e experimentação do processo de transferência de estoques e atividades relacionadas ao negócio de livros, conforme será explicado melhor no plano de ações. O valor para cada saída deste material do armazém da empresa X possui custo de R\$ 90.000,00.

- Transporte de transferência de estoques

É o investimento para realizar a transferência de material do armazém X para o armazém da empresa Z, localizado na cidade de São Paulo - SP. Esse transporte será dividido em duas partes, conforme as saídas de material da empresa X. O valor do transporte para cada transferência é de aproximadamente R\$ 15.000,00.

5.3.2 Custos independentes

- Aluguel

Atualmente o aluguel do armazém São Paulo está sendo pago independentemente de estar com sua capacidade utilizada ao máximo. Assim, como a área não utilizada é maior que a necessária para a realização das atividades de armazenagem e expedição de livros, não serão considerados os valores do aluguel para efeitos da transferência dos estoques de livros.

- Conservação e limpeza

São os custos gastos por mês com a conservação dos equipamentos de movimentação e a limpeza dos armazéns. O valor médio a ser pago por mês para esta finalidade é de R\$ 3.000,00.

- Manutenção WMS

É o custo da manutenção dos sistemas de WMS e dos equipamentos relacionados. A manutenção dos sistemas WMS se faz necessária, pois em caso de necessidades de mudanças na sua programação ou criação de novas funções, a empresa responsável será acionada para realizar as alterações que a organização solicitar. O valor mensal desta manutenção é de R\$ 3.500,00.

5.3.3 Custos diretamente proporcionais

- Mão-de-obra

É o custo de mão-de-obra para a realização das atividades de armazenagem e expedição de livros. Em geral, este custo deve variar conforme o volume de pedidos feitos para preparação e expedição ou a entrada de material que chega aos armazéns. Para uma primeira fase de teste, foi estimada uma quantidade de trabalhadores equivalente a 15 pessoas, com base na quantidade atual de pessoas que trabalham na empresa X dedicadas para a empresa Z. O quadro de funcionários poderá variar na fase de experimentação das mudanças e de controle dos processos, conforme será explicado detalhadamente mais adiante. Adotando-se o salário destes funcionários como o valor de um salário mínimo

(aproximadamente R\$ 550,00), teremos inicialmente um custo inicial mensal de R\$ 8.250,00.

Neste trabalho suporemos que não haverá necessidade para ajuste do quadro de funcionários, pois a fase de experimentação da transferência de estoques somente ocorrerá após o término deste trabalho. Assim, o valor mensal deste custo será mantido como R\$ 8.250,00.

– Insumos

É o custo gasto com os insumos para a realização das atividades do dia-a-dia. Como insumos, estão contemplados os materiais para etiquetagem, embalagens e outros materiais relacionados à armazenagem de livros. O valor médio mensal do custo dos insumos é de R\$ 2.000,00.

5.3.4 Economias

– Serviços da empresa X

É a economia dos gastos que seriam necessários para a realização dos serviços de recebimentos de material, de armazenagem e de expedição de livros. O valor médio dos gastos com os serviços da empresa X estimados para o período de julho de 2010 até julho de 2011 é de R\$ 68.000,00 ao mês.

5.3.5 Cálculo VPL

A empresa Z espera que dentro de um ano consiga obter retorno dos investimentos realizados na transferência de responsabilidades de gestão do estoques de livros, a fim de se obter melhores resultados na performance de atendimento dos pedidos de seus clientes. A seguir estão apresentados os fluxos de caixa de cada situação, para o período equivalente de um ano:

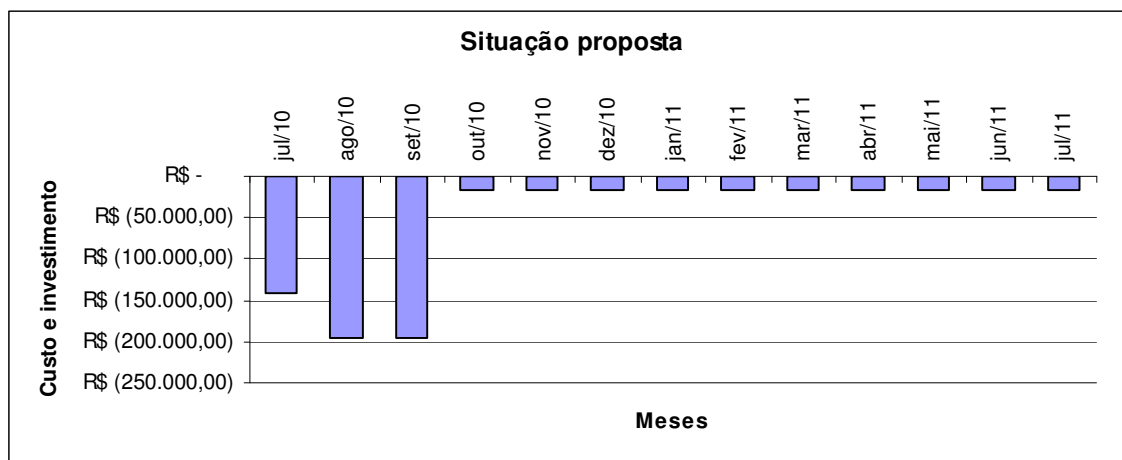


Gráfico 1: Fluxo de caixa da proposta de solução

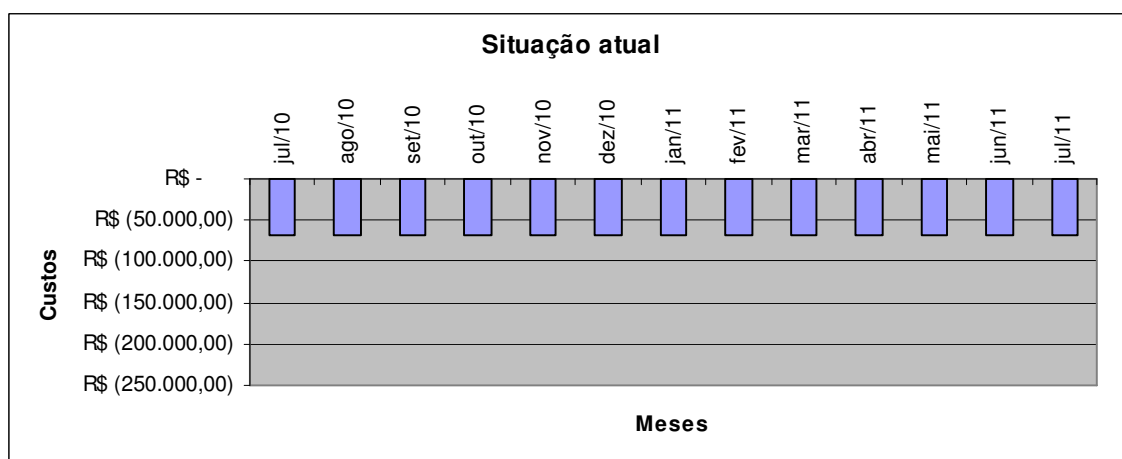


Gráfico 2: Fluxo de caixa da situação atual

Observando-se os fluxos de caixa de ambas as situações, calcula-se o VPL para comparar qual situação é mais favorável em termos de custos, fator decisivo para tomada de decisões na empresa Z. Considerando-se a taxa de juros a um valor aproximado de 1% a.m., temos que:

$$\text{VPL (proposta)} = \text{R\$ } (662.440,00)$$

$$\text{VPL (situação atual)} = \text{R\$ } (833.345,00)$$

Pode-se verificar que o VPL da situação proposta possui um custo equivalente menor que o VPL da situação atual, o que indica que financeiramente a proposta de solução para os problemas é

viável, apresentando economia em relação à situação atual com os serviços da empresa terceirizada.

Vale lembrar que isto foi possível devido à consideração da ausência dos custos com os aluguéis, já que independentemente da transferência e absorção das atividades de armazenagem e expedição da empresa terceirizada o aluguel ainda estaria sendo pago para manter os atuais estoques que estão presentes no armazém São Paulo.

5.4 Plano de ação

Para que seja possível a implantação da solução para os problemas que a empresa Z possui com a empresa X, deve-se montar um plano de ações para que o planejamento da absorção das atividades de armazenagem e expedição de livros seja viabilizado. As etapas que devem ser seguidas para realizar as propostas de ações do FMEA são:

5.4.1 1ª etapa: preparação para as atividades de armazenagem e expedição de livros:

- Definição dos procedimentos

Deve-se definir quais serão as responsabilidades de cada funcionário nos processos e os procedimentos a serem adotados para a realização de suas atividades.

