



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Francisco Waldilon Soares da Silva

Implementação de ferramentas Lean
para melhoria dos processos logísticos
numa empresa distribuidora de copiadoras



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Francisco Waldilon Soares da Silva

Implementação de ferramentas Lean
para melhoria dos processos logísticos
numa empresa distribuidora de copiadoras

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professora Doutora Anabela Carvalho Alves
Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo

DECLARAÇÃO

Nome: Francisco Waldilon Soares da Silva

Endereço eletrónico: fwssilva@gmail.com

Telefone: +55 92 99124 4044

Número do Bilhete de Identidade: FJ733276

Título da dissertação:

Implementação de Ferramentas Lean para otimização dos processos logísticos numa empresa distribuidora de copiadoras.

Orientador(es):

Professora Doutora Anabela Carvalho Alves e Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo

Ano de conclusão: 2015

Designação do Mestrado:

Mestrado em Engenharia Industrial

Nos exemplares das teses de doutoramento ou de mestrado ou de outros trabalhos entregues para prestação de provas públicas nas universidades ou outros estabelecimentos de ensino, e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito legal na Biblioteca Nacional e, pelo menos outro para a biblioteca da universidade respetiva, deve constar uma das seguintes declarações:

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

O trabalho que, ao longo desta dissertação se apresenta, só foi possível devido ao apoio, dedicação e ajuda que algumas pessoas me deram. Posto isto, é necessário destacar o meu agradecimento para com elas.

Agradeço à Professora Doutora Anabela Carvalho Alves e Professor Doutor Manuel Carlos Barbosa Figueiredo pela orientação criteriosa, disponibilidade e empenho demonstrado ao longo deste trabalho.

Gostaria de agradecer ao Sr. Claudio Antonio Cestaro por me dar a oportunidade de realizar este trabalho de investigação na sua empresa e a toda equipa de armazém que contribuiu com ideias para que fossem atingidos os objetivos do projeto.

De seguida, agradeço a minha esposa, Suzi Gama, filhos, Marjory, Luane e Gabriel, o apoio, carinho, incentivo, força e paciência que tiveram comigo ao longo destes meses.

Um muito obrigado a todos!

RESUMO

Esta dissertação enquadra-se na finalização do Mestrado em Engenharia Industrial do Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, e descreve a realização de um projeto desenvolvido numa empresa de distribuição e prestação de serviços na área de copiadoras e impressoras de médio e grande formato, a Amazoncopy. Este trabalho teve como principal objetivo a implementação de ferramentas lean para otimização dos processos logísticos da empresa, em principal, os processos associados ao armazém, reduzindo custos inerentes à sua gestão e melhorando o desempenho.

Para a realização da dissertação começou por se fazer uma revisão bibliográfica onde se abordou a importância da logística como elemento da cadeia de suprimentos no ponto de vista atual, dando ênfase, aos processos logísticos internos de uma empresa. Um dos setores da cadeia logística a que se dá grande importância é o armazém e os processos associados para o seu correto funcionamento, sendo a base para a resposta rápida e eficaz aos clientes. Por fim, abordam-se algumas técnicas do Lean Thinking, que se consideram essenciais para a realização deste projeto.

A análise da situação existente permitiu identificar muitos problemas, em principal, a falta de normalização em alguns procedimentos, a falta de organização do layout do armazém e do material, a falta de formação específica dos responsáveis de armazém, a grande quantidade de materiais obsoletos, os custos em demasia com fretes de cargas, a falta de identificação adequada de produtos e equipamentos e desatualização do sistema informático.

Com referência às propostas e implementação das melhorias, recorreu-se a várias técnicas do Lean Thinking, em principal, o ciclo PDCA, técnica de organização do trabalho 5S, gestão visual e melhoria contínua. As propostas apresentadas permitiram melhorar o layout do armazém e outros setores. Obteve-se melhorias significativas tais como: ganhos de cerca de 16% de produtividade no processo de preparação e embalagem de pedidos, redução do material obsoleto num total de 5 toneladas com consequente espaço livre em 36%, redução do tempo de espera de manutenção de máquinas em 4 dias (57%), reduções significativas no *lead time* nos transportes modais, aéreo, cerca de 36% e rodo fluvial 26% e redução de 24% do tempo médio despendido nas atividades de separação de materiais. Para manter estes resultados é fundamental que exista a melhoria contínua dos processos e do espaço do armazém. O custo de implementação destas propostas rondou os 580€.

Palavras-chave: Lean Thinking, Logística, Armazém, Layout, processos internos.

ABSTRACT

This work is part of the requirements for the Master course in Industrial Engineering, from the Department of Production and Systems of University of Minho. It describes a project developed for a company that distributes copiers and medium and large format printers and provides services in this area, the Amazoncopy. This work aimed the implementation of lean tools for optimization of the logistic processes in the company, mainly the processes associated with the warehouse, the reduction of management costs and performance improvement.

This dissertation begins with a literature review where the importance of logistics as part of the supply chain is discussed, emphasizing the internal logistics processes of a company. One of the sectors of the logistics chain that attaches great importance is the warehouse, and all the associated processes required to operate correctly, being the basis for rapid and effective response to customers. Finally, to address some techniques of Lean Thinking, which are considered essential for the realization of this project.

The analysis of the situation allowed to identify a lot of issues, in principal, the lack of standardization in some procedures, the lack of organization of the layout of the warehouse and the material, the lack of specific training of warehouse responsible, the great amount of obsolete materials, excessive costs with freights, the inappropriate identification of products and equipment and outdated computer systems.

Concerning proposals and implementation of improvements, various techniques of Lean Thinking were used, in principal, the PDCA cycle, work organization technique 5S, visual management and continuous improvement. The proposals have improved the layout of the warehouse and other sectors. This yields significant improvements such as: gain of about 16% productivity in the process of preparing and packaging applications, reducing the stale material in a total of 5 tonnes with a consequent 36% in free space, reducing waiting time for maintenance machines for 4 days (57%), significant reductions in lead time modal transport air, approximately 36% and 26% river squeegee and 24% reduction of the average time spent in the separation material activities. To keep these results it is essential that there is continuous improvement of processes and warehouse space. The cost of implementing these proposals was around € 580.

Keywords: Lean Thinking, Logistics, Warehouse, Layout, internal processes.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	l
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodologia de Investigação	3
1.4 Estrutura da Dissertação	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1 Logística: Cadeia de Suprimentos	6
2.2 Gestão de stock e armazenagem	7
2.2.1 Atividades de Armazenagem	9
2.2.2 Classificação ABC	11
2.2.3 Organização do armazém - Layout	12
2.2.4 Indicadores de Desempenho	14
2.3 Introdução ao Lean Thinking	15
2.3.1 Sistema Toyota de Produção - TPS	16
2.3.2 Princípios do Lean Thinking	17
2.3.3 Categorias de desperdícios	18
2.3.4 Ferramentas utilizadas do Lean Thinking	19
3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	24
3.1 Identificação e localização da empresa	24

3.2	Missão, visão, valores e estrutura organizacional	24
3.3	Cadeia de Suprimentos da empresa	25
3.4	Fornecedores e concorrentes.....	26
3.5	Clientes.....	26
3.6	Produtos Comercializados	27
3.7	Planeamentos dos serviços da empresa	29
4.	DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO INICIAL	30
4.1	Descrição dos processos no armazém.....	30
4.2	Análise crítica e identificação de problemas	32
4.2.1	Falta de identificação de zonas de receção/expedição.....	32
4.2.2	Desorganização e falta de planeamento na disposição dos materiais	33
4.2.3	Falta de qualificação dos responsáveis do armazém.....	34
4.2.4	Material Obsoleto.....	34
4.2.5	Longo tempo de armazenamento de material para revisão e manutenção	35
4.2.6	Processos inadequados de expedição de material	36
4.2.7	Falhas de material e atrasos na entrega de mercadorias	37
4.3	Síntese dos problemas identificados	37
5.	APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA	40
5.1	Novo layout do armazém.....	41
5.2	Implementação de 5S e Gestão visual no armazém	44
5.2.1	Reorganização do primeiro piso.....	44
5.2.2	Reorganização do segundo piso	48
5.2.3	Outras zonas beneficiadas com a implementação	49
5.3	Nova localização dos materiais no armazém	52
5.4	Formação para qualificar os responsáveis de armazém.....	53
5.5	Descarte de material obsoleto	54
5.6	Zona para armazenamento de material para revisão e manutenção	55
5.7	Novos procedimentos de receção e expedição de material	57
5.8	Atualização da base de dados do sistema informático	59

6.	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	61
6.1	Melhoria do layout do armazém da Amazoncopy.....	61
6.1.1	Melhor organização e identificação com a gestão visual.....	61
6.1.2	Melhor localização dos materiais.....	63
6.1.3	Custos para a alternativa B do layout para o piso 2	64
6.2	Qualificação dos responsáveis do armazém	64
6.3	Redução do material obsoleto.....	65
6.3.1	Espaço livre.....	65
6.3.2	Menor tempo despendido pelos veículos de transporte	66
6.4	Melhoria na organização do processo de entrada e armazenamento de equipamentos de terceiros para revisão e manutenção.....	66
6.4.1	Redução do tempo de espera pelos clientes.....	67
6.4.2	Padronização no recebimento de máquinas	67
6.5	Melhoria dos processos de recepção e expedição de material	67
6.5.1	Controle de coletas.....	68
6.5.2	Local fixo para os processos de recepção e expedição.....	68
7.	CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO	71
7.1	Considerações finais	71
7.2	Trabalho futuro	72
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
	ANEXOS	76
	Anexo I – Organograma da empresa	77
	Anexo II – Recepção de material	78
	Anexo III - Identificação das necessidades de compra na sequência de encomenda de cliente.....	79
	Anexo IV – Processo de compra de material.....	80
	Anexo V – Indicadores para execução de processos no armazém	81
	ANEXO VI - Termo de entrada de equipamento para revisão e manutenção.....	82
	Anexo VII – Ficha de avaliação de entrada e saída de equipamentos para manutenção na oficina ..	83

Anexo VIII – Relatório de coleta de dados - processo de pedidos preparados p/hora	84
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O processo cíclico da pesquisa-ação (adaptado de Susman e Evered, 1978)	4
Figura 2 - A casa do Sistema de Produção Toyota (Fonte: https://www.google.com.br)	16
Figura 3 - Princípios da filosofia Lean thinking (adaptado de Womack et al., 2007).....	18
Figura 4 - Ciclo PDCA (adaptado de Deming, 1986).....	20
Figura 5 - Exemplo de Gestão Visual (Fonte: http://www.sinaiseletras.com.br).....	22
Figura 6 - Logotipos de alguns clientes da Amazoncopy	27
Figura 7 - Exemplo de máquinas copadoras de grande e pequeno formato.....	27
Figura 8 - Exemplo de suprimentos color e P/B para máquinas	28
Figura 9 - Peças para máquinas Canon, Kyocera e Océ. (Fonte: Sistema Siscommerce, 2015) ..	29
Figura 10 - Planta inicial do armazém da Amazoncopy: 1º piso e 2º piso.	31
Figura 11 - Armazém da Amazoncopy.	33
Figura 12 - Análise ABC dos produtos da Amazoncopy.....	34
Figura 13 - Material obsoleto.....	35
Figura 14 - Máquinas de terceiros não identificadas e em locais não apropriados.....	36
Figura 15 - Fluxo semanal de material do fornecedor ate o armazém da empresa.....	37
Figura 16 - Novo layout implementado no primeiro piso do armazém.....	42
Figura 17 - Novo layout, layout A implementado no segundo piso do armazém	43
Figura 18 - Segunda proposta - layout B do segundo piso do armazém.	43
Figura 19 - Organização do primeiro piso, espaço 2 do Armazém da Amazoncopy	44
Figura 20 - Zona F: Recepção de material	45
Figura 21 - Zona G: Expedição de material.....	46
Figura 22 - Zona de armazenagem de peças para reuso.	46
Figura 23 - Zonas B, C, D, E no espaço 1 do armazém (Primeiro piso).....	47
Figura 24 - Organização do primeiro espaço do armazém.....	47
Figura 25 - Organização do segundo piso do armazém	48
Figura 26 - Organização das prateleiras do segundo piso do armazém.....	48
Figura 27 - Zona de máquinas revisadas.	49
Figura 28 - Oficina de manutenção.....	50
Figura 29 - Portão de carga e descarga	50

Figura 30 - Zona de descarte.....	51
Figura 31 - Extrato das indicações para a execução de processos no armazém.....	51
Figura 32 - Organização dos materiais - suprimentos e peças	52
Figura 33 - Curso em operações logísticas e processo de receção.	54
Figura 34 - Zona de equipamentos para manutenção	56
Figura 35 - Etiqueta de expedição.....	58
Figura 36 - Material preparado para expedição.	58
Figura 37 - Estado inicial do armazém (antes)	62
Figura 38 - Estado atual do armazém (depois).....	62
Figura 39 - Produtividade do Armazém: pedidos por hora	63
Figura 40 – Organograma da Amazoncopy.....	77
Figura 41 - Procedimentos de receção de material	78
Figura 42 - Fluxograma de deteção de necessidades de compra de materiais da Amazoncopy ...	79
Figura 43 - Procedimentos de compra de material Amazoncopy	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sistema de localização de stocks (adaptado de Moura et al. (1997)).....	10
Tabela 2 - Principais fornecedores e concorrentes	26
Tabela 3 - Exposição dos problemas identificados.....	38
Tabela 4 - Plano de ações seguindo a técnica 5W2H	40
Tabela 5 - Horário para recebimento de cargas	57
Tabela 6 - Indicador de desempenho logístico Interno.....	64
Tabela 7 - Custos de implementação: segunda proposta do layout piso dois	64
Tabela 8 - Material descartado	65
Tabela 9 - Demonstrativo de ganho de espaço.....	66
Tabela 10 - Tempo de permanência dos veículos de transporte	66
Tabela 11 - Redução de tempo de espera na manutenção de máquinas	67
Tabela 12 - Análise de resultados: ganhos com redução de coletas.....	68
Tabela 13 - Tempo despendido na atividade de <i>order picking</i>	69

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

DANFE	- Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica
PP	- Ponto de pedido
RAT	- Relatório de Assistência Técnica
SCM	- Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
SC	- Cadeia de suprimentos

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de introduzir o tema abordado neste trabalho de investigação, este capítulo começa por enquadrar o assunto tratado. Seguidamente, dá-se a conhecer os objetivos propostos e a metodologia da investigação. Finaliza-se este capítulo com a estrutura da tese apresentada.

1.1 Enquadramento

Nos dias atuais, o mercado em geral encontra-se num aumento constante de competitividade, pelo que as empresas sentem uma necessidade contínua de melhoria a todos os níveis, seja ao nível de processos, da estratégia adotada ou a nível organizacional. Esta mudança na filosofia estratégica empresarial deve-se em grande parte à atual conjuntura econômica, à internacionalização dos mercados e ao aumento da exigência dos consumidores, que buscam saciar as suas necessidades exigindo maior qualidade, menor tempo de entrega e menor custo, seja no serviço prestado ou bem fornecido. Com isto torna-se fundamental manter um nível de exigência, para isso as empresas devem adquirir novas vantagens, e uma delas é através da otimização dos seus processos logísticos internos.

A logística constitui-se num sistema global, formado pelo inter-relacionamento dos diversos segmentos ou setores que a compõem. Compreende a embalagem e a armazenagem, o manuseio, a movimentação e o transporte de um modo geral, a armazenagem em trânsito e todo o transporte necessário, a receção, o acondicionamento e a manipulação final, isto é, até o local de utilização do produto pelo cliente (Moura, 1997).

O principal objetivo da Logística como elemento da Cadeia de suprimentos (SC) é planejar, administrar e controlar o fluxo de materiais, desde o fornecedor de matérias-primas até ao consumidor final eficientemente e o mais ágil possível, de forma que agregue valor a todos da cadeia. Assim, esse objetivo vai de encontro aos objetivos organizacionais que buscam numa cadeia de suprimentos facilitar o controlo de *stocks* em níveis satisfatórios mantendo um baixo valor de capital imobilizado utilizando um contínuo abastecimento das reservas utilizadas (Ballou, 2003).

O armazém, atualmente, é uma parte crucial da cadeia de suprimentos da maior parte das empresas, sendo um dos elos na cadeia logística de fundamental importância para que esses objetivos sejam alcançados.

As principais funções dos armazéns incluem a retenção do fluxo de material ao longo da cadeia de suprimentos para acomodar a variabilidade causada por fatores como a sazonalidade do produto ou lotes de produção, transporte e a preservação de artigos de vários fornecedores para, posteriormente, consolidar e entregar aos clientes. Além destas, podem ainda ser realizadas operações que acrescentem valor ao produto, tais como, montagem de componentes, rotulagem e personalização de produto (Gu *et al.*, 2007).

Das operações associadas ao armazém a recolha de produtos (*picking*), segundo Koster (2007), é considerada a atividade que mais trabalho envolve, sendo responsável por cerca de 60% dos custos totais do armazém. Já a organização da disposição dos produtos (*layout*) do armazém, tal como a localização dos produtos, são fatores importantes, pois quando um produto é armazenado num local conveniente, torna-se mais fácil encontrá-lo quando este for solicitado por um cliente. No entanto, tudo isto depende de modelos de organização, trabalho e do espaço disponível (Bartholdi e Hackman, 2011).

A filosofia *lean* assenta na reavaliação estratégica de todos os processos no funcionamento da empresa que contribuem para o desempenho desta, conjuntamente com uma reestruturação do trabalho para torná-lo consistente para o paradigma da criação de valor (Cruz-Machado, 2010). O *Lean* é uma filosofia baseada numa linha de pensamento inovadora, que através de suas ferramentas e metodologias tem contribuído para melhorar o funcionamento da indústria e dos serviços a nível mundial (Melton, 2005).

Por outro lado, a Logística como elemento participante da cadeia de suprimentos (SC) visa suprir as necessidades do mercado levando o produto ou serviço no tempo certo, com qualidade e preço acordado (Ballou, 2003). Com isto, a integração da filosofia *Lean* com a Logística coloca vantagem e padrões de eficiência do funcionamento das empresas a um nível mais elevado, através da redução de desperdícios como tempo de espera, defeitos, transporte, movimentação de pessoas e materiais, excesso de *stocks*, produção excessiva e outras atividades que não acrescentam valor ao produto final.

O projeto a desenvolver no âmbito da dissertação de mestrado foi realizado numa média empresa da área de serviço e distribuição de máquinas copiadoras e impressoras que presta serviços a nível estadual e nacional, a Amazonas Copiadoras Ltda. (Amazoncopy). É comum, nesta empresa, existirem dificuldades logísticas, típicas da área de serviço de manutenção e distribuição dos produtos, devido ao facto da grande quantidade de clientes estarem bastante dispersos na capital Manaus,

idades vizinhas e outros estados da região norte e da existência de um elevado número de máquinas copiadoras diferentes. Isto causa dificuldades evidentes na gestão e organização dos processos logísticos, em principal, seu armazém. Surgiu assim o desafio de analisar os problemas existentes e encontrar as melhores soluções a adotar pela empresa de modo a otimizar as atividades associadas à armazenagem dos produtos.

1.2 **Objetivos**

O principal objetivo é melhorar os processos logísticos com a implementação de ferramentas *lean*, tendo como ponto central os processos associados ao armazém de uma empresa prestadora de serviços na área de distribuição de máquinas copiadoras, reduzindo custos inerentes à sua gestão e melhorando o desempenho. Assim, pretende-se responder à questão: qual o impacto da implementação de ferramentas *lean* na otimização de processos logísticos no armazém da empresa? Posto isso, de forma a obter resposta, foram definidas as seguintes metas:

- Melhorar os processos associados ao armazém e definir para os processos existentes no armazém normas com fins de eliminar erros, falhas e desperdícios.
- Aperfeiçoar o *layout* do armazém de forma a reduzir os movimentos desnecessários dentro do armazém.
- Definir a localização correta para cada tipo de produto para evitar confusões e facilitar o processo de coleta (*picking*) e organizar o sistema de identificação dos materiais.
- Definir procedimentos de forma a melhorar o controlo e eficiência da expedição do armazém.
- Controlar e acompanhar a implementação das propostas de melhoria.
- Obter e avaliar resultados obtidos após implementação das propostas de melhoria.

1.3 **Metodologia de Investigação**

A dissertação aqui desenvolvida está inserida num contexto prático e, por isso, a metodologia escolhida para auxiliar na realização dos trabalhos foi à Metodologia Pesquisa-Ação. Esta metodologia de investigação é utilizada para resolução de problemas reais através de pesquisa e de colocar em prática os conhecimentos adquiridos. Para Khanlou e Peter (2005), este método pesquisa-ação é um processo repetitivo (cíclico) que se resume sempre na criação de um plano de ação, implementação desse mesmo plano e, por fim, avaliação dos resultados. Por outro lado, Susman e Evered (1978), destacam

que o método Pesquisa-Ação divide-se em cinco etapas: Diagnóstico, Planejamento da Ação, Execução da Ação, Avaliação e Especificação do Aprendizado. A Figura 1 ilustra esse processo cíclico.

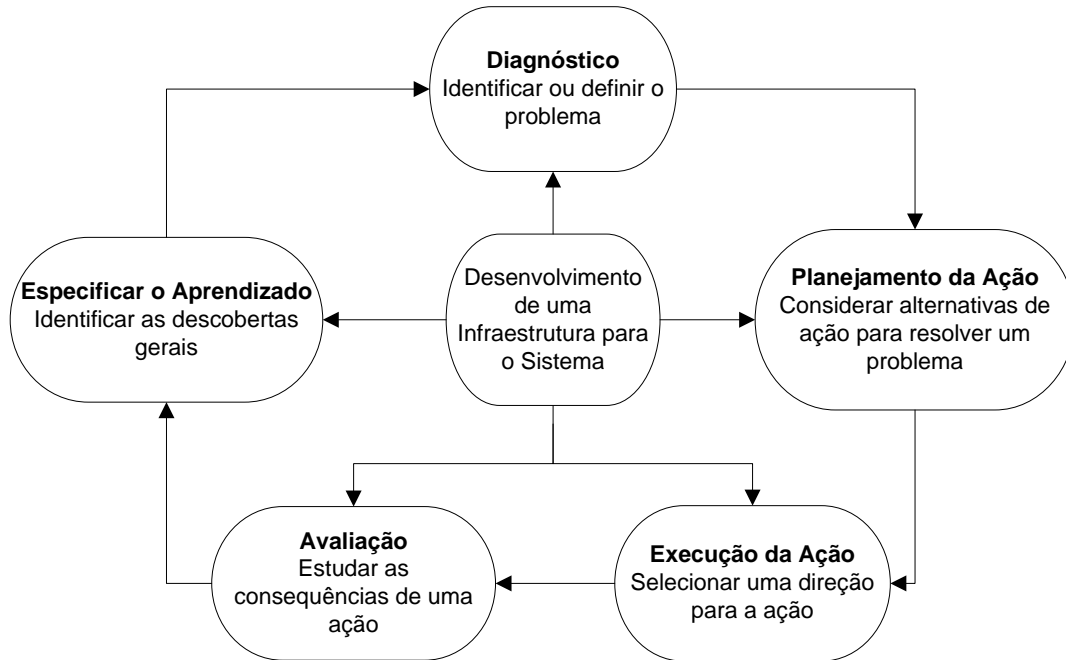


Figura 1 - O processo cíclico da pesquisa-ação (adaptado de Susman e Evered, 1978)

Para a realização deste projeto, foi importante a realização de uma pesquisa bibliográfica para ter uma fundamentação teórica. Assim, foram utilizadas ferramentas de pesquisa como, por exemplo, biblioteca do conhecimento online, Google Scholar, dissertações, revistas científicas e livros. Além desta pesquisa, e para realizar este projeto com sucesso foi necessário definir e planejar um conjunto de atividades:

1. Revisão bibliográfica sobre cadeia de suprimento, logística, gestão de *stock* e armazenagem e *Lean Thinking*.
2. Caracterizar todos os processos, identificando claramente os fluxos físicos e de informação relacionados aos diferentes tipos de produtos e às diferentes operações realizadas.
3. Analisar o estado atual da empresa compreendendo todo o mapeamento logístico, no que se refere à armazenagem.
4. Definir propostas de melhoria.
5. Controlar a implementação das propostas de melhorias.
6. Avaliar os resultados das melhorias implementadas.
7. Escrita da dissertação.

Todas as atividades foram realizadas tendo como resultado final as melhorias para a empresa descritas nesta dissertação.

1.4 **Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação contém sete capítulos, sendo que, no primeiro, é feita uma introdução e enquadramento ao tema tratado ao longo desta exposição. Também se descreve a metodologia de investigação utilizada, bem como, a forma como esta dissertação está organizada.

No capítulo que se inicia de seguida, capítulo 2, são abordados alguns conceitos relacionados com a Cadeia de Suprimentos (SC), Logística, Gestão de *stock* e Armazenagem. Além de temas teóricos da filosofia *Lean Thinking*.

Posteriormente, faz-se uma apresentação da empresa no capítulo 3 onde decorreu o estudo e identifica-se a área de atuação, estrutura organizacional, clientes, fornecedores, principais produtos e serviços comercializados.

No que concerne ao quarto capítulo, é feita uma caracterização da situação da empresa e são expostos, em subcapítulos, os principais problemas encontrados ao nível da gestão de *stock* e armazenagem.

O quinto capítulo está relacionado ao anterior, uma vez que são apresentadas algumas soluções que possam melhorar/resolver os problemas que se identificam no capítulo quatro, sendo que, se associa a melhoria exposta ao problema que se pretende corrigir. O sexto capítulo analisa e discute os resultados obtidos.

Por fim, no sétimo capítulo, são apresentadas as principais conclusões do projeto e algumas sugestões para trabalho futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é feita uma descrição de alguns conceitos teóricos relacionados com o projeto aqui desenvolvido. Inicia-se com uma abordagem geral acerca da definição da logística como parte do gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) das empresas, dando referência aos principais fluxos e pontos da rede logística. Define-se a importância da Logística e seu maior desafio. Em seguida fala-se da gestão de *stock* e armazenagem, uma vez que o principal objetivo do projeto desenvolvido é, essencialmente, a melhoria dos processos logísticos em principal os associados a um armazém, segue-se uma explicação deste importante elemento da cadeia de suprimentos, mencionado as suas principais funções, bem como, os processos que lá ocorrem (*receção*, *movimentação*, *picking* e *expedição*). Seguidamente, dá-se ênfase ao funcionamento do armazém e características. Por fim, é feita uma introdução ao *Lean Thinking*, conceitos e algumas técnicas desta filosofia que se utilizará ao longo deste projeto.