- Instalação de equipamentos adequados para utilização do sistema WMS

Deve-se realizar a instalação de equipamentos adequados para a realização das tarefas e programar o sistema WMS de maneira que se possa obter uma melhor performance e controle dos processos.

- Treinamento dos separadores e conferentes para utilizar os equipamentos de conferência e o sistema WMS

A empresa escolhida para a instalação do sistema WMS se propôs a realizar treinamentos para a utilização dos equipamentos e do próprio sistema WMS. A partir deste treinamento, os funcionários poderão entender seu funcionamento e realizar suas tarefas de maneira adequada.

– Treinamento dos conferentes para embalar os produtos

A fim de evitar que as entregas de livros em boas condições se danifiquem ao longo do processo, a área de estoques irá treinar os conferentes com boas práticas para conservação dos livros e a maneira adequada para se embalar os mesmos.

– Treinamento dos conferentes para identificar as condições dos livros

A área comercial irá treinar os conferentes a identificarem as condições dos livros para que não haja separação incorreta de livros, entregando ao cliente produtos de boa qualidade, evitando assim devoluções por recusa de pedidos.

– Estudo do layout das áreas de armazenagem, de manuseio, de recebimento de carga, de expedição de pedidos e de suporte

Deve-se planejar o layout de cada parte do armazém de forma a minimizar o tempo utilizado no deslocamento dos funcionários para realizar suas atividades, assim maximizando a produtividade de cada pessoa e reduzindo o tempo de lead time para conclusão das atividades.

– Estudo do histórico de movimentação atual dos produtos

O estudo do histórico de movimentação se faz necessário para identificar períodos em que haja picos e vales para o atendimento de pedidos do cliente, evitando que o nível de serviço da empresa seja comprometido devido ao mau planejamento da infra-estrutura e impedindo um quadro de funcionários sub-dimensionado.

5.4.2 2ª etapa: processo de transferência parcial de material entre os armazéns:

– Saída parcial de material do armazém X e entrada no armazém São Paulo

A saída parcial de material do armazém X será realizada com o intuito de evitar a sobrecarga de tarefas num período para adaptação dos novos procedimentos a serem realizados no armazém São Paulo.

– Conferência e avaliação do material transferido

O material deverá ser conferido e avaliado para que se possa realizar a entrada no armazém, a fim de evitar que os erros de saldos provenientes da empresa X sejam incorporados nos sistemas da empresa Z.

– Endereçamento e alocação do material transferido

Após a conferência e avaliação do material, deve-se endereçar todo este material, conforme o estudo de frequência de movimentação realizado na primeira etapa, de forma que haja um menor gasto de tempo com o trabalho do dia-a-dia.

5.4.3 3ª etapa: fase de experimentação e medição dos processos:

– Medição da fase de experimentação

Na fase de experimentação, os processos ainda não terão atingido sua maturidade, sendo necessário o acompanhamento dos processos para correção de possíveis falhas que não foram previstas. Além disso, é a fase onde todos estarão em aprendizagem, ou seja, todos os processos ainda estarão em mudanças e adaptações, sendo necessário a medição da evolução de cada etapa dos procedimentos definidos antes da transferência de material. Esta fase deverá ter duração de no máximo um mês.

5.4.4 4ª etapa: fase de adaptação e controle dos processos:

– Adaptação dos processos e procedimentos

Após a medição e acompanhamento dos processos, deverão ser realizadas ações para melhorias de processos e manutenção das formas de controle dos mesmos.

A partir deste momento é necessário que sejam avaliadas novamente a matriz do FMEA, para verificação das melhorias obtidas com a transferência da administração dos estoques de livros e verificação de outros tópicos que poderão surgir com a mudança de armazéns.

– Transferência total do material do armazém X para o armazém São Paulo

Após a maturação dos processos no armazém São Paulo, será realizada a finalização da transferência de material dos estoques da empresa X.

- Controle de processos

A partir da transferência do restante do material que estava alocado no armazém X, deverão ser realizados outros controles de processos de forma que seja possível verificar possíveis mudanças de comportamento com o aumento do uso da capacidade dos processos e agir quando houver alguma irregularidade ou falha que vier a ocorrer.

- Verificação de melhorias nos processos

Após os processos encontrarem-se estáveis, deverão ser buscadas melhorias do processo, a fim de se encontrar o melhor custo benefício para realizar as operações de estoque.

5.5 Benefícios esperados

Os benefícios esperados ao incorporar a gestão dos estoques de livros que estavam sendo administradas pela empresa X são:

- Maior flexibilidade para realizar as atividades relacionadas à gestão do estoque de livros;
- Aumento do nível de serviço para atendimento ao cliente;
- Aumento do número de entregas feitas corretamente, devido à facilidade de se controlar e auditar os processos;
- Redução dos custos devido ao espaço que não estava sendo utilizado pela organização.

6. CONCLUSÃO

6.1 Síntese

Este trabalho teve como início a identificação dos problemas que a empresa vem enfrentando com os estoques que estão sob sua administração ou sob gestão das empresas terceirizadas. Por meio de entrevistas, foi possível identificar que os problemas de maior prioridade são os que estão relacionados ao negócio de livros, que é atualmente administrado por uma outra empresa prestadora de serviços de operador logístico e armazenagem. A partir deste ponto, foi realizado um estudo sobre os principais processos dessa empresa terceirizada: o recebimento de material proveniente de gráficas ou de devolução dos clientes e a expedição de livros.

Este estudo foi realizado utilizando-se as técnicas do FMEA de processos, onde se busca identificar os modos de falhas e seus efeitos nas funções que cada etapa do processo deve exercer. Para que o uso do FMEA fosse possível, foram realizadas sessões de brainstorm a fim de entender quais as funcionalidades esperadas e desejadas de cada processo estudado. Também foram realizadas sessões para determinar o grau de severidade de cada efeito, as causas dos problemas e do grau de ocorrência e as formas de detecção dos mesmos. Dessa maneira, foi possível estabelecer o NPR de cada causa das falhas e determinar quais são os casos que precisam de tratamento com maior prioridade.

Depois de determinado quais modos de falha e suas causas a serem atacadas, foram sugeridas ações a serem tomadas que irão envolver a área comercial, a área de TI e a própria área de estoque. A partir destas melhorias, foi verificado que é viável realizar a transferência de estoques da empresa terceirizada para a própria empresa Z, dado que o armazém que a organização administra possui áreas em que não estão sendo utilizadas para qualquer finalidade e estão sendo pagas no aluguel do terreno.

Para concluir, foi sugerido um modelo de processo para o recebimento de livros de gráfica, outro para o processo de logística reversa dos livros devolvidos pelos clientes e por fim um do processo de expedição e atendimento dos pedidos dos clientes. Juntamente, foi montado um plano de ações a serem tomadas para que seja possível implementar a solução proposta.

6.2 Críticas e sugestões

Este trabalho foi focado em identificar os problemas relacionados aos processos de estoque, apresentando a falta de controles da atual empresa terceirizada, o que dificulta uma análise de cunho quantitativo dos problemas existentes. Dessa forma, com a mudança de administração da gestão dos estoques de livros, espera-se que possam ser realizadas medições da situação de cada operação dos processos, obtendo maior controle e possibilitando análises que identifiquem potenciais melhorias para a eficiência do trabalho.

Outro ponto que este trabalho não abordou foi o estudo do layout, que foi sugerido no plano de ações. O estudo do layout das áreas de um armazém influencia principalmente no tempo para deslocamento e localização dos itens a serem separados, que representam o tempo improdutivo de qualquer atividade no que se refere à eficiência de um estoque.

Como sugestões para este trabalho, temos as análises dos processos que irão ser implantados na empresa Z e a avaliação das ações a serem tomadas, conforme recomendações no FMEA. Após essa avaliação, será fundamental para melhorias de processo uma revisão dos modos de falhas identificados no FMEA, pois é possível que outros modos de falha não abordados neste trabalho sejam encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, J. R. T. Administração de materiais. São Paulo, Atlas, 1999.

EHRlich, P. J., MORAES E. A., Engenharia Econômica: Avaliação e Seleção de Projetos de Investimentos. São Paulo, Atlas, 2005.

GURGEL, F. C. A. Administração dos fluxos de materiais e de produtos. São Paulo, Atlas, 1996.

LUSTOSA, L. et al. Planejamento e Controle da Produção. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo, Saraiva, 2000.