2.1 Logística: Cadeia de Suprimentos

Pela definição do *Council of Supply Chain Management Professional*, Logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM) que planeia, implementa e controla o fluxo do armazenamento eficiente e económico de matérias-primas, matérias semiacabadas e produtos acabados, bem como as informações a eles relativos, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender as exigências dos clientes (Carvalho, 2002). Assim, pode-se perceber que a logística abrange tanto o fluxo (materiais e movimento) quanto à armazenagem (materiais estáticos), além da gestão das informações geradas nestes processos.

Já o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management - SCM) consiste em aprimorar e desenvolver todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de produtos e serviços associados, desde a obtenção de matérias-primas até a chegada do produto ao usuário final, bem como os fluxos de informação relacionados e a geração de valor para todos os componentes da cadeia (Cecatto, 2003).

Ballou *et al.*, (2001), define a logística empresarial como uma missão de providenciar a mercadoria ou o serviço certo, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas.

Pode-se afirmar que a logística empresarial nasceu da importância ao atendimento das necessidades dos clientes (internos e externos) e da redução de custos nas empresas. O maior desafio da logística, portanto, é oferecer um nível de serviço adequado a necessidade do cliente por um custo que o satisfaça. Ballou *et al.* (2001), destaca que para isto, deve haver um equilíbrio entre este custo total e o serviço oferecido. Os consumidores são cada vez mais exigentes em qualidade, rapidez e sensíveis aos preços, obrigando as empresas a uma eficiente e eficaz gestão. A adaptação a essa realidade é, cada vez mais, uma necessidade para as empresas que queiram conquistar e fidelizar os seus clientes. Para tal, uma das atividades que tem grande importância para que essa conquista seja realizada é a gestão de *stock* e armazenagem.

2.2 **Gestão de stock e armazenagem**

A gestão de *stocks* e armazenagem é fator de grande importância para as empresas, chegando a ser o ponto crucial para sua permanência no mercado (Moura, 1997). A armazenagem se define como o processo que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e a distribuição de materiais (depósitos, centros de distribuição etc.). E *stock* como uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e ponto destinado à locação estática dos materiais. Dentro de um armazém, podem existir vários pontos de armazenagem, afirma Moura (1997).

Moura (1997) menciona dois fatores importantes no processo de estocagem: um em função das características do material que explora possibilidades de agrupamentos por tipo, tamanho, frequência de movimentação, ou mesmo até a estocagem por tipo de material que seja usado num departamento específico. E o outro em função das características do espaço, e a forma com que se pretende utilizar este espaço, considerando o tamanho, características da construção (paredes, pisos etc.), localização em consonância às demais áreas da empresa que se relacionam critérios de disponibilidade (existência de filas para atendimento), etc.

Através da armazenagem o produto é colocado mais perto do mercado, o que permite responder mais rápido ao cliente e, conseqüentemente, uma vez que, nem sempre é possível existir uma sincronização perfeita entre a produção e o consumo sem variabilidade e é difícil otimizar os transportes de pequenas cargas aos clientes. A necessidade da armazenagem decorre do facto do abastecimento e o consumo terem um comportamento distinto ao longo do tempo; o consumo ou a procura são contínuos,

enquanto o abastecimento e a produção são feitos por lotes. Também pode acontecer de existir uma defasagem no tempo entre a procura e a produção o que leva à constituição da armazenagem, permitindo que o processo de consumo seja independente do abastecimento. Existem, contudo, mais justificações para a armazenagem (Carvalho *et al.*, 2010):

- Ir ao encontro das variações da procura, porque, normalmente, não se conhece a procura o que permite responder às flutuações da procura.
- Ir ao encontro das variações do lado da oferta, uma vez que, pode por vezes, existir incerteza no abastecimento por parte dos fornecedores que é atenuado com a existência de *stock*.
- Obter descontos de quantidade, pois existe possibilidade de obter descontos no valor unitário do produto quando se adquire grandes quantidades.
- Permitir compra econômica. Encomendar frequentemente pequenas quantidades aumenta os custos de encomenda, visto que, o número de encomendas realizadas vai ser elevado. Se, por outro lado, se encomendar grandes quantidades, o número de encomendas diminui e, por conseguinte, os custos de encomenda também diminuem. Assim, é necessário equilibrar as quantidades a encomendar de forma a minimizar os custos.

A competitividade que existe nos mercados atuais e uma cobrança maior do consumidor por qualidade do serviço exige que haja uma melhoria contínua na conceção e operação nas redes de produção e de distribuição, o que leva a um importante desempenho dos armazéns. A gestão de armazém permite minimizar os custos inerentes a esta atividade para um determinado nível de serviço ao cliente (Carvalho *et al.*, 2010). Berg e Zijm (1999) definem três tipos de armazém:

- **Armazém de distribuição**, que são utilizados para armazenar materiais de fornecedores diferentes para, posteriormente, serem entregues a diferentes clientes.
- **Armazém de produção**, que estão junto a instalações de produção e recebem matérias primas, produtos semiacabados e produtos finais, armazenando-os até à entrega junto do cliente.
- **Armazém subcontratado**, instalação utilizada por diferentes empresas para estas armazenarem os seus materiais.

Nestes três tipos de armazém existem operações e processos, bem como, uma organização e gestão que podem ser importantes para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos de uma empresa. Devido a este entendimento pode, portanto, considerar-se o armazém um elemento fundamental na rede logística, onde pode se investir mais nas operações e processos efetuados, diminuir os custos

inerentes à armazenagem e eliminar desperdícios, tornando assim a empresa mais competitiva nos mercados.

2.2.1 **Atividades de Armazenagem**

As atividades envolvidas no processo de armazenagem são: receção, inspeção, endereçamento, estocagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos e inventários, que, agindo de forma integrada, atendem às necessidades logísticas, evitando falhas e maximizando os recursos, afirmam, Guarnieri *et al.* (2006). A seguir descrição dos principais processos de armazenagem.

Receção: A receção de materiais no armazém tem como principais objetivos planejar as entregas das encomendas feitas aos fornecedores, inspecionar a quantidade de materiais pedidos se está correto, avaliar a qualidade dos produtos, dar entrada do produto no inventário e, por fim, transferi-lo para a zona de armazenagem selecionada. O início desta atividade coincide com a chegada do fornecedor (ou transportador) ao armazém e finaliza com a sua saída. A escolha da transportadora logística tem grande influência no planeamento da receção, o que pode levar, inclusive, a considerar as transportadoras como parte integrante do armazém (Tompkins *et al.*, 1996).

Para este processo decorrer da melhor forma é recomendável que exista um espaço no armazém onde se pode receber e confirmar a mercadoria, de maneira a minimizar a movimentação de materiais e, também, que haja um fluxo de materiais linear desde a sua saída do veículo até à sua colocação no espaço de armazenagem (Tompkins *et al.*, 1996).

Movimentação de material: Este processo, tal como os outros aqui abordados, não acrescenta valor ao produto final, no entanto, assume um papel importante que envolve mão-de-obra ou sistemas automatizados, espaço físico e, portanto, também tem custos económicos. No armazém, por uma questão de organização de material e de espaço, existe, frequentemente, circulação de material entre os locais de trabalho existentes. Esta situação pode levar, em alguns momentos, a um congestionamento de material entre as zonas definidas, como, receção, zona de armazenagem e expedição. A transição dos artigos entre estas zonas deve ser efetuada após existir trajetos bem definidos dentro do espaço do armazém para evitar eventuais congestionamentos, trocas de materiais e desorganização na localização dos materiais.

“Sabe-se que a maior parte do trabalho executado num armazém consiste na movimentação de materiais” (Moura, 1997). Desse modo, a maneira pela qual os materiais são localizados e estocados tem uma grande influência sobre como são efetivamente utilizados os espaços.

Para a localização de *stocks* pode-se utilizar três sistemas como ferramenta para localizar os produtos no armazém: sistema de memória, sistema de localização fixa e sistema de localização aleatória. A Tabela 1 faz uma análise comparativa entre os sistemas de localização de *stocks*.

Tabela 1 - Sistema de localização de stocks (adaptado de Moura et al. (1997))

Sistema de localização de stock	Vantagem	Desvantagem
Memória	<ul style="list-style-type: none"> • Não necessita de um programa para realizar, pois funciona via memória do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número limitado de pessoas para trabalhar em certa área de armazenagem; • O número de SKU (<i>Stock Keeping Unit</i>) deve ser limitado; • O número de locais diferentes de armazenagem deve ser pequeno; • Dificuldade na reposição de operação.
Fixa	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade na localização do produto; • Estudos mostram que pode proporcionar uma redução de 15 a 50% de economia no tempo de viagem quando baseado na atividade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimativas para montar o projeto quanto aos níveis de atividades e espaço; • Previsibilidade de demanda de entrada e saída eficiente; • Pode exigir de 20% a 60% a mais de boxes que o necessário, quando comparado ao sistema aleatório; • Quando há uma mudança drástica na demanda os itens devem ser redistribuídos.
Aleatório	<p>Disponibiliza todos os boxes existentes para armazenagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualização virtual do palete na câmara; • Comportar armazenagem de grande número de itens sem a necessidade de estimativa minuciosa de demanda de entrada e saída; • Não depende somente de memória do operador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requer um sistema para registrar a posição de armazenagem do item.

A Tabela 1 exhibe as vantagens e desvantagens de cada sistema de localização de *stocks*, mas para que se possa optar pelo sistema de localização ideal para certa empresa, é necessário que se avalie as metas e a viabilidade de aplicação do sistema. Um armazém endereçado apresenta como benefício primordial a eficiência na atividade de separação, onde os produtos são encontrados com maior facilidade, de forma a aumentar a produtividade e consequentemente reduzir os custos com mão-de-obra. Normalmente em empresas de pequeno porte verifica-se a utilização de sistemas de memória.

O endereçamento nos locais de *stock* é realizado a partir da denominação do almoxarifado, rua, altura, posição na prateleira, entre outros. O endereçamento tem por objetivo o aproveitamento adequado do

espaço, seja na armazenagem horizontal, que é a organização dos materiais em ruas, lado a lado sobre paletes ou prateleiras e na armazenagem vertical, também em ruas, porém em *containers* empilhados, ou prateleiras especiais, com altura limitada ao local de armazenagem.

Picking: O *picking* é o processo que recolhe/separa os produtos da zona de armazenagem e prepara as encomendas feitas pelos clientes, sendo este o processo com mais trabalho intensivo em sistemas de operações manual e, por outro lado, o que mais capital investido tem em sistemas de operações automáticas (Tompkins *et al.*, 2003). Mais uma vez, a disposição do *layout* do armazém pode ter influência na realização deste processo, uma vez que, pode ser uma vantagem colocar a zona de armazenagem junto da zona de preparação de encomendas, visto que, assim, reduz a distância média percorrida na realização desta atividade. Por isto, considera-se este processo como uma prioridade para melhorias da produtividade.

Expedição: Após os produtos serem separados, embalados e preparados realiza-se a expedição, envolvendo diversas atividades, como a verificação do material, preparação dos documentos necessários para o envio da mercadoria para o cliente, junção dos materiais e carregamento de camiões (Tompkins *et al.*, 1996). Tal como acontece com o processo da receção de encomendas, na expedição dá-se especial importância ao planeamento. Consequentemente, é importante escolher os intervenientes com os quais se vai efetuar este processo, nomeadamente, o transportador logístico.

Assim como acontece com a receção dos materiais, é aconselhável que, no armazém, exista um espaço dedicado a este processo, onde possa realizar as operações ligadas à expedição, tais como, separação dos materiais, verificação destes, embalagem e carregamento de camiões.

2.2.2 Classificação ABC

O planeamento das atividades do setor de *stock* e armazenagem é necessário para a integração com as demais atividades da empresa, para que ele tenha sucesso no atendimento dos seus objetivos básicos e na redução dos custos operacionais da empresa sem a perda da qualidade do produto ou serviço. Uma ferramenta de grande utilidade para análise de *stock* é a curva ABC, pois permite identificar aqueles itens que mereçam atenção e tratamento adequados quanto a sua administração.

Segundo Slack *et al.* (2002), a lei de Pareto – princípio base da curva ABC – estabelece que uma pequena proporção (aproximadamente 20%) dos itens totais contidos em *stock* representa uma grande

proporção (cerca de 80%) do valor total em *stock*. Assim pode-se utilizar esse princípio para a classificação dos diversos materiais estocados de acordo com sua movimentação de valor. Dessa forma, é possível que os gestores priorizem seus esforços de acordo com os produtos mais significativos. Os produtos/itens são alocados em três classes diferentes (Slack *et al.*, 2002):

- Classe A: 20% dos itens que possuem um alto valor (de demanda ou consumo anual) representam cerca de 80 % do valor monetário do *stock*.
- Classe B: itens de valor intermediário (de demanda ou consumo anual), usualmente 30% dos itens que representam cerca de 10% do valor monetário total do *stock*.
- Classe C: são itens de baixo valor, representam 50% do total de itens estocados e representam apenas cerca de 10 % do valor total dos itens em *stock*.

Os critérios mais utilizados para a classificação de *stock* segundo a curva ABC são o uso anual e do valor, mas em alguns casos outros critérios podem contribuir: efeitos da falta de *stock*, fornecimento incerto e risco de deterioração ou obsolescência (Slack *et al.*, 2002).

2.2.3 **Organização do armazém - Layout**

O *Layout* ou arranjo físico de uma empresa abrange a localização física dos recursos e ferramentas a se utilizar, determinando sua forma e aparência. Estabelecido a partir do estudo do sistema de informações relacionado com a distribuição dos móveis, equipamentos e pessoas, o espaço físico organizacional influi no trabalho desenvolvido pelos indivíduos dentro da empresa. Apesar de ser aquilo que a maioria das pessoas notaria quando entrasse na empresa, a grande preocupação de um estudo deste tipo é manter o fluxo otimizado entre os papéis e pessoas, ao invés do simples aspecto de visualmente adequado.

Basicamente, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas e equipamentos e posicionamento de todo o pessoal da empresa. Também determina a maneira a qual os recursos são transformados, tais como materiais, informações e clientes, que fluem através da operação. Qualquer mudança, até mesmo as pequenas, pode afetar o fluxo de materiais e pessoas no sistema.

Pelo exposto, o *layout* é a forma como as áreas de armazenagem de um armazém estão organizadas, de forma a atualizar todo o espaço existente da melhor forma possível, verificando a coordenação entre os vários operadores, equipamentos e espaço (Moura, 1997).

Layout ideal é aquele que procura minimizar a distância total percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, com a maior flexibilidade possível e com custos de armazenagem reduzidos (Moura, 1997). São três os tipos básicos de *layout*:

- **Layout Posicional:** por posição fixa, ou por localização fixa do material. Usado para montagens complexas. Os materiais ou componentes principais ficam em um lugar fixo.
- **Layout Funcional:** por processo. Agrupam-se todas as operações de um mesmo "tipo" de processo.
- **Layout Linear:** por linha de produção, ou por produto. Os materiais é que se movem. Uma operação próxima à anterior e os equipamentos são dispostos de acordo com a sequência de operações.

Muitas variações e combinações destes três tipos podem ser feitas, de acordo com as necessidades. Em todos os três tipos de *layout* o objetivo é o mesmo, que são: minimizar investimento em equipamentos; minimizar tempo de produção; utilizar espaço existente da forma mais eficiente possível; ter flexibilidade nas operações; diminuir custos de transportes de material e melhorar a estrutura da empresa.

Conforme mencionado anteriormente um *layout* ideal é aquele que procura minimizar a distância total percorrida com uma movimentação eficiente entre os materiais, para tal, é necessário antes da definição de um *layout* planejar a sua disposição. Segundo Moura (1997), é preciso:

- Definir a localização de todos os obstáculos, como colunas de apoio, saídas de emergências, poços de escada, elevador e equipamentos contra incêndios;
- Localizar as áreas de recebimento e expedição, levando em consideração as melhores posições para recebimento dos transportadores;
- Localizar as áreas primárias, secundárias, de separação de pedidos e de estocagem, para que se tenha máximo espaço, movimentação de materiais e eficiência de mão-de-obra, para os materiais mais importantes a serem estocados;
- Definir o sistema de localização do *stock*, onde cada item irá ficar e;
- Avaliar as alternativas de *layout* do *stock*, quanto à intensidade de uso, semelhança de agrupamento por localização dos itens, à distribuição dos locais por tamanho e peso, às características físicas e químicas dos materiais e à utilização do espaço.

A grande decisão do planejamento de armazenagem está em apontar onde itens específicos de *stock* devem ser localizados, como devem ser arranjados e que método usar para encontrar o *stock*, de modo a minimizar as despesas de movimentação, obter máxima utilização do espaço e satisfazer as restrições de localização do produto, como segurança um seguro contra incêndio, compatibilidade e necessidades de separação de pedidos.

O nível de atividade e de serviço desejado determina o seu custo. Para tanto, deve-se buscar um equilíbrio entre três objetivos, que, segundo Moura (2005), é: bom fluxo de material, custos operacionais baixos para estocagem e coleta, eficiente utilização do espaço de estocagem e dos equipamentos. O fluxo de material diz respeito ao percurso dos itens desde o ponto de recebimento à expedição, sendo determinado pela disposição de recebimento, estocagem, embalagem e estruturas de estocagem.

O melhor percurso é o mais curto para o fluxo do material, porque custa dinheiro mover material e para isso, dois princípios, segundo o autor, devem ser seguidos: minimizar o retrocesso, buscando direcionar o movimento dos itens para a expedição e localizar as atividades relacionadas próximas, visando minimizar as distâncias de movimentação entre duas operações, por exemplo. A recolha e a embalagem são atividades que devem ser paralelas, por haver quantidades menores de movimentação entre ambas.

Desta forma, entende-se que a finalidade básica do *layout* é a redução de desperdício de materiais; o aumento na capacidade produtiva; melhorar condições de trabalho; e melhor aproveitamento da área de trabalho.

2.2.4 Indicadores de Desempenho

Consequência da globalização, as empresas passam por uma grande competição no mercado. Devido a isto, as empresas devem tornar-se mais ágeis para rapidamente se adaptarem ou anteciparem a prováveis alterações que existam no mercado. Para isto analisam-se as tendências com o objetivo de se antecipar a eventuais acontecimentos para saber qual a solução que devem implementar (Combes e Rivat, 2008).

As empresas examinam os seus dados históricos de forma a melhorarem o gerenciamento das suas áreas (departamentos) e preverem eventuais alterações nas reações dos clientes e do mercado global.

No armazém busca-se muitas vezes a análise de indicadores que são considerados importantes para melhorar o seu desempenho no futuro, tais como:

- Tempos dos processos realizados neste espaço; procura-se normalizar métodos de realização dos diferentes processos e formas para tornar a sua execução mais rápida.
- Atrasos na receção e expedição de encomendas; está relacionado com o indicador anterior, pois ao analisar este se pretende melhorar o tempo de execução destes dois processos, de forma a satisfazer o cliente sem atrasos nas entregas.
- Atrasos nas entregas de encomendas junto do cliente;
- Desperdícios de material, o objetivo ao analisar este indicador será reduzir os desperdícios de material ao longo do tempo e, conseqüentemente, diminuir os custos associados.
- Quebras ou ruturas de *stock*; o facto de existirem ruturas de *stock* pode ter conseqüências na entrega das encomendas ao cliente.
- Número de artigos não conformes;

A análise feita aos dados pode ajudar na tomada de decisões por parte dos intervenientes, bem como, maximizar os lucros, diminuir desperdícios e melhorar o serviço aos clientes, para além de ajudar na gestão e organização dos diversos departamentos constituintes de uma empresa, nomeadamente, no armazém.

2.3 Introdução ao Lean Thinking

O termo *Lean Thinking* foi abordado ao final da década de 80 num projeto de pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) sobre a indústria automobilística mundial. A pesquisa revelou que a Companhia automobilista Toyota havia desenvolvido um novo e superior paradigma de gestão nas principais dimensões dos negócios (manufatura, desenvolvimento de produtos e relacionamento com clientes e fornecedores) (*Lean Institute Brasil Web site*, 2015).

A filosofia *Lean Thinking* é definida como uma estratégia de negócios para aumentar a satisfação dos clientes através da melhor utilização dos recursos. A Gestão *Lean* procura fornecer consistentemente valor aos clientes com os custos mais baixos através da identificação de melhoria dos fluxos de valor primários e de suporte por meio do envolvimento das pessoas qualificadas, motivadas e com iniciativa. O foco da implementação do *lean* deve estar nas reais necessidades dos negócios e não na simples aplicação das ferramentas *lean* (*Lean Institute Brasil Web site*, 2015).

Os resultados obtidos desta aplicação geralmente implicam aumento da capacidade de oferecer os produtos que os clientes querem, na hora que eles precisam, nos preços que estão dispostos a pagar, com custos menores, qualidade superior, “lead times” mais curtos, garantindo assim maior rentabilidade para negócios (*Lean Institute Brasil Web site, 2015*).

Para melhor se entender o *Lean Thinking*, é necessário estudar a sua origem e quais os motivos que levaram à implementação deste novo pensamento após a criação do Sistema de Produção Toyota.

2.3.1 Sistema Toyota de Produção - TPS

O Sistema de Produção Toyota (Toyota Production System - TPS) surgiu no Japão após a Grande Segunda Guerra Mundial, quando o Japão sofria com a escassez de recursos financeiros e a demanda interna exigia produtos em pequenas quantidades e grande mix (Ohno, 1997). Com o passar do tempo a estrutura do TPS foi sofrendo alterações e sendo melhorada e atualmente pode ser representada pela Figura 2.

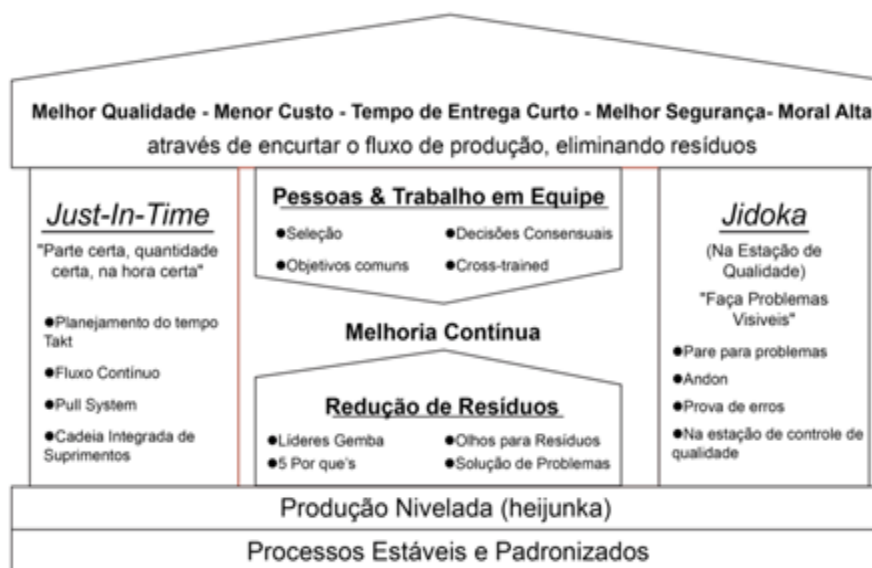


Figura 2 - A casa do Sistema de Produção Toyota (Fonte: <https://www.google.com.br>)

Nesta representação podem-se identificar os pilares de sustentação da metodologia, o JIT e Automação, que combinados permitem a empresa atingir excelência em qualidade, baixo custo e um menor *lead time*. Ela é denominada Casa do Sistema Toyota de Produção.

O *Just-In-Time* (JIT) surge diante da necessidade de produzir só o que o cliente solicita, na hora e na quantidade desejada, já que os recursos e mercado eram limitados. Assim a ordem do processo

produtivo foi invertida e os clientes passaram a “puxar” a produção, de maneira que cada processo somente fabrica o que for demandado pelo processo subsequente, possibilitando uma produção em fluxo contínuo, ou seja, sem paradas (sem *stocks* ou com *stocks* mínimos e controlados – chamados de supermercados) (Ohno, 1997).

Segundo Léxico *Lean* (2007), *Jidoka* ou “autonomação” significa automação com inteligência humana. Ela proporciona aos equipamentos a habilidade de distinguir peças boas de peças defeituosas automaticamente, sem precisar do monitoramento de um operador.

2.3.2 Princípios do Lean Thinking

O TPS transformou-se numa nova abordagem de produção. Foi popularizada por Womack et al. (1990) e Womack e Jones (1996) nos princípios de *Lean Thinking*. Os autores apresentam estes princípios como sendo cinco:

1. Valor: o produto deverá ter seu valor determinado de acordo com a perspectiva do cliente final em termos de suas especificações.
2. Cadeia de valor: a cadeia de valor para cada produto deverá ser identificada em detalhes, incluindo os dados de cada operação de transformação e o respectivo fluxo de informação.
3. Fluxo: um fluxo de valor ideal deverá ser gerado para a cadeia de valor identificada, para que este ocorra continuamente, objetivando reduzir e ou mesmo eliminar as atividades que não agreguem valor que componham a cadeia identificada.
4. Sistema pull: o acionamento do sistema produtivo deve se dar a partir do pedido do cliente para que o fluxo e a programação sejam puxados, ao invés de ser empurrado.
5. Perseguir a perfeição: implementar um processo contínuo de redução de perdas para melhorar o fluxo de valor.

Além dos princípios mencionados anteriormente, em 2008, a Comunidade *Lean Thinking* (CLT), recomenda a revisão dos princípios, e após investigação e desenvolvimento, são ainda identificados mais dois princípios, a saber:

6. Não conhecer apenas o cliente e sim conhecer todos os *stakeholders*, mas com foco final no cliente.
7. Sempre estar atento às mudanças de mercado e inovar.

Na Figura 3 estão representados os princípios da filosofia *lean* numa ótica atualizada.