PALADY, P. FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram. São Paulo, IMAM, 1997.

ROTONDARO, R. G. Seis Sigma: estratégia gerencial para melhoria de processos, produtos e serviços. São Paulo, Atlas, 2002.

WERKEMA, M. C. C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte, 1995

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre, Bookman, 2005.

<http://www.bn.br/> , acessado em 27/03/2010

ANEXOS

Tabela 16: FMEA do processo antes das ações recomendadas – Recebimento de livros

Recebimento de livros															
Função do processo	Modo de falha	Efeito	Índice de Severidade	Causa do modo de falha	Índice de ocorrência	Controles	Índice de detecção	NPR	Ações recomendadas	Responsável e prazo	Ações tomadas	Resultados das ações			
												Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
1. Receber a carga	1a) Demora para atender chegada de material	Atrasos para a operação de expedição	6	Funcionário está atendendo outros recebimentos	7	Sistema WMS: identifica início do recebimento	3	126						0	
2. Conferir os livros	2a) Contagem incorreta de livros	Atrasos para a operação de expedição	6	Retrabalho: quantidade física diferente da NF	5	Não há	10	300						0	
		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Pressa, falta de atenção	5	Não há	10	400						0	
	2b) Demora para conferência dos livros	Atrasos para a operação de expedição	6	Conferente sobrecarregado	7	Sistema WMS: identifica início e final da conferência	4	168						0	

3. Avaliar o estado dos livros	3a) Classificação incorreta de livros danificados e em boas condições	Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Falta treinamento para definir o estado do livro	6	Não há	10	480								0
	3b) Demora para avaliar o estado do livro	Atrasos para a operação de expedição	6	Falta treinamento para definir o estado do livro	6	Sistema WMS: identifica início e final da conferência	4	144								0
4. Alocar os livros no estoque	4a) Livros alocados em locais incorretos	Não atendimento do pedido	10	Etiquetagem da caixa identifica outro produto	6	Não há	10	600								0
			10	Livro alocado em endereço incorreto no picking	4	Não há	10	400								0
	4b) Demora para alocar material	Atrasos para a operação de expedição	6	Falta empilhadeira disponível	8	Sistema WMS: identifica quando o material foi alocado	4	192								0
5. Segregar os livros danificados	5a) Livro danificado não segregado	Erros na expedição	6	Livro danificado está alocado no mesmo palete de itens em bom estado	5	Não há	10	300								0
6. Registrar a entrada de material	6a) Registro incorreto da quantidade de entrada de livros	Atrasos para a operação de expedição	6	Retrabalho: Erro de digitação	3	Não há	10	180								0

7. Cadastrar novos livros	7a) Registro incorreto do peso	Erros de cadastro para a expedição	10	Balança descalibrada	2	Controle após cadastro pela empresa Z	6	120							0
			10	Erro de digitação	3	Controle após cadastro pela empresa Z	6	180							0
			10	Unidade (kg x g) utilizada divergente com a empresa Z	7	Controle após cadastro pela empresa Z	6	420							0
	7b) Registro incorreto do nome/descrição do livro	Erros de cadastro para a expedição	10	Nome cadastrado é ambíguo para o livro	6	Visualização pelo WMS, pela empresa Z	7	420							0
			10	Livro com mesmo ISBN, mas edição ou conteúdo pouco modificado (nova ortografia)	2	Visualização pelo WMS, pela empresa Z	7	140							0

Tabela 17: FMEA do processo antes das ações recomendadas – Expedição de livros

Expedição de livros															
Função do processo	Modo de falha	Efeito	Índice de Severidade	Causa do modo de falha	Índice de ocorrência	Controles	Índice de detecção	NPR	Ações recomendadas	Responsável e prazo	Ações tomadas	Resultados das ações			
												Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
1. Receber a ordem de expedição	1a) Ninguém foi atender o pedido	Atrasos na entrega do pedido	8	Funcionários sobrecarregados com outras atividades	7	Supervisor, Sistema WMS: verifica se foi emitido a ordem de serviço e iniciado a separação	3	168						0	
			8	Ausência de funcionários em horário de almoço	3	Supervisor, Sistema WMS: verifica se foi emitido a ordem de serviço e iniciado a separação	3	72					0		
	1b) Saldo de sistema menor que quantidade solicitada	Não atendimento do pedido	10	Saldo de sistema não confere com quantidade descrita em NF	7	Sistema WMS: acusa diferença de saldo que compromete atendimento	1	70						0	

2. Definir a ordem das prioridades dos pedidos	2a) Demora para definição das prioridades	Atrasos na entrega do pedido	8	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	504							0
	2b) Má distribuição das prioridades de pedidos	Muito atraso na entrega do pedido	9	Muitos pedidos realizados em um curto período de tempo	9	Supervisor	7	567							0
3. Separar o material	3a) Erro de separação	Atrasos na entrega do pedido	8	Retrabalho: coleta de quantidade incorreta de itens	8	Pré - conferência	4	256							0
			8	Retrabalho: coleta de itens distintos com aparência semelhante	6	Pré - conferência	7	336							0
			8	Espera para finalização da incorporação do material de recebimento	8	Sistema WMS: identifica se material foi conferido e alocado no processo de recebimento	5	320							0
		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Coleta de itens distintos com aparência semelhante	6	Pré - conferência	4	192							0
			8	Coleta de quantidade incorreta de itens	8	Pré - conferência	7	448							0

3b) Demora na separação dos itens	Muito atraso na entrega do pedido	9	Separação de itens NF a NF	10	Sistema WMS: identifica início de separação	9	810								0
3c) Empilhadeira já está sendo utilizada	Atrasos na entrega do pedido	8	Empilhadeira utilizada para outras finalidades	5	Supervisor	1	40								0
3d) Empilhadeira não ocupada	Muito atraso na entrega do pedido	9	Empilhadeira quebrada: manutenção preventiva mau planejada/ausente	4	Não há	10	360								0
		9	Operador faltou	3	Supervisor	1	27								0
3e) Item não encontrado	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500								0
		10	Item alocado em endereço desconhecido	4	Não há	10	400								0
3f) Quantidade insuficiente para atender pedidos	Não atendimento do pedido	10	Erro de identificação de material armazenado	5	Não há	10	500								0
		10	Quantidade faltante alocada em endereço desconhecido	2	Não há	10	200								0
		10	Lote de gráfica com defeito	3	Conferência amostral	5	150								0

		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Lote de gráfica com defeito	3	Conferência amostral	5	120							0
3g) Caixa caiu da empilhadeira		Atrasos na entrega do pedido	8	Retrabalho: colocar a caixa de volta ao palete	3	Autocontrole	1	24							0
		Perda de item de estoque	9	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira	2	Não há	10	180							0
		Não atendimento do pedido	10	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira	2	Não há	10	200							0
		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Pressa, falta de treino/cuidado com uso da empilhadeira	2	Não há	10	160							0
	3h) Itens danificados no picking	Perda de item de estoque	9	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)	5	Não há	10	450							0
			9	Livro rasgou, molhou,, risco ou amassou	3	Não há	10	270							0

		Não atendimento do pedido	10	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)	5	Não há	10	500							0
			10	Livro rasgou, molhou,, risco ou amassou	3	Não há	10	300							0
		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Falta de avaliação ABC: pegou muito pó, expôs muito ao ar e à luz (amarelou)	5	Não há	10	400							0
			8	Livro rasgou, molhou,, risco ou amassou	3	Não há	10	240							0
	3i) Danificou item no processo	Perda de item de estoque	9	Livro rasgou, molhou, risco ou amassou	3	Autocontrole	2	54							0
		Não atendimento do pedido	10	Livro rasgou, molhou, risco ou amassou	3	Autocontrole	2	60							0
		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Livro rasgou, molhou, risco ou amassou	3	Autocontrole	2	48							0
	4. Conferir o material da separação	4a) Item passou despercebido	10	Pressa, falta de atenção	6	Leitor de código de barras	7	420							0

		Divergências de quantidade física x sistêmica	8	Pressa, falta de atenção	6	Leitor de código de barras	7	336							0
4b) Deixou passar item danificado	Material entregue danificado		10	Pressa, falta de atenção	5	Conferente	7	350							0
			10	Conferente sobrecarregado	8	Supervisor	2	160							0
			10	Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização	7	Conferente	8	560							0
	Divergências de quantidade física x sistêmica		8	Pressa, falta de atenção	5	Conferente	7	280							0
			8	Conferente sobrecarregado	8	Supervisor	2	128							0
			8	Faltou treinamento para distinguir livros danificados com livro em boas condições de comercialização	7	Conferente	8	448							0
4c) Demora na conferência	Atrasos na entrega do pedido		8	Retrabalho: sistema acusou item que não pertence ao pedido	5	Sistema WMS: identifica pedido com itens que passaram pelo leitor de código de barras	4	160							0