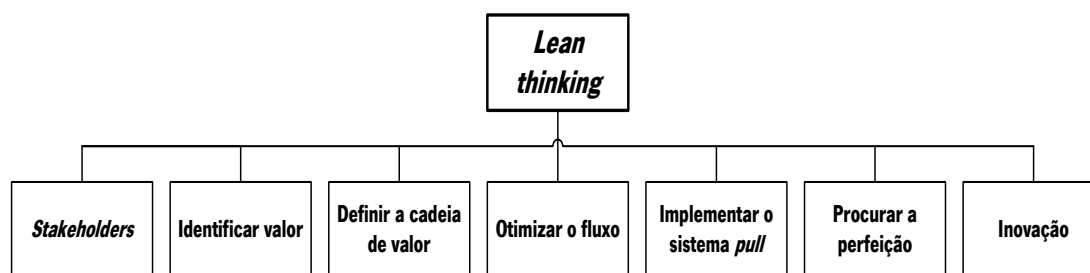


Figura 3 - Princípios da filosofia Lean thinking (adaptado de Womack et al., 2007)

2.3.3 Categorias de desperdícios

Considerando o conceito de criação de valor para o cliente, Hines e Taylor (2000) definem que as atividades podem ser classificadas da seguinte maneira:

- Atividades que agregam valor: tornam o produto ou serviço mais valioso de acordo com a perspectiva do cliente final;
- Atividades que não agregam valor: atividades que não tornam o produto ou serviço mais valioso na perspectiva de valor do cliente, sendo desnecessário e podendo ser eliminados;
- Atividades necessárias que não agregam valor: atividades não tornam o produto ou serviço mais valioso na perspectiva de valor do cliente, mas que são essenciais para ocorrência do processo.

Portanto, as atividades que não agregam valor e não são essenciais são sempre os focos dos desperdícios, devendo ser completamente erradicadas. Os desperdícios provenientes das atividades que não agregam valor, que são necessárias e que não podem ser eliminados no curto prazo, deverão sofrer um contínuo aprimoramento, de forma que possam vir refinadas ou eliminadas em longo prazo. Pelo exposto, os desperdícios têm sido classificados como (Womack e Jones, 1996):

1. **Superprodução:** Produzir em excesso, ou antes, da hora, acarretando em excesso de inventários.
2. **Esperas:** Longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informações. Resultando em *lead times* longos.
3. **Transporte excessivo:** Movimento excessivo de pessoas, informações ou peças resultando em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.

4. **Processos inadequados:** Etapas desnecessárias para concluir um processo, podendo muitas vezes serem processos repetidos por terem sido realizados de formas inadequadas.
5. **Inventário desnecessário:** *Stocks* em excesso e falta de informação ou produtos, o que resulta em custos excessivos e baixos desempenho do serviço prestado ao cliente.
6. **Movimentação desnecessária:** Ambiente desorganizado, obrigando a deslocamentos ou manipulação e manuseamento desnecessário resultando em problemas ergonômicos e perda frequente de itens.
7. **Produtos defeituosos:** problemas nas rotinas de processos, problemas de qualidade do produto, ou baixo desempenho na entrega.

Womack e Jones (1996) explicam que quando eliminadas as atividades que não agregam valor, a provisão *lean* buscará fazer com que a informação, o serviço ou o produto funcionem de forma harmônica com o processo de forma contínua, ou seja, sem interrupção.

2.3.4 Ferramentas utilizadas do Lean Thinking

Womack e Jones (1996) utilizam um kit de ferramentas para apontar como o *Lean Thinking* pode ser usado nas organizações e expressivos ganhos podem ser alcançados. Os elementos chave dessas ferramentas são:

- Nivelar o fluxo de pedidos e trabalho, eliminando todas as causas de flutuação da procura;
- O produto deve fluir continuamente sem qualquer parada;
- O fluxo deve ser puxado, somente são realizadas as atividades requeridas pelo cliente seguinte;
- Todo sistema deverá funcionar nivelado no mesmo ritmo que a procura dos clientes;
- Padronizar os trabalhos e atividades;
- Padronizar e minimizar o *stock* de segurança necessário entre operações;
- A operação deverá ser à prova de erros, se interrompendo somente quando necessário;
- Administrar irregularidades e prioridades no invés de conduzir a causa da eliminação para evitar repetições e refinar o fluxo.

A seguir são apresentadas algumas ferramentas *lean* que, normalmente, são aplicadas na produção, porém, são funcionais, com sucesso, em processos logísticos, principalmente, em processos de armazenagem.

2.3.4.1. Ciclo PDCA

O ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) constitui uma das ferramentas utilizadas no âmbito da melhoria contínua e foi desenvolvido pela primeira vez por Walter Shewhart, em 1920, como sendo um “ciclo de controle estatístico de processos, que pode ser repetido continuamente sobre qualquer processo ou problema”. No entanto, foi apenas na década de 50, que este ciclo foi divulgado por W. Edwards Deming, devido à sua aplicabilidade na área da Gestão da Qualidade, ficando desde então conhecido como o círculo de Deming ou melhoria contínua (Pinto, 2009).

Atualmente, o ciclo PDCA, funciona como uma ferramenta de qualidade que auxilia a tomada de decisões e constitui a primeira etapa para implementação de melhoria dentro das organizações. Possuindo uma vasta aplicabilidade no seio das organizações, o ciclo PDCA é utilizado não só como forma de se atingirem metas aos níveis mais altos da hierarquia, como em ações de melhoria a nível operacional. Pinto (2009), em seu livro “Pensamento *Lean*”, cita que o ciclo PDCA é o método mais adequado de atingir metas e objetivos. Esta afirmação deve-se ao facto do processo nunca ficar concluído e das etapas serem percorridas ciclicamente, como se pode observar na Figura 4, promovendo o contínuo melhoramento dos processos.

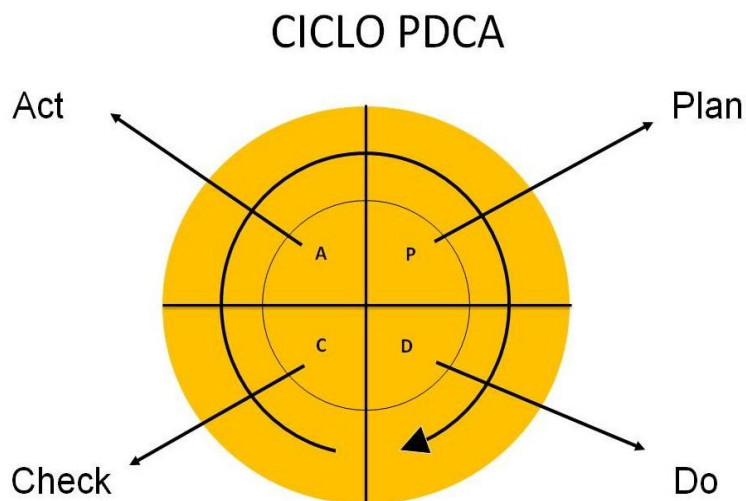


Figura 4 - Ciclo PDCA (adaptado de Deming, 1986)

Elementos do Ciclo PDCA:

PLAN (planear): esta fase constitui a primeira etapa do processo e é considerada por diversos autores, como sendo a etapa mais importante do ciclo, pois consiste na definição do problema, dos métodos e procedimentos a serem utilizados e na criação de um plano de ação.

DO (executar): nesta fase, o objetivo é implementar o plano definido na fase de planeamentos, de forma que no fim do ciclo, seja possível reunir factos e dados com base na observação direta dos processos.

CHECK (verificar): pretende verificar se as ações definidas na fase do planeamento foram corretamente executadas e se proporcionaram melhorias no processo.

ACT (agir/melhorar): caso se tenha detetado algum erro é nesta fase que deverão ser atacadas as causas que levaram a que o procedimento não fosse executado em conformidade com o planeado, sendo necessária a execução de um novo ciclo.

Em resumo, conclui-se que o ciclo PDCA promove a melhoria contínua e permite otimizar os processos, possibilitando o aumento da produtividade e redução de custos. Além disso, permite uma visão mais clara do caminho mais perto da perfeição, que se deverá seguir.

2.3.4.2. Ferramenta 5S (Cinco sensos)

O uso da ferramenta 5S é de enorme utilidade na identificação de problemas no ambiente de trabalho, no entendimento de Liker (2005). Hoje em dia, é uma das ferramentas *lean* mais populares e funciona mobilizando esforços em prol de melhorias dos processos e redução dos desperdícios nos locais de trabalho e se distribui por cinco fases descritas mais a frente (Womack e Jones, 1996).

O grande desafio desta metodologia é o facto de implicar não apenas mudanças ao nível do espaço físico, mas, sobretudo ao nível de mentalidade dos colaboradores, o que muitas vezes se torna num processo complexo.

Deve-se realçar que a metodologia dos 5S faz parte do conjunto de boas praticas diárias de uma organização, funcionando como habito e filosofia, e não apenas como manutenção da organização. De modo a incentivar e inspirar nos colaboradores, este tem a importância de promover e melhorar a qualidade do espaço e dos produtos, bem como a de reduzir o desperdício. Por outro lado, e não menos importante, é uma forma de valorizar o local do trabalho e os colaboradores das organizações, de promover a segurança e a competitividade em geral. As fases da ferramenta 5S são:

- Eliminar (*seiri*): classificar e separar os materiais identificando aqueles essenciais e descartando os desnecessários.
- Arrumar (*seiton*): organiza e estipula um devido local para cada material.

- Limpar (*seiso*): fazendo o uso dos dois sentidos anteriores, todos devem manter os ambientes limpos, eliminando condições de trabalho que possam causar perda na qualidade do fluxo e do processo. Assim evitam-se perda de qualidade no produto, avarias nos equipamentos e acidentes de trabalho.
- Padronizar (*seiketsu*): padronizar, de acordo com regras e normas que monitorem a constante aplicação dos três primeiros sentidos.
- Respeitar (*shizuke*): todos devem praticar regularmente os sentidos como parte importante do processo de melhoria contínua.

2.3.4.3. Gestão Visual

Segundo Pinto (2009), a gestão visual é um sistema de controle de melhoria contínua e é utilizada, com o objetivo de expor a informação a toda a organização através de imagens e de facilitar a interpretação dos processos, de forma simples e apelativa. A maior parte das organizações recorre a esta metodologia para tornar os processos mais simples e, sobretudo, menos dependentes de sistemas informáticos e de sistemas formais.

Para aplicar essa técnica de gestão visual existem várias formas, entre as quais, pode ser através da identificação de espaços, etiquetagem de determinadas áreas ou ainda sinais luminosos, entre outras (Figura 5).



Figura 5 - Exemplo de Gestão Visual (Fonte: <http://www.sinaiseletras.com.br>)

2.3.4.4. Trabalho Padronizado

A padronização das operações pode ser definida como um método efetivo e organizado de produzir sem perdas (Ghinato, 2000). Tal método almeja a produtividade máxima de cada funcionário

eliminando das suas operações todos os tipos de perda. Todos os passos são registrados para que sejam repetidos de maneira uniforme por todos os operários em um ritmo de produção estabelecido que satisfaça a demanda.

A padronização é importante, pois permite ao operador repetir o ciclo de forma consistente ao longo do tempo. A determinação de uma rotina-padrão de operações evita que cada operador execute aleatoriamente os passos de um determinado processo, reduzindo as flutuações de seus respectivos tempos de ciclo (Ghinato, 2000).

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Neste capítulo é feita a descrição da empresa onde o projeto de dissertação foi realizado, a Amazonas Copiadoras Ltda. (Amazoncopy).

3.1 Identificação e localização da empresa

A Amazonas Copiadoras Ltda (Amazoncopy) é uma média empresa que, desde 1997, atua no mercado da prestação de serviço e venda de máquinas copiadoras e impressoras de médio e grande formato. Desde a sua origem se mantém entre as primeiras no mercado regional e nacional, sendo que, atualmente, conta com mais de 700 clientes (diretos e indiretos) e cerca de 50 colaboradores. Sabe-se que, atualmente, o comércio da prestação de serviço e vendas de máquinas copiadoras e impressoras estão em constante evolução, sendo que, muitas empresas desta área a cada dia mais estão surgindo no mercado. Porém, a Amazoncopy consegue fazer frente a essa concorrência, arranjando novos clientes e novos serviços.

A sua sede atual é na Cidade de Manaus que é a capital do Estado do Amazonas, precisamente, na Avenida Tefé, nº 315, Praça 14 de Janeiro, zona central. A empresa assegura a prestação de serviços em toda a capital, cidades vizinhas e outros estados da Região Norte. Recentemente, vem expandindo o seu leque de opções para melhor atender aos seus clientes.

3.2 Missão, visão, valores e estrutura organizacional

A Amazoncopy pretende satisfazer seus clientes, superando as expectativas, garantindo a qualidade dos serviços e produtos, tendo uma ótica de liderança de mercado, sempre oferecendo soluções inovadoras, atendimento ágil, relação sólida e agregando sempre valores a todas etapas da cadeia produtiva. Para tal, garante a integridade de sua equipa, com base nas relações de confiança, comprometimento, profissionalismo, numa parceria entre inovação e qualidade, através da tecnologia dos serviços e estabelecendo com eficiência seu diferencial.

Com o intuito de sempre servir da melhor maneira possível os seus clientes, a empresa apresenta uma estrutura bem definida, com um sistema hierárquico que delega poderes aos líderes de equipa de cada departamento, fazendo com que estes sejam responsáveis pela sua equipa e por quem a constitui. Por

fim, cada líder tem de seguir as instruções do Diretor da empresa e Gerente de operações, que representam o poder máximo dentro da empresa.

A Amazoncopy, por ser uma empresa prestadora de serviço de manutenção, locação e venda de máquinas copiadoras e impressoras de médio e grande formato, também disponibiliza para consumo interno e venda em geral: suprimentos, acessórios e peças. Para isso, dispõem de um Departamento Comercial e um Departamento de Assistência e Manutenção (DAM). O Departamento Comercial conta com uma equipa de nove vendedores qualificados e um Gerente comercial. Já para realização dos serviços de assistência técnica e manutenção, o departamento conta com um Gerente de Manutenção e duas equipas: 1) Equipa de oito técnicos especialistas em manutenção e um Supervisor; 2) Equipa de oito técnicos especialistas em tecnologia da informação. Existe também um departamento financeiro, administrativo e departamento indireto, como é o caso da Contabilidade.

Para dar apoio a todo o sistema da empresa existe o Departamento Logístico que dá suporte a todos os outros departamentos, sendo responsável pelo abastecimento, armazenamento e transportes de mercadorias dos fornecedores para empresa. No Anexo I pode ver-se o Organograma da empresa.

3.3 Cadeia de Suprimentos da empresa

Na medida em que se pretende manter a qualidade dos serviços prestados junto ao cliente, a Amazoncopy concentra-se em satisfazer todas as suas intenções e, para tal, é indispensável uma boa organização no funcionamento da sua cadeia de suprimentos. Por isso, e devido à variabilidade existente nos materiais utilizados, é necessário um planeamento e uma grande dedicação e exigência na gestão dos processos logísticos, desde a aquisição, receção do material, estocagem até à sua expedição para o local onde está o cliente ou aonde se pretende executar o serviço (trabalho).

Mesmo tratando-se de média empresa na área de prestação de serviços e vendas, e sua cadeia de suprimentos ser, à primeira vista simples, esta é algo difícil de gerenciar, devido à variabilidade dos produtos utilizados e da dispersão dos clientes, característica das empresas desta área de negócio.

Como mencionado anteriormente, a Amazoncopy tem dois campos de atuação distintos, na prestação de serviços de manutenção e também a comercialização (venda) de máquinas copiadoras e impressoras de médio e grande formato. Mesmo assim, a cadeia de suprimentos funciona sem distinção para cada uma delas, partilhando o mesmo armazém.

No Anexo II onde está representado o Fluxograma de recepção de materiais, verifica-se que a chegada dos materiais ao local de armazenagem não é um processo complicado, requer apenas um planejamento organizado. Esta operação logística é de grande responsabilidade por parte dos colaboradores (responsáveis) pelo armazém. Isto se deve ao facto de ser necessário encomendar os materiais antecipadamente para estarem no cliente ou no local que se realizará o serviço (assistência/manutenção) a tempo a cumprir os compromissos previamente acordados. Neste processo é importante mencionar, que às vezes é complicado conciliar as encomendas para todos os diferentes clientes ou serviços que ocorrem simultaneamente.

3.4 Fornecedores e concorrentes

A empresa busca todos os dias satisfazer seus clientes, para tal é necessário uma boa gestão dos fornecedores. Para isto, a Amazoncopy tem e procura fornecedores que sejam responsáveis, cumpridores e de confiança. Já o relacionamento com a concorrência, a empresa preza a ética e respeito. Na Tabela 2 apresentam-se os principais fornecedores e concorrentes da empresa.

Tabela 2 - Principais fornecedores e concorrentes

FORNECEDOR	CONCORRENTE
Canon do Brasil Indústria e Comercio Ltda	Konica Minolta
Kyocera Soluções em Documentos do Brasil Ltda	MCM Tecnologia
Oce Brasil Comercio Indústria Ltda	CSI Solutions
Katun Brasil Comercio de Sup. P e Equip. Ltda	Copymaster
Paulimac Comercio de Insumos Xerográficos Ltda	Amazonprint Com. Ltda

Fonte: Informações da Amazoncopy

Os fornecedores encontram-se todos em território nacional, sendo que, a Amazoncopy compra uma grande diversidade de materiais, como por exemplo, máquinas, peças, *toner's*, tintas, papeis, acessórios e outros.

3.5 Clientes

É de grande importância para empresa à realização rápida dos serviços, bem como, garantir a excelência do nível do serviço junto ao cliente. Estes, na grande totalidade, localizam-se na capital Manaus, porém dispersos por toda a cidade, cidades vizinhas e outros estados da região norte. Na

Figura 6 pode ver-se alguns clientes da Amazoncopy que são de áreas distintas, desde o Tribunal de Contas do Estado até uma simples agência de viagens.



Figura 6 - Logotipos de alguns clientes da Amazoncopy

3.6 Produtos Comercializados

Para um rápido atendimento do cliente a Amazoncopy faz a aquisição, venda e locação de uma grande variedade de produtos para as seguintes áreas: impressão, digitalização, transmissão e armazenamento de documentos. Também mantém em seu armazém um *stock* acima de 5.000 itens, desde uma simples impressora a uma peça de reposição. A seguir na Figura 7 encontram-se algumas máquinas comercializadas pela empresa.



Figura 7 - Exemplo de máquinas copiadoras de grande e pequeno formato

A linha de máquinas copiadoras e impressoras da marca Canon, Kyocera e Océ possuem soluções focadas nos segmentos de design, propaganda, engenharia, arquitetura, escritórios, laboratórios médicos e fotográficos, instituição de ensino, produção gráfica e outros. São equipamentos multifuncionais monocromáticos com as mais variadas velocidades e prontos para atender as necessidades dos mais variados seguimentos. São equipamentos que podem ser integrados com soluções como:

- Contabilização – Solução que permite gerenciar a quantidade de impressões e cópias dos seus centros de custos, seja por usuário, departamento ou projeto, resultando em economia na impressão, clareza nos custos e diminuição do desperdício.
- Dados Variáveis – Automatizar o processo de emissão de formulários, reduzindo custos através da personalização da impressão sobre demanda. Imprima boletos bancários, demonstrativos de pagamento, multas, notas-fiscais e entre outros documentos utilizando a tecnologia laser com impressão personalizada, eliminando assim, os custos com formulários pré-impressos.

A empresa também comercializa suprimentos como os apresentados na Figura 8 e peças de reposição como as apresentadas na Figura 9.



Figura 8 - Exemplo de suprimentos color e P/B para máquinas



Figura 9 - Peças para máquinas Canon, Kyocera e Océ. (Fonte: Sistema Siscommerce, 2015)

3.7 Planeamentos dos serviços da empresa

A produção da AMAZONCOPY está relacionada com a comercialização de máquinas copiadoras e impressoras e a prestação de serviços de manutenção que é realizada nos clientes locatários na capital Manaus, cidades vizinhas e outros Estados da Região Norte. No entanto, na sede, local onde decorreu o estudo, é armazenado o material (armazém) e onde os especialistas responsáveis pelas vendas (setor comercial) e serviços de manutenção (oficina) planeiam a sua execução.

É no final do planeamento que os especialistas sabem o material que necessitam, passando esta informação para o departamento logístico que é responsável pela compra dos produtos, máquinas, peças e suprimentos necessários e do transporte para que estes sejam transportados do fornecedor ao armazém. Uma vez que, na ordem de produção (OP/RAT ou Pedido) não existe *stock* de material, é sempre necessária a sua compra para os diferentes clientes ou serviço. Por outro lado, os materiais existentes em *stock* são liberados de imediato para a realização dos serviços ou pronto atendimento do cliente.

Para um melhor entendimento como são feitas as encomendas de material, são apresentados alguns fluxogramas no Anexo III com os fluxos de identificação das necessidades de compra e Anexo IV com o processo de compra de material.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO INICIAL

Neste capítulo é feita uma descrição da organização e dos processos associados ao armazém da empresa em estudo, bem como, as atividades dos responsáveis do armazém. Posto isto, dá-se especial atenção à organização e disposição (*layout*) dos materiais no armazém. Fez-se uma análise a alguns processos importantes que são realizados no armazém, em principal, o recebimento de materiais (receção) e expedição dos materiais, a separação e preparação de pedidos (*picking*) e a alocação dos materiais nas prateleiras. Estudaram-se ainda as tarefas e responsabilidades (funções) dos responsáveis do armazém. Com a intenção de conhecer as opiniões dos responsáveis do armazém e logística foram realizadas reuniões onde se fizeram entrevistas de carácter simples, de forma a entender como eram realizados os processos, como era feita a organização e gestão do armazém. Estas entrevistas serviram também para conhecer alguns problemas identificados por eles.

4.1 Descrição dos processos no armazém

O armazém da Amazoncopy, está localizado dentro da empresa e está dividido em dois pisos, com três espaços importantes como mostra a Figura 10 onde está representada a planta inicial do armazém da Amazoncopy. O 1º piso está dividido em dois espaços: 1) um para armazenagem de suprimentos, que são produtos usados para consumo interno, para fornecimento aos clientes locatários e venda em geral, 2) outros para armazenagem de kits de manutenção novos e canibalizados (kits que por algum motivo foi retirado um componente), diversos tipos de papeis, materiais de expedientes e peças para reuso, oriundas de desmonte de máquinas. Já no 2º piso tem apenas um espaço para armazenagem de peças novas (componentes), também para consumo interno, para manutenção em máquinas de clientes locatários e venda em geral.

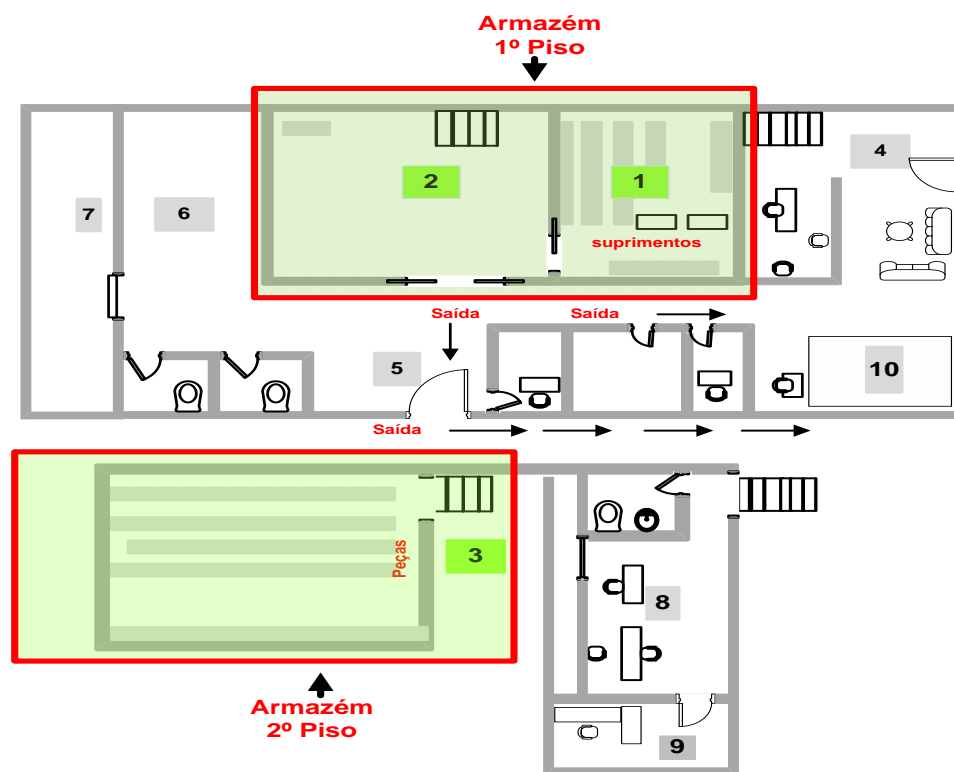


Figura 10 - Planta inicial do armazém da Amazoncopy: 1º piso e 2º piso.

O espaço para armazenagem no 1º piso do armazém é bastante superior em área, comparado com o espaço de armazenagem no 2º piso, uma vez que armazena mais materiais, o que leva a utilização de prateleiras em maior quantidade e paletes, além de materiais que são alocados diretamente no piso. A área total do 1º piso do armazém é de 144m² (8m de largura e 18 de comprimento) e a área no 2º piso é de cerca de 80m².

Apenas três funcionários são responsáveis pelas duas áreas de armazenagem, sendo também responsáveis pela logística para a realização de encomendas e de cumprimento de prazos de entrega definidos pelos gerentes responsáveis pelas vendas ou serviços de manutenção. Para que a informação seja transmitida de forma clara e eficaz entre os diferentes departamentos recorre-se à troca de e-mails. A informação acerca das encomendas realizadas, material existente e datas de entrega é apoiado por sistema informático, o PROTHEUS. A seguir são descritos os processos como eram realizados no armazém da empresa.

- Processo de receção – Esse processo é iniciado pela chegada do caminhão na empresa. O material é descarregado e localizado a onde tivesse espaço no armazém ou em outras dependências da empresa. O material é inspecionado considerando a quantidade de volumes

descrita na nota fiscal recebida. Após a liberação da transportadora, o material é movimentado para o armazém e alocado e, por fim é feita a regularização no sistema de informática.