5. Inserir complemento ao produto	5a) Esqueceu da inserção do complemento	Erro na entrega do material	10	Faltou informação/sinalização de operação com inserção de complementos no produto	4	Não há	10	400								0
6. Embalar os livros com shrink	6a) Shrink rasgou	Erro na entrega do material	10	Temperatura da máquina muito alta	2	Tela de status da máquina	3	60								0
	6b) Esqueceu de shrinkar os livros	Erro na entrega do material	10	Faltou informação/sinalização de operação com shrink no produto	4	Não há	10	400								0
7. Embalar o material	7a) Mau acondicionamento dos livros nas caixas	Material entregue danificado	10	Acondicionou livros com lombada virada para cima	4	Não há	10	400								0
			10	Acondicionou livro sem preencher espaços vazios	4	Não há	10	400								0
8. Identificar as embalagens	8a) Erro na impressão de etiquetas	Erro na entrega do material	10	Sistema imprimiu etiqueta errada: cadastro de itens incorreto	2	Não há	10	200								0
	8b) Erro de colagem de etiqueta	Erro na entrega do material	10	Colagem de etiqueta em caixa errada	3	Autocontrole	8	240								0

9. Pesar os pedidos	9a) Pesagem não confere com os dados de sistema	Muito atraso na entrega do pedido	9	Retrabalho: cadastro de pesos de itens incorreto	2	Sistema WMS: confronto de peso real e peso cadastrado na etiqueta	2	36							0
			9	Retrabalho: quantidade incorreta dentro da caixa	3	Sistema WMS: confronto de peso real e peso cadastrado na etiqueta	2	54							0
10 .Paletização dos pedidos	10a) Demora na paletização	Atrasos na entrega do pedido	8	Retrabalho: misturou caixas de pedidos diferentes	4	Autocontrole	4	128							0
	10b) Erro de identificação do palete	Erro na entrega do material	10	Grande quantidade de etiquetas de pedido	4	Autocontrole	4	160							0
11. Emitir a NF	11a) Demora na emissão de NF	Atrasos na entrega do pedido	8	Falhas de sistema	2	Emissão manual	5	80							0
12. Embarcar os pedidos	12a) Caixa foi danificada	Material entregue danificado	10	Caixa danificada com manuseio dentro do veículo	2	Autocontrole	2	40							0
	12b) Caixa não foi embarcada	Erro na entrega do material	10	Caixa localizada em palete de outro pedido	3	Sistema WMS: sinaliza caixas que devem ser embarcadas no veículo	7	210							0

	12c) Embarcou item de outro pedido	Erro na entrega do material	10	Paleta contendo caixa de outro pedido	3	Sistema WMS: sinaliza caixas que devem ser embarcadas no veículo	7	210							0
	12d) Embarcou pedido em transporte errado	Erro na entrega do material	10	Pressa, falta de atenção	3	Sistema WMS: sinaliza caixas que devem ser embarcadas no veículo	7	210							0

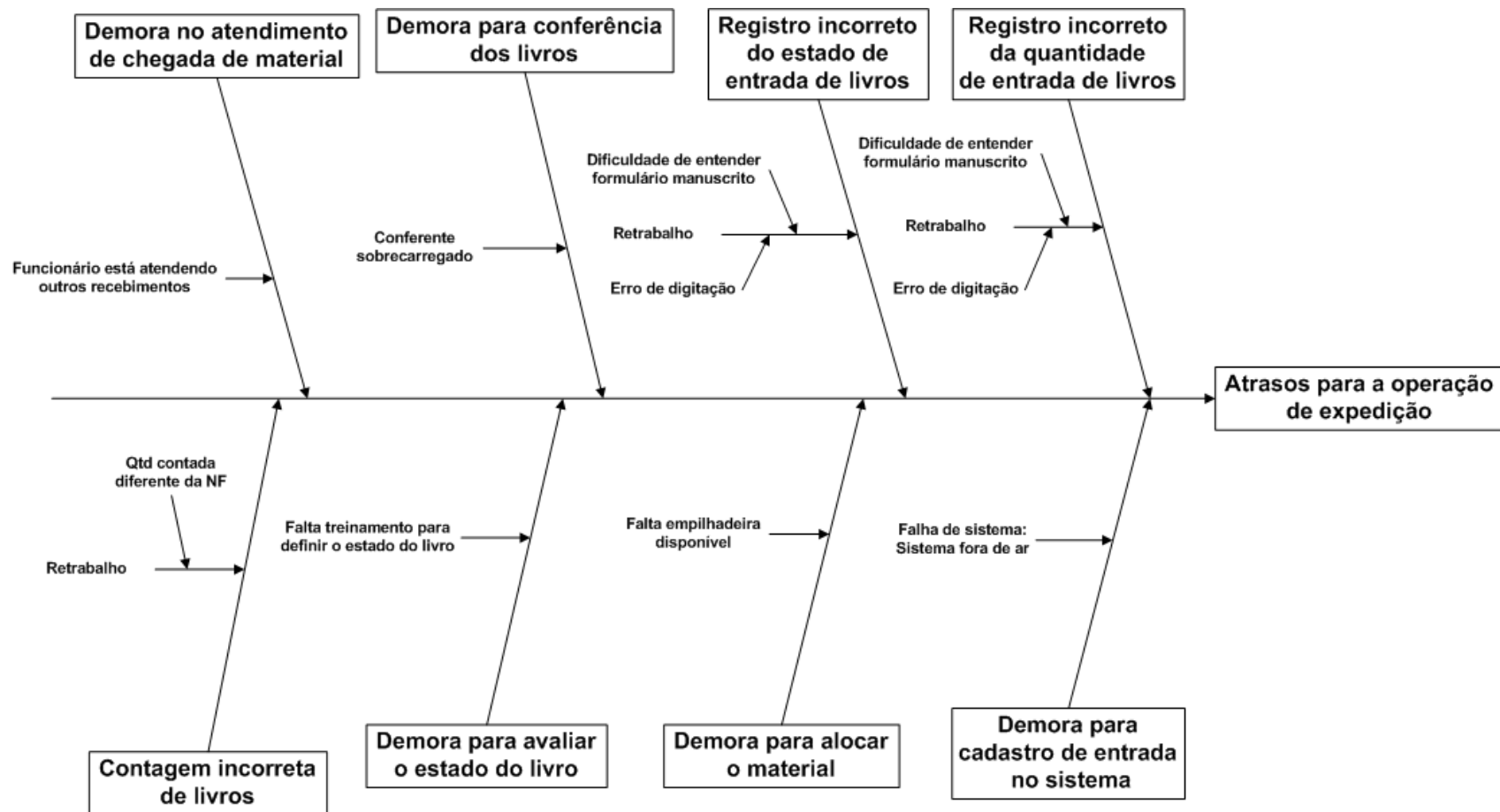


Figura 9: Diagrama de causa e efeito para atrasos para a operação de expedição (processo de recebimento)

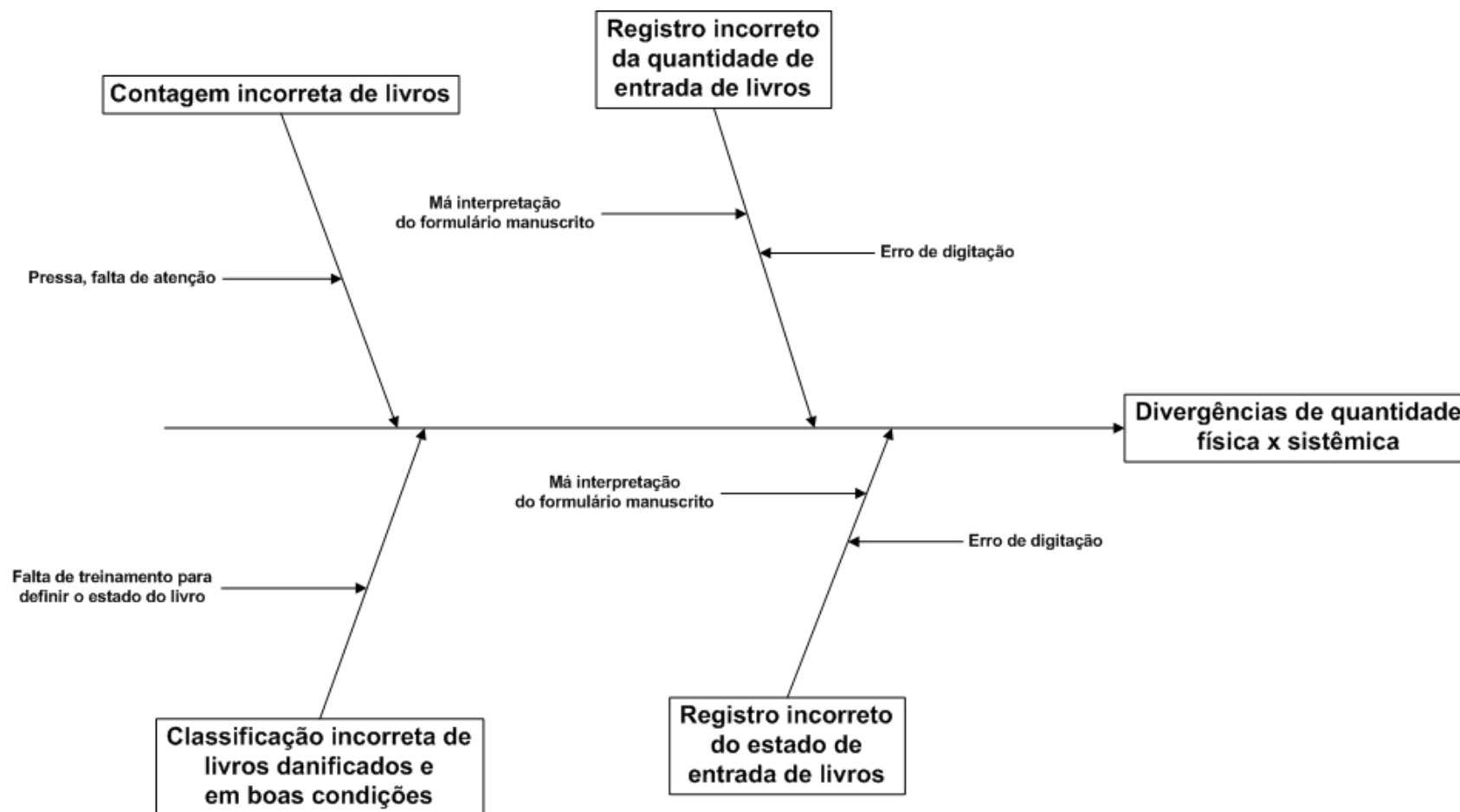


Figura 10: Diagrama de causa e efeito para divergências de quantidade física x sistêmica (processo de recebimento)

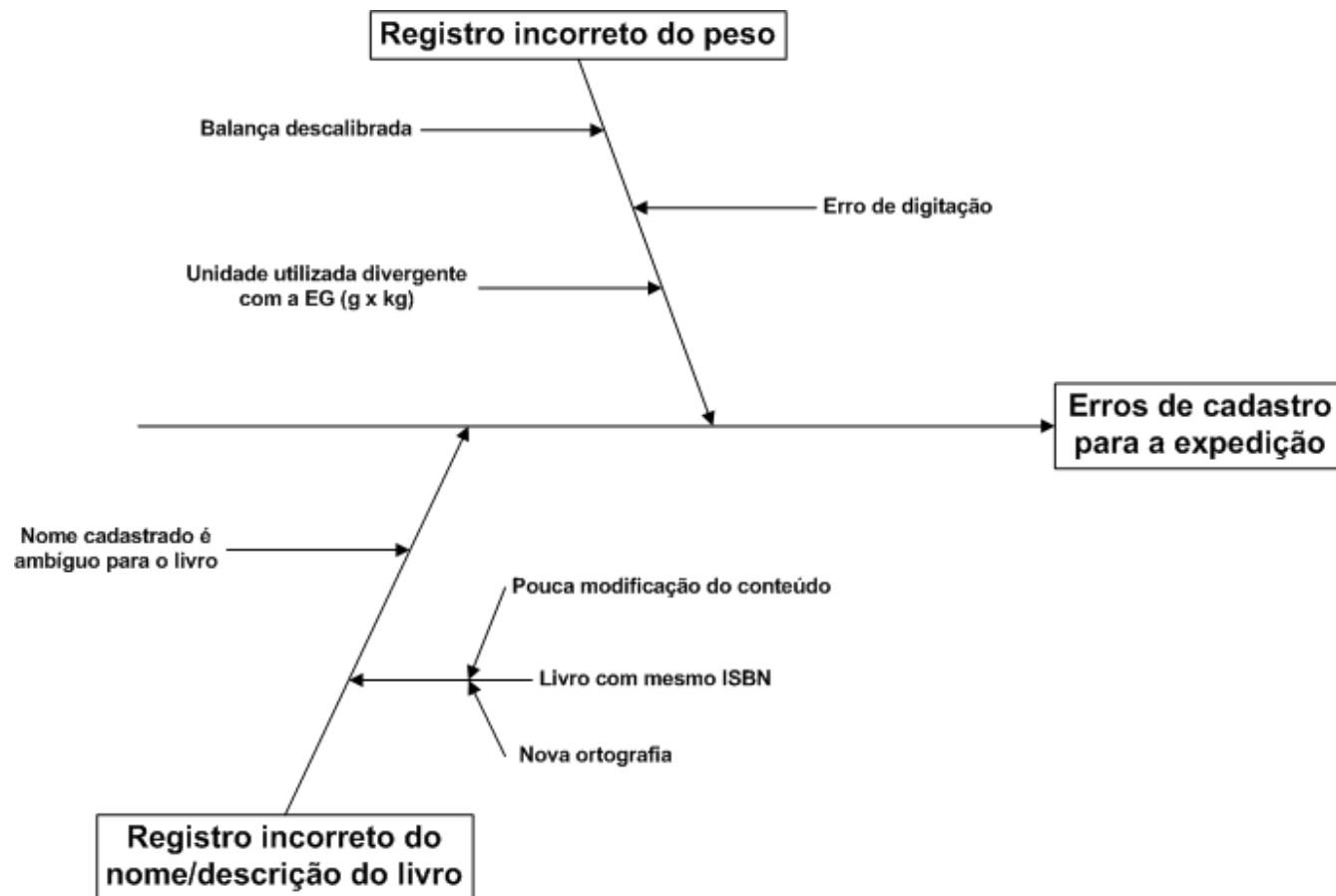


Figura 11: Diagrama de causa e efeito para erros de cadastro para a expedição (processo de recebimento)

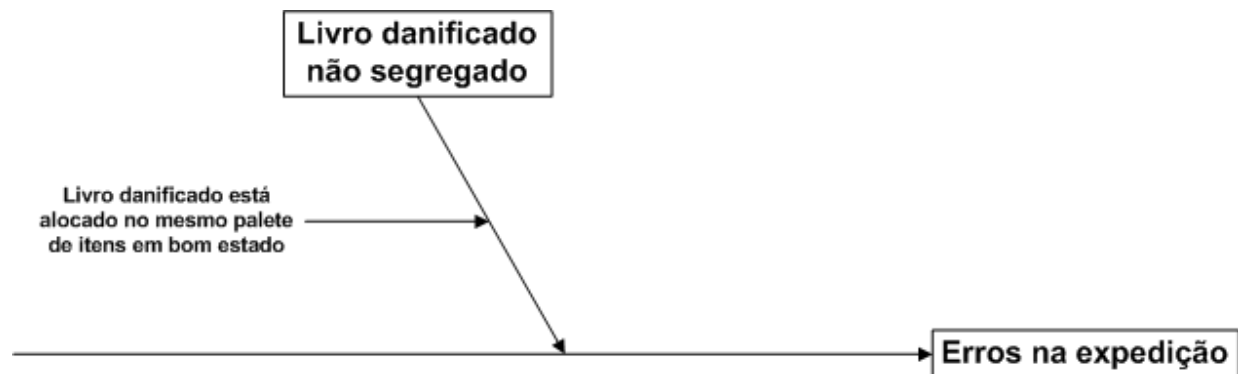


Figura 12: Diagrama de causa e efeito para erros da expedição (processo de recebimento)