- Separação e preparação de pedidos (*picking*) – O *picking* é realizado com base na nota fiscal emitida para o material, que é utilizada como referencia para a coleta dos materiais dentro armazém ou outras dependências da empresa. Após a coleta os materiais são preparados e colocados próximo a saída do armazém ou deixado no mesmo local devido seu volume até a coleta.
- Expedição dos materiais – Após a coleta de todos os produtos, estes são identificados e entregues aos responsáveis do transporte ou técnicos que iram realizar os serviços.
- Fluxo de materiais – A movimentação interna de materiais é feita através de carrinhos e prateleiras.
- Fluxo de informações – A comunicação entre os departamentos e fornecedores é feita através de e-mail.
- Tipos de transporte - Para transporte de materiais do fornecedor ao armazém é feito através de terceiros utilizando os modos aéreo e rodo-fluvial.

4.2 **Análise crítica e identificação de problemas**

A empresa está atualmente localizada num edifício antigo, onde também está localizado o armazém. No decorrer deste projeto foi observado que a empresa tinha passado por pequenas reformas e mudanças estruturais e um dos setores que mais passou por mudanças foi o armazém, em principal no piso e paredes do primeiro piso (espaço 2) do armazém. Já as reformas do teto foram realizadas no segundo piso do armazém. Estas mudanças implicaram alguns problemas na organização e gestão do armazém.

4.2.1 **Falta de identificação de zonas de receção/expedição**

Um dos principais problemas do armazém da Amazoncopy era que no *layout* não existiam algumas zonas definidas para alguns tipos de produtos, para recebimento (receção) e expedição de material, para alocação de peças para reuso, entre outras. Esta situação fez com que se transferissem e colocassem os materiais misturados e amontoados, sem qualquer organização. A Figura 11 ilustra um pouco do que era o armazém na fase inicial.



Figura 11 - Armazém da Amazoncopy.

A Figura 11 mostra que os produtos se encontravam misturados e amontoados uns com os outros, peças de reuso, acessórios, *kits* e maquinas. Além disso, mostra a não existência de zonas para alguns desses produtos, que ficavam dispersos pelo armazém. Esta situação causava problemas para os responsáveis do armazém, para a localização e acesso de materiais, na gestão e organização do espaço, na preparação e recebimentos (receção) de encomendas, assim provocando grandes ineficiências no serviço.

4.2.2 **Desorganização e falta de planeamento na disposição dos materiais**

A desorganização e a falta de planeamento na disposição dos materiais (*layout*) no armazém fizeram com que não se desse tanta importância à alocação dos produtos. Era comum acontecer, que, os produtos mais solicitados para realização de serviços de manutenção ou venda estarem localizados em locais menos acessíveis, o que complicava a tarefa dos responsáveis do armazém na preparação das encomendas para liberação para os clientes e aos técnicos de manutenção, bem como, na contabilização e identificação destes materiais. Acontecia, em determinadas ocasiões, encontrar produtos como peças para reuso procedentes de desmontes estarem misturadas com peças novas ou até mesmo com suprimentos (*toner 's*) o que causava dificuldades na localização dos materiais dentro do armazém.

A Figura 12 ilustra que, através de uma análise ABC, os itens mais solicitados e mais encomendados pela empresa para atendimento de manutenção e vendas, são, os produtos dos grupos de suprimentos e peças que representam cerca de 70% do total dos produtos comercializados pela Amazoncopy.

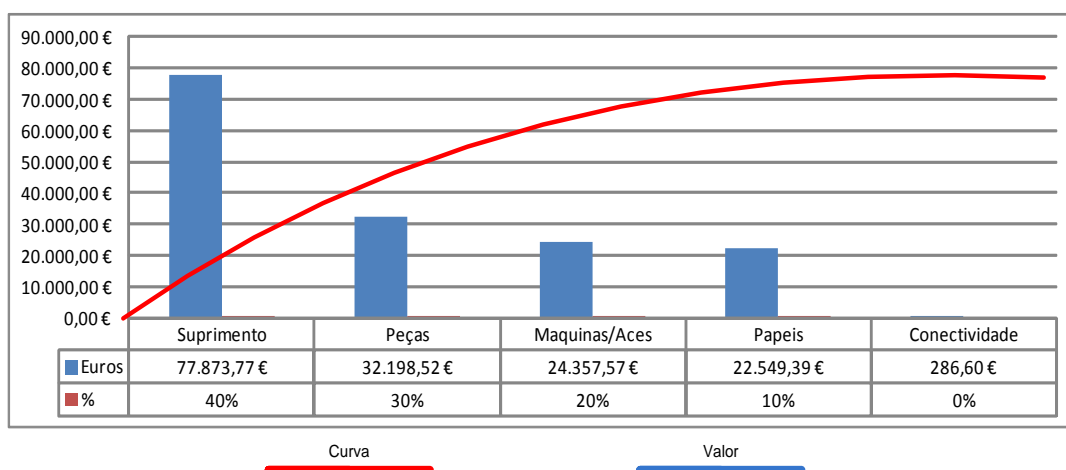


Figura 12 - Análise ABC dos produtos da Amazoncopy

4.2.3 Falta de qualificação dos responsáveis do armazém

No início de suas atividades, a Amazoncopy não levou em conta a necessidade que num futuro próximo deveria ter uma equipa de funcionários treinados e qualificados para realizar a gestão do seu armazém. Esta gestão foi realizada por responsáveis que não tinham conhecimento específico, somente pratico (conhecimento de senso comum), além de acarretarem varias outras funções.

Era realizado apenas o básico, sem levar em conta, muitas vezes, nenhuma organização ou planeamento para realizar os processos, esquecendo que para alguns processos sempre tem que haver organização (padrão) ou planeamento para sua execução. Como exemplo, tem-se os processos de receção e expedição, que em determinadas ocasiões eram realizados por esses responsáveis em outras dependências da empresa ou da forma que lhe fosse apropriada, por falta de zona específica, sinalização ou até mesmo uma identificação do local/produto para tal.

Pelo fato e por não existir padronização nos processos, espaços específicos e sinalizados para a receção e expedição de material faziam com que a realização destes processos em particular se tornasse um problema que necessitava de intervenção.

4.2.4 Material Obsoleto

A Amazoncopy armazena no seu armazém uma grande diversidade de suprimentos, peças e maquinas para execução das manutenções e vendas em geral. Porém, alguns itens não ou raramente são requisitados ou vendidos, decorrentes de ineficiente gestão, da não existência mais das máquinas no

mercado e a rápida evolução desses equipamentos, fazendo com que esses ficassem sem uso ou sofressem algum tipo de canibalização ou desmonte.

Assim desde o início, a empresa vem sofrendo com a acumulação de peças e equipamentos em *stock* sem uso. O exemplo são peças para máquinas que, por algum motivo, saíram de linha, de peças compradas para *stock* em excesso sem a devida preocupação da real necessidade, entre outros motivos. Visto isso, esse material vem ocupando grande espaço no armazém.

Acontece, também, o retorno de material das manutenções, devido, solicitações erradas, que, por muito poucas vezes é reutilizado em outros serviços, que também vem ocupando espaço importante. A Figura 13 ilustra alguns locais onde se encontrava esses materiais obsoletos.



Figura 13 - Material obsoleto

4.2.5 Longo tempo de armazenamento de material para revisão e manutenção

No departamento de assistência e manutenção, a Amazoncopy é subcontratada por outras empresas para realizar a revisão e manutenção em máquinas. Estas empresas, muitas vezes, fazem a entrega de seus equipamentos nesse departamento para que seja feita a análise e revisão. Em seguida, após a análise, é feito um orçamento e repassado para essas empresas que devem aprovar no prazo de 72 horas, caso contrário deverá retirar suas máquinas em até 7 dias do departamento. Se não retirado, esse equipamento será descartado ou doado, mas muitas vezes, por consequência do orçamento estar

além do esperado pelas empresas e da ineficiência da gestão interna, esses não são aprovados, assim ficando esses equipamentos esquecidos no armazém.

Este tipo de material fica, muitas vezes, espalhado, sem identificação ou local apropriado, criando dificuldades no seu acesso e preparação para sua retirada do armazém. A figura seguinte (Figura 14) ilustra a desarrumação e a falta de identificação que, por vezes, existe nos materiais de manutenção, principalmente, nas máquinas de terceiros.



Figura 14 - Máquinas de terceiros não identificadas e em locais não apropriados.

4.2.6 **Processos inadequados de expedição de material**

Os especialistas, que requisitam o material para realização de serviços, deparam-se, muitas vezes, com o facto o material material não estar preparado ou que vai levar mais tempo do que o programado para sua preparação. Isto acontece muitas vezes devido ao difícil acesso ao material, tempo demasiado de aprovisionamento (*lead time*), compras inadequadas, requisições com o material errado (peças, suprimento, outros), liberação parcial de material por falta de itens em *stock* ou, até mesmo, a não existência de todo o material, atraso da liberação da ordem de expedição, entre outros.

Este problema está relacionado, principalmente, com a expedição de material destinado aos serviços de manutenção, mais especificamente, a serviços encomendados pelos clientes locatários. Isto causa atrasos nos atendimentos aos clientes e, conseqüentemente, descrédito da empresa por estar realizando serviços de baixa qualidade.

4.2.7 Falhas de material e atrasos na entrega de mercadorias

Embora não seja prática da empresa o registro deste tipo de não conformidades, as falhas de material junto do cliente ocorriam praticamente todos os dias. Por outro lado, os atrasos na entrega das mercadorias no armazém não foram também quantificados, mas após estudado este procedimento, concluiu-se que se poderia melhorar o tempo de entrega do material dos fornecedores e transporte no armazém da empresa. A Figura 15 ilustra o fluxo de mercadorias dos fornecedores até o armazém da empresa.

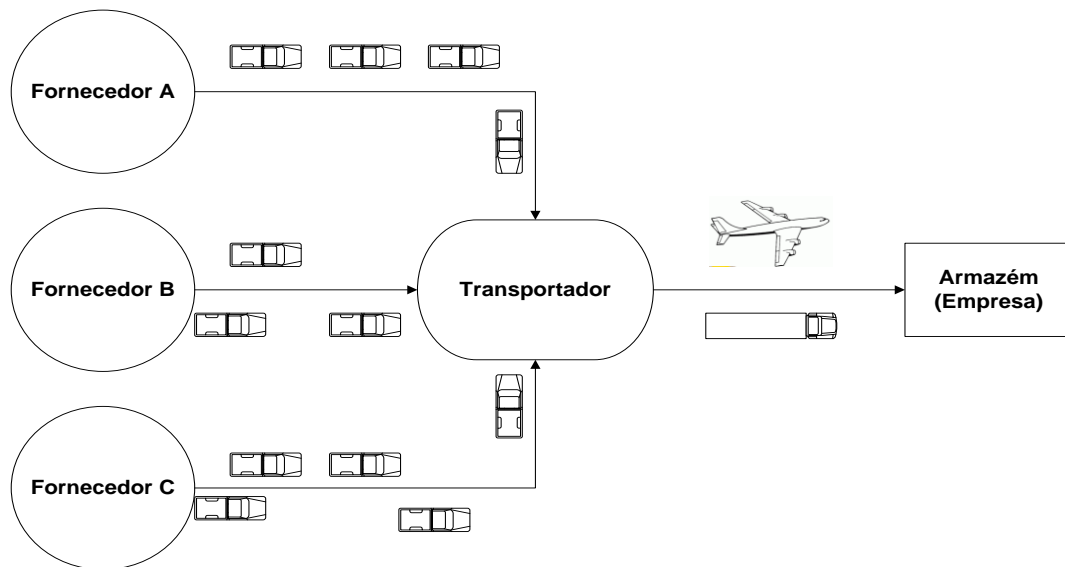


Figura 15 - Fluxo semanal de material do fornecedor até o armazém da empresa

4.3 Síntese dos problemas identificados

Na Tabela 3 são expostos os problemas identificados ao longo deste trabalho e um resumo dos efeitos causados por esses problemas.

Tabela 3 - Exposição dos problemas identificados

Número do problema	Problema	Efeito
Problema n° 1	<i>Layout</i> do armazém desorganizado	<ul style="list-style-type: none"> • Dificil acesso aos materiais; • Dificuldade na localização do material; • Dificil movimentação; • Inexistência de local/espço para receção e expedição de materiais; • Tempo demasiado para preparação de materiais para expedição.
Problema n° 2	Materiais de maior circulação em locais inadequados	<ul style="list-style-type: none"> • Dificil acesso aos produtos; • Dificuldade na localização do material; • Dificil identificação e contabilidade do material; • Dificil movimentação; • Tempo demasiado para preparação de materiais para expedição.
Problema n° 3	Falta de pessoal qualificado	<ul style="list-style-type: none"> • Controlo dos processos ineficientes; • Desorganização no armazém; • Tempo de aprovisionamento demasiado (<i>lead time</i>).
Problema n° 4	Material obsoleto	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de custo na manutenção; • Falta de espaço e movimentação desnecessária.
Problema n° 5	Equipamentos de terceiros desorganizados e mal identificados	<ul style="list-style-type: none"> • Material desorganizado e não identificado dentro armazém; • Problema para realizar preparação e expedição; • Aumento de custo; • Desgaste de material dentro do armazém.
Problema n° 6	Processos de receção e expedição de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Atrasos na entrega dos materiais aos clientes; • Problema de material junto do cliente; • Custos desnecessários; • Sistema informático desatualizado.
Problema n° 7	Inexistência de normalização na codificação dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas na atualização da base de dados do sistema informático; • Desorganização na base de dados.

No capítulo seguinte serão apresentadas as melhorias para os problemas identificados.