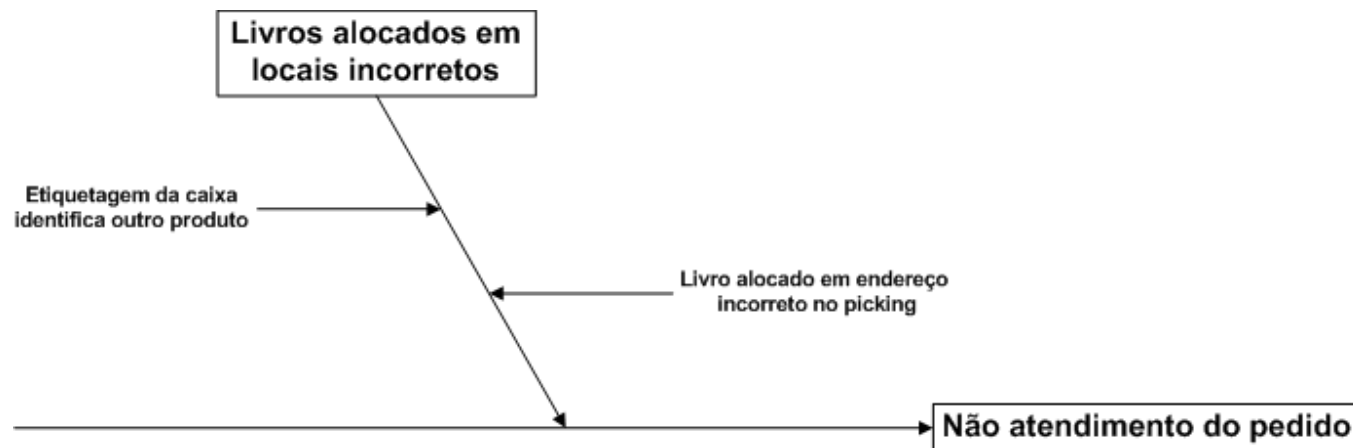


Figura 13: Diagrama de causa e efeito para não atendimento do pedido (processo de recebimento)

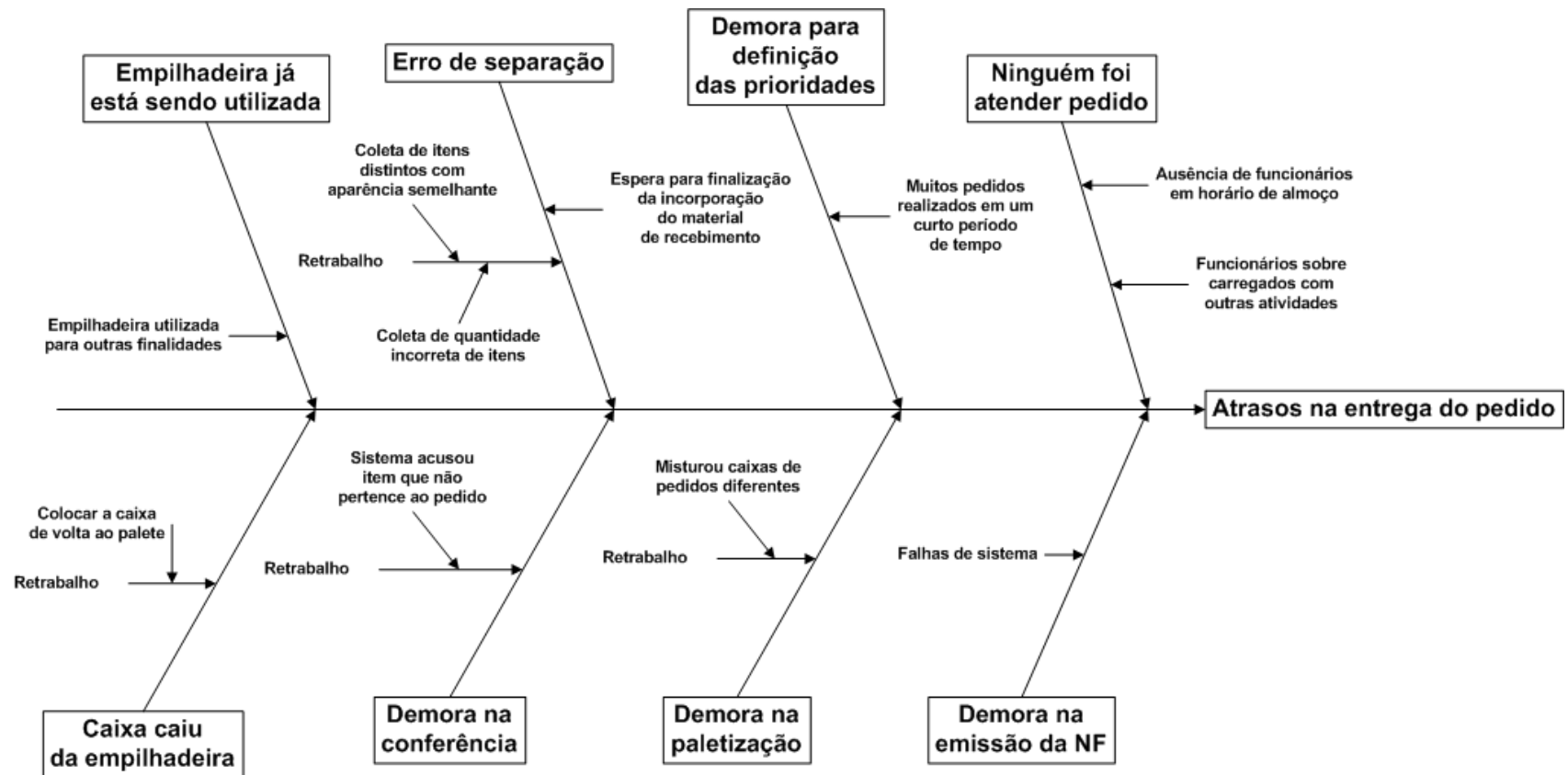


Figura 14: Diagrama de causa e efeito para atrasos na entrega do pedido (processo de expedição)

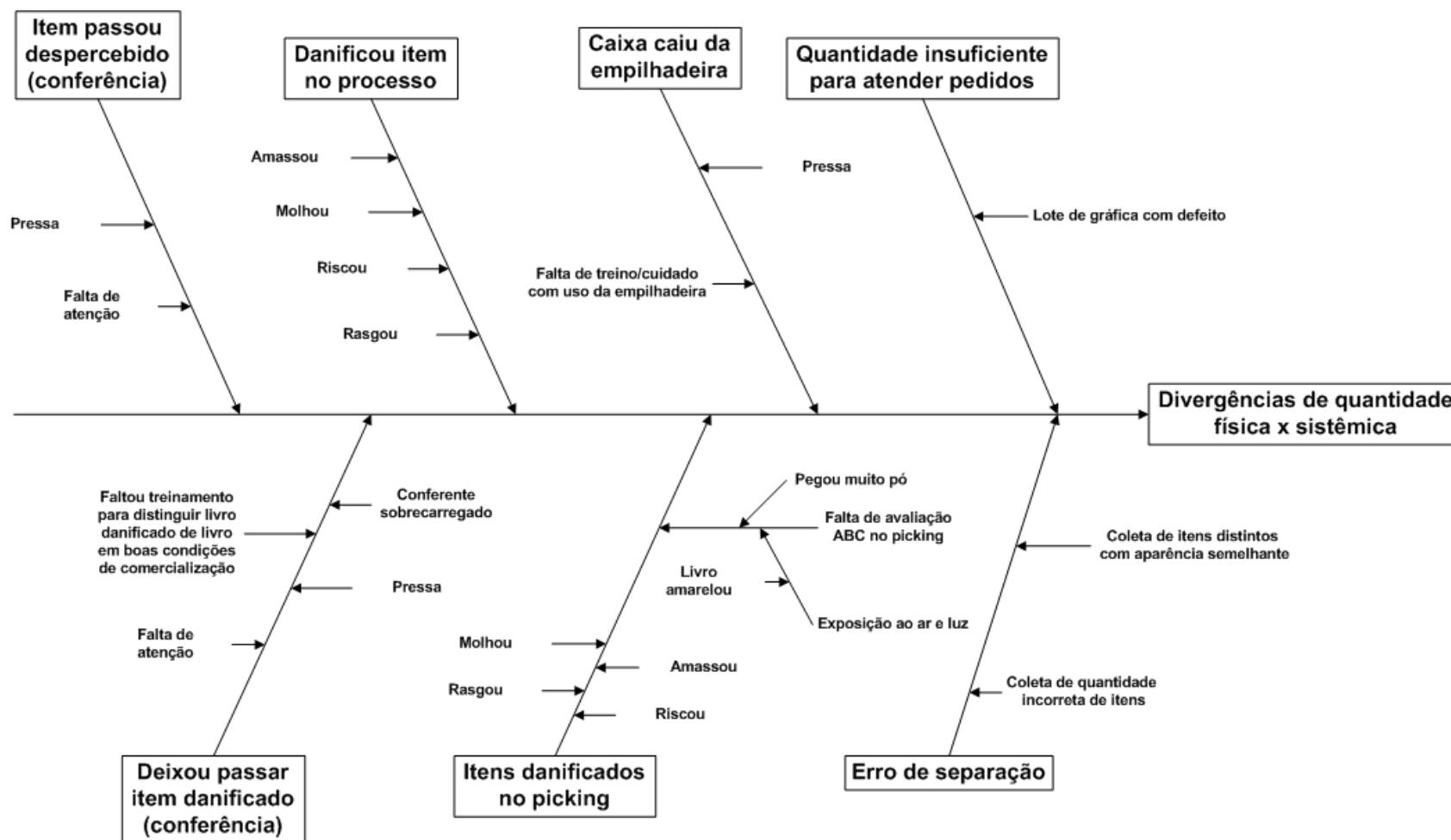


Figura 15: Diagrama de causa e efeito para divergências de quantidade física x sistêmica (processo de expedição)

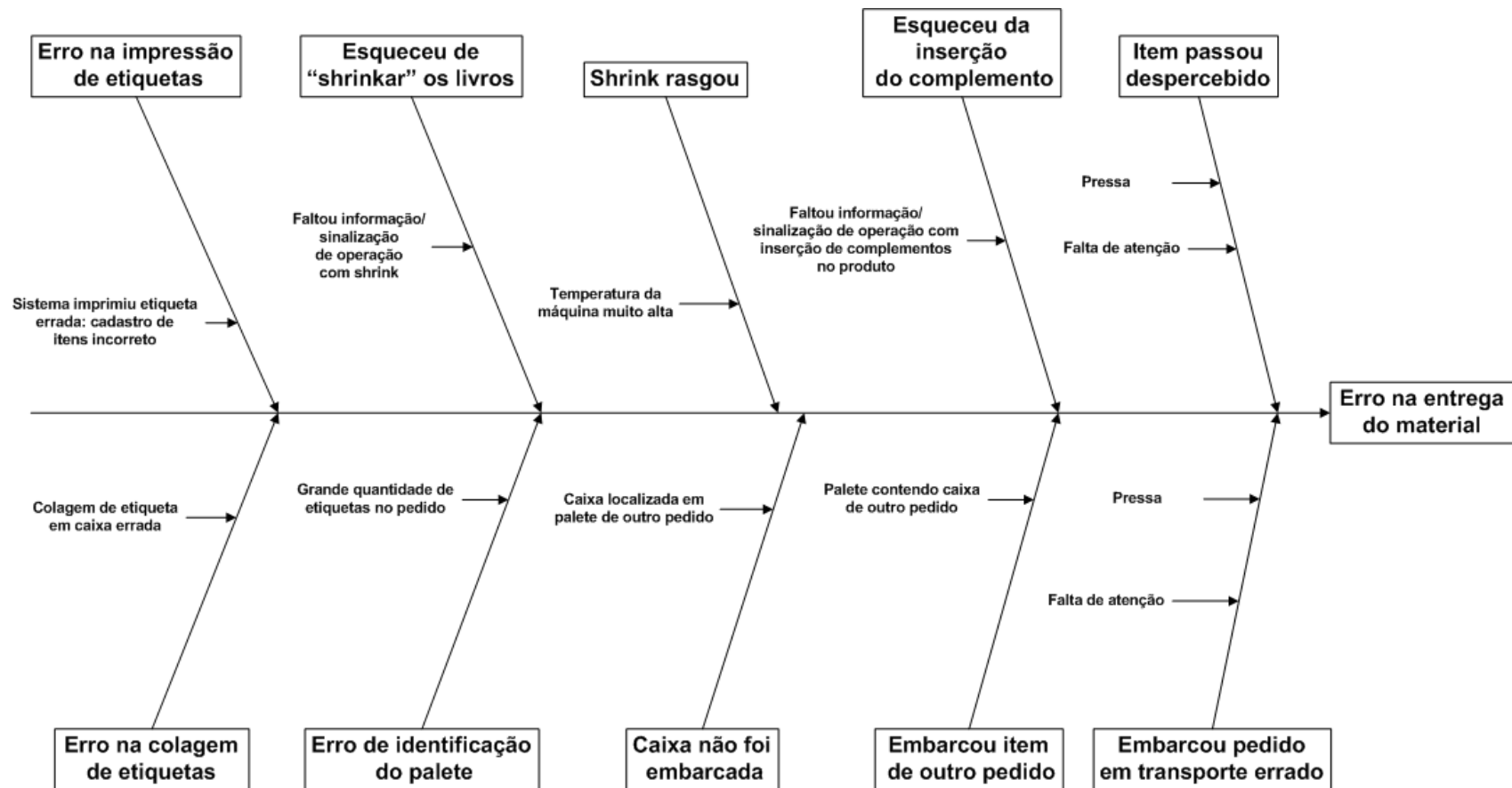


Figura 16: Diagrama de causa e efeito para erro na entrega do material (processo de expedição)



Figura 17: Diagrama de causa e efeito para material entregue danificado (processo de expedição)

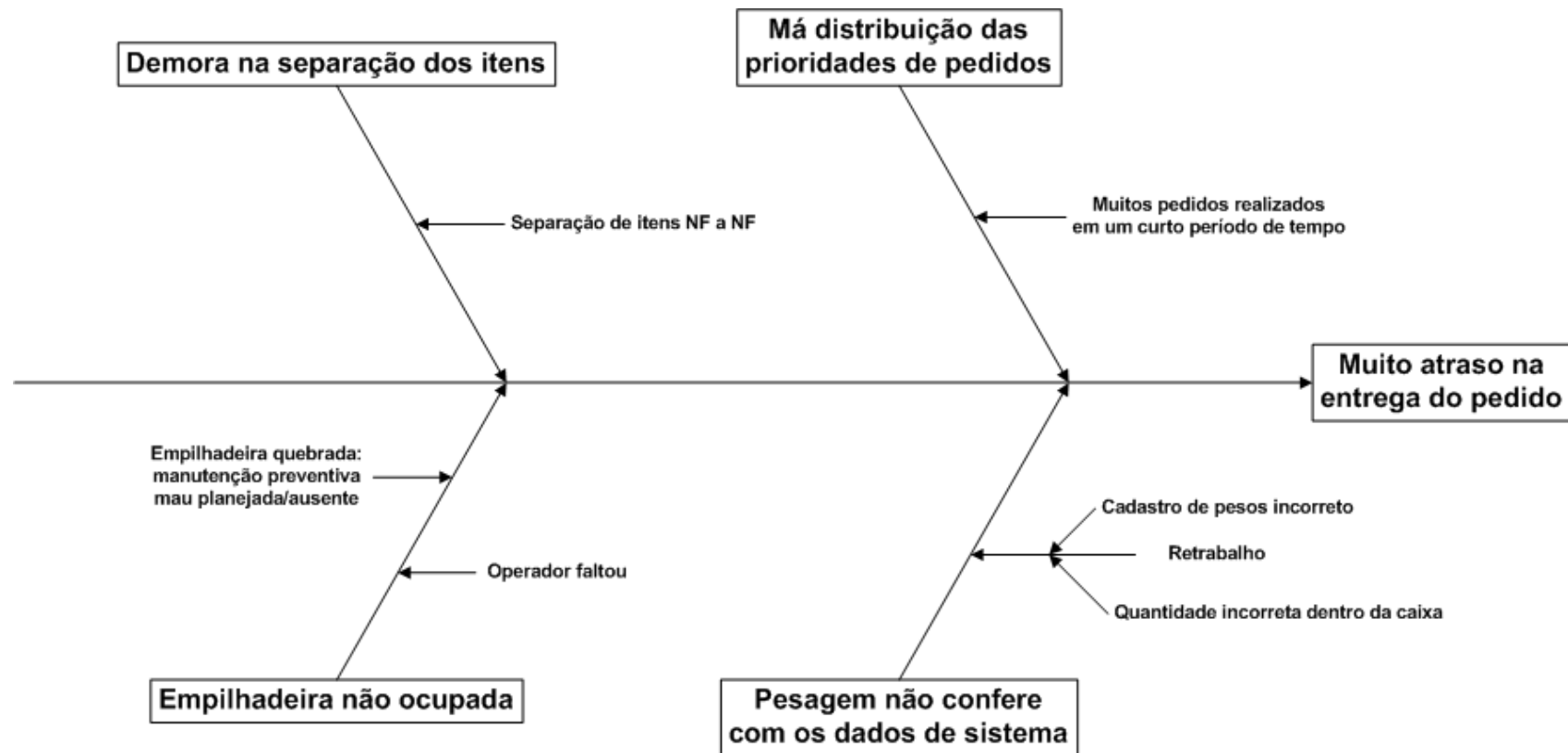


Figura 18: Diagrama de causa e efeito para muito atraso na entrega do pedido (processo de expedição)

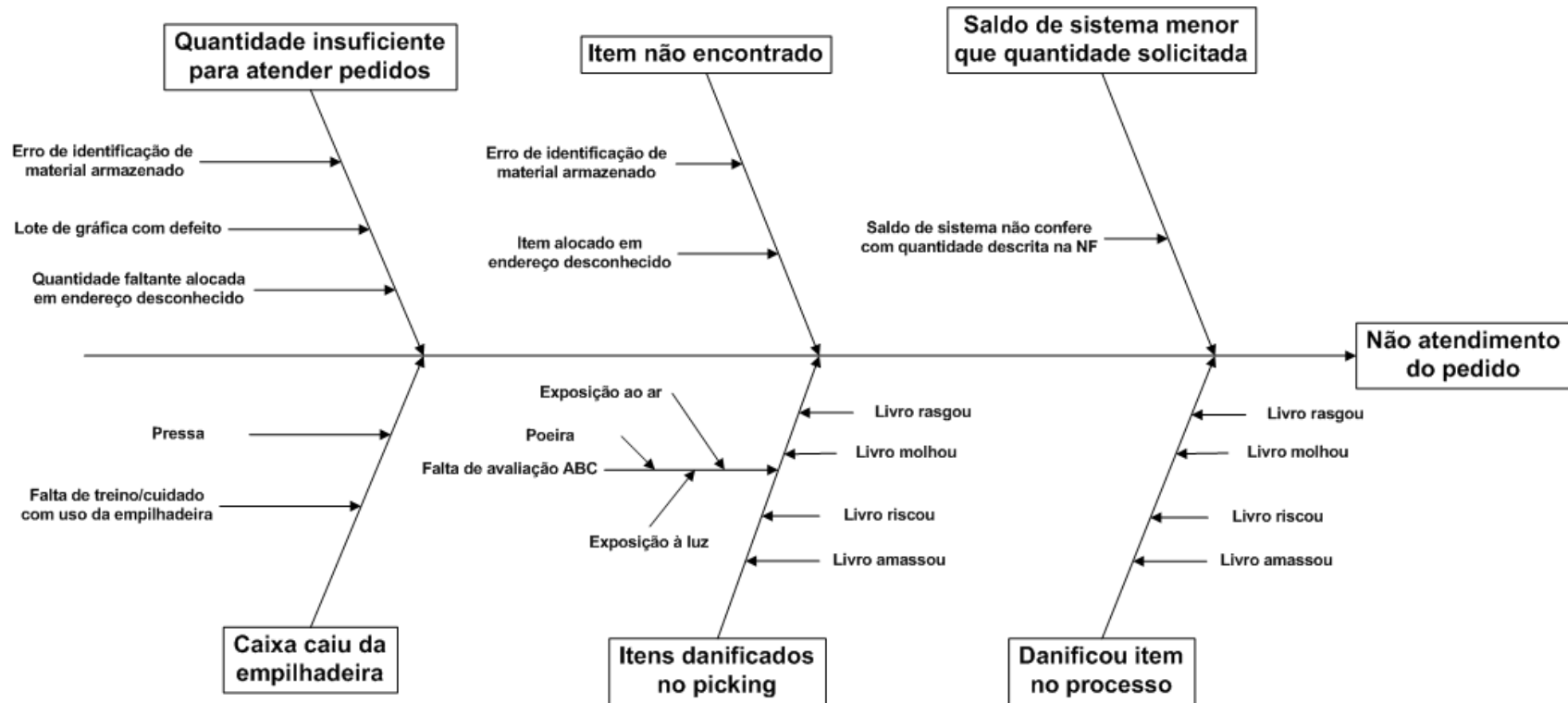


Figura 19: Diagrama de causa e efeito para não atendimento do pedido (processo de expedição)

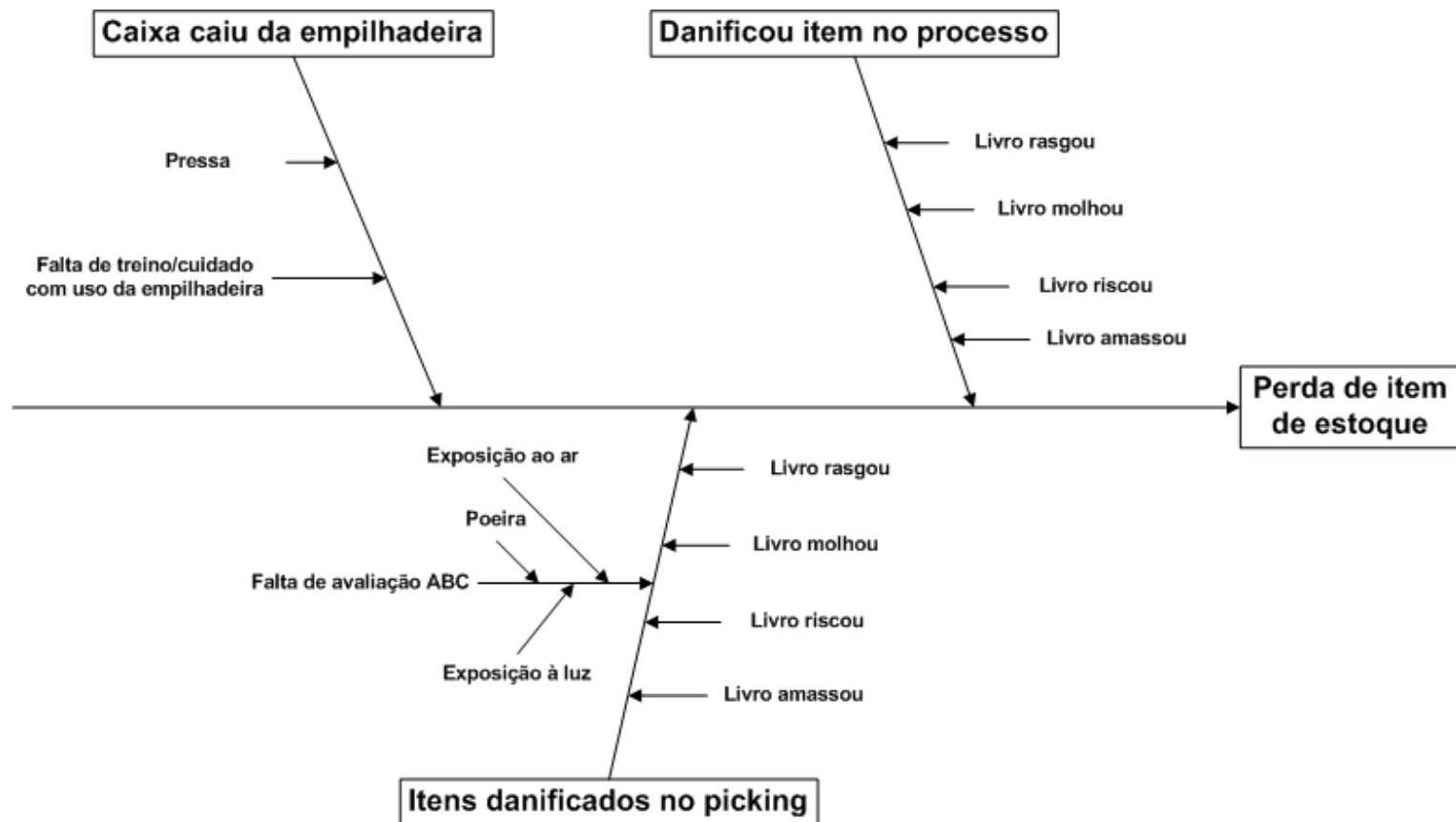


Figura 20: Diagrama de causa e efeito para perda de item de estoque (processo de expedição)