5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo serão apresentadas as soluções propostas para os problemas encontrados no decorrer deste estudo, que teve como foco os processos associados à gestão do armazém da empresa. Para isto, foram realizadas reuniões para definir como seria a implementação das propostas de melhorias, bem como, o que fazer, quem participaria da implementação, onde seria realizado essas melhorias, que tempo levaria e qual o custo com as implantações das melhorias. Assim, acordou-se com os responsáveis de armazém e a direção da empresa, que para um melhor entendimento, seria criado um plano de ação principalmente, para evidenciar quais as ferramentas lean que seriam implementadas, quem seriam os responsáveis para que isso fosse realizado, custo e o tempo que levaria cada implementação. Esse plano seguiu a técnica 5W2H (Tabela 4), cujas propostas são detalhadas nas seções seguintes deste capítulo.

Tabela 4 - Plano de ações seguindo a técnica 5W2H

Responsável pelo P. A.: Francisco Waldilon Soares da Silva			Data de elaboração do P. A.: 01/10/2014		
PORQUE FAZER (WHY) - Reduzir custos inerentes à gestão e melhorar o desempenho dos processos logísticos associados ao armazém da empresa.					
WHAT	HOW	WHO	WHERE	WHEN	HOW MUCH
O QUE FAZER	COMO FAZER	QUEM FAZ	ONDE	PRAZO	CUSTO/INVEST.
5S e Gestão Visual	Colocar fita adesiva amarela delimitando zonas de armazenamento, recepção, expedição e zona de peças para reuso; Elaborar etiquetas de identificação de material; Organizar o material conforme tipo e giro; Reorganizar prateleiras; Separar os materiais necessários dos desnecessários.	Francisco e Responsáveis de armazém	Armazém (pisos 1 e 2) e outras dependências da empresa.	90 dias	37 €
Criação de novo layout para dois pisos do armazém	Levantar medidas do armazém, quais os materiais alocados, volumes, equipamentos usados para movimentação, obstáculos, estrutura de armazenamento e outros.	Francisco	Armazém	15 dias	0 €
Elaboração de normas para recebimento de máquinas de terceiros	Criar normas para agilizar o processo, visando tempo de atendimento ao cliente.	Francisco	Oficina	30 dias	0 €
Inventário e correção na base de dados	Orientar uma pessoa do armazém para efetuar a contagem e correção na base do sistema de informática	Francisco e Responsáveis de armazém	Armazém	15 dias	0 €
Retirada do material obsoleto	Contratar empresa especializada em descarte.	Francisco	Armazém e outras dependências da empresa.	30 dias	540 €
Formação para responsáveis de armazém	Definir conteúdo, período do curso e reserva sala de treinamento.	Francisco	Sala de treinamento da empresa.	5 dias	0 €

5.1 Novo layout do armazém

A grande questão encontrada foi a ausência de planejamento do layout e, conseqüente, falta de organização. Para melhorar esta situação resolveu-se criar um novo layout do armazém, para tornar mais simples e sem complicação o acesso aos materiais, melhorar a movimentação, melhorar a identificação dos produtos, melhorar o recebimento (receção) e a expedição. Estudaram-se várias alternativas e que levou em conta as vantagens a obter: utilização máxima do espaço; mais eficiente movimentação de materiais; estocagem mais econômica, em relação as despesas de equipamento, espaço, danos de materiais e mão-de-obra do armazém; fazer do armazém um modelo de boa organização.

Para isto, realizaram-se reuniões com os profissionais de armazém, para discutir o tema e capturar todas as informações relevantes (visão e a experiência de todos) que foram de grande importância para reduzir as falhas de elaboração do Layout. Assim foram considerados para projetar o novo layout os seguintes critérios:

- Definição da localização de todos os obstáculos – ex.: colunas de apoio, saídas de emergência, escadas e equipamentos de proteção contra incêndio.
- Localização das áreas de recebimento (receção) e expedição – ex.: entrada e saída de veículos e vias de acesso ao armazém.
- Definição do sistema de localização do stock - Dimensionado espaço para armazenagem de todos os itens, levando em consideração que os produtos de menor giro deveriam ficar nos locais mais afastados e os de maior giro mais próximos da saída, evitando, desta forma, movimentações desnecessárias e agilizando o processo de armazenagem e separação dos materiais.

Por fim, foram propostos três alternativas de *layouts*:

1) *Layout* para o primeiro piso - projetado com base nos critérios da localização das áreas de recebimento (receção) e expedição, devido a não existência de um local fixo para tal e definição do sistema de localização do stock, posto que neste espaço se alocava materiais de grande giro (papeis e toner's);

2) *Layout* alternativa A, para o segundo piso - considerou-se como critério principal, a definição da localização de todos os obstáculos, devido o acesso a esta área do armazém ser realizada através de uma escada e também por se encontrar prateleiras fixas ao piso, presas uma as outras e em localização não adequadas.

3) *Layout* alternativa B também foi proposto para o segundo piso, considerou-se também para sua criação os critérios de localização de todos os obstáculos e o sistema de localização do stock. Para implementar esta alternativa seria necessário uma ampliação da área do segundo piso do armazém.

A Figura 16 mostra o layout para o 1º piso, com as diferentes zonas bem identificadas.

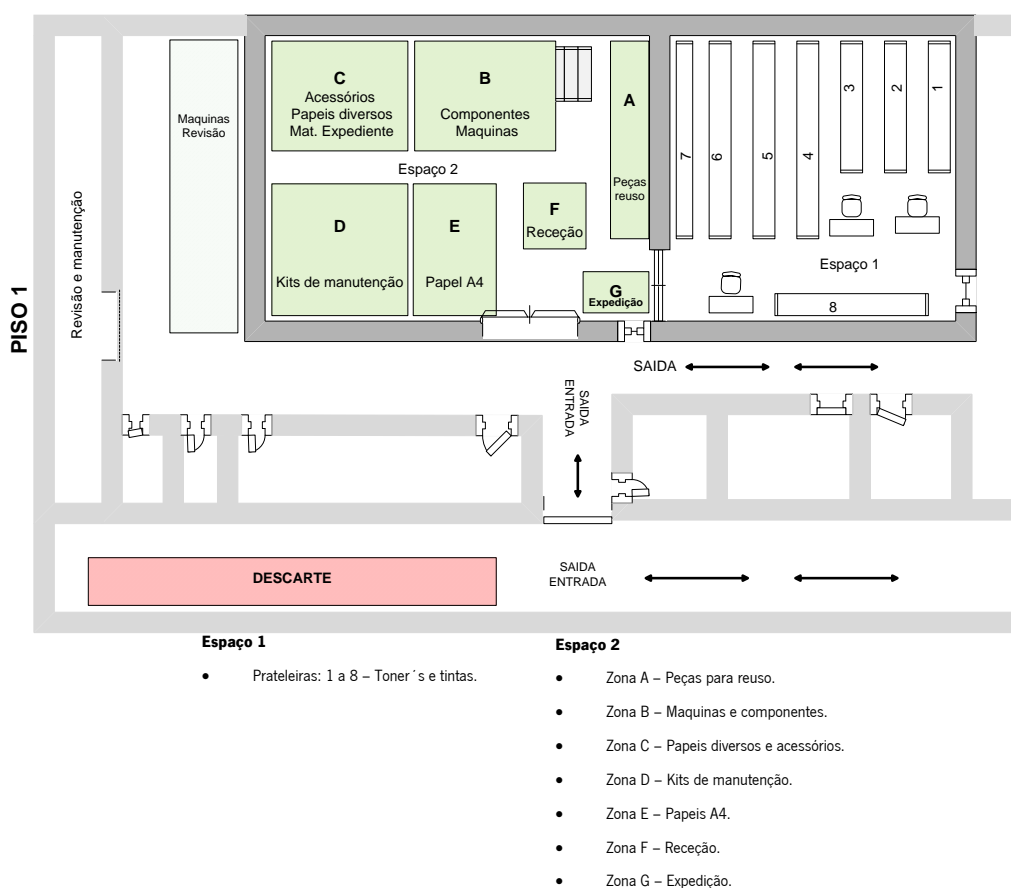
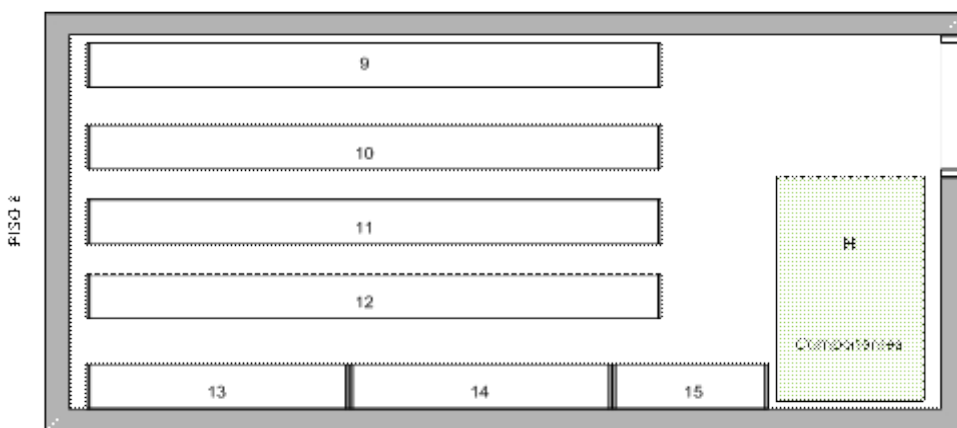


Figura 16 - Novo layout implementado no primeiro piso do armazém.

As prateleiras numeradas de 1 a 8, espaço 1, no primeiro piso, são destinadas a armazenagem de material, nomeadamente, suprimentos (*toner´s* e tintas), utilizados para abastecimento dos locatários, consumo interno e venda em geral. Já no segundo espaço foram implementadas novas zonas como a de recebimento de materiais (Zona F - Recepção) e expedição (Zona – G) que não existiam, as demais zonas (A, B, C, D, E) também criadas, fizeram com que os materiais ficassem com fácil acesso e tornou essa área do armazém mais organizada.

No segundo piso, além da reorganização foi implementada uma zona para armazenagem de componentes (Zona – H), que tornou mais simples a movimentação e o acesso aos materiais. A Figura 17 mostra esse layout, o layout A.

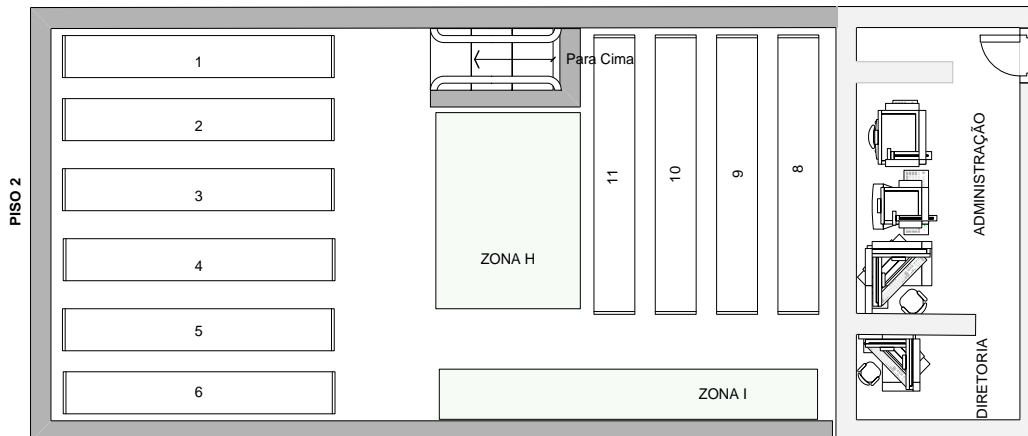


Prateleiras: 9 a 15 – Peças novas.

Zona H – Componentes novos.

Figura 17 - Novo layout, layout A implementado no segundo piso do armazém

A Figura 18 mostra o layout B para o segundo piso, alternativa ao da Figura 17.



Prateleiras 1 a 6 – Armazenar peças e componentes novos.

Prateleiras 8 a 11 - Armazenar peças de reuso.

Zonas H e I – Kits de manutenção.

Figura 18 - Segunda proposta - layout B do segundo piso do armazém.

Atendendo a que, para implementar a alternativa B do layout do segundo piso seria necessário uma ampliação e um elevado investimento, foi decidido nesta fase optar pela alternativa A.

5.2 Implementação de 5S e Gestão visual no armazém

Para implementação da melhoria do armazém fez-se uso da técnica de organização do trabalho, o 5S. Iniciou-se por separar os materiais necessários dos desnecessários. Após a definição das novas zonas, arrumaram-se os materiais nas zonas correspondentes, sendo que os materiais de maior circulação de cada zona ficassem de fácil identificação e acesso.

Para que o projeto tivesse sucesso optou-se por iniciar a implementação pelo primeiro piso, precisamente no espaço dois, pois se apresentava em maior situação crítica. A seguir, apresentam-se nas secções seguintes as mudanças feitas após a implementação dos dois novos layouts no armazém da Amazoncopy.

5.2.1 Reorganização do primeiro piso

Na visão geral do armazém da Figura 19 é visível, por um lado, que as diversas zonas no primeiro piso (espaço 2) se encontram sinalizadas e divididas com fita no solo e identificadas. Por outro lado, houve grandes melhorias na organização e localização dos materiais nas zonas e prateleiras, permitindo a existência de espaço para movimentação de pessoas e material, facilitando o acesso aos produtos armazenados.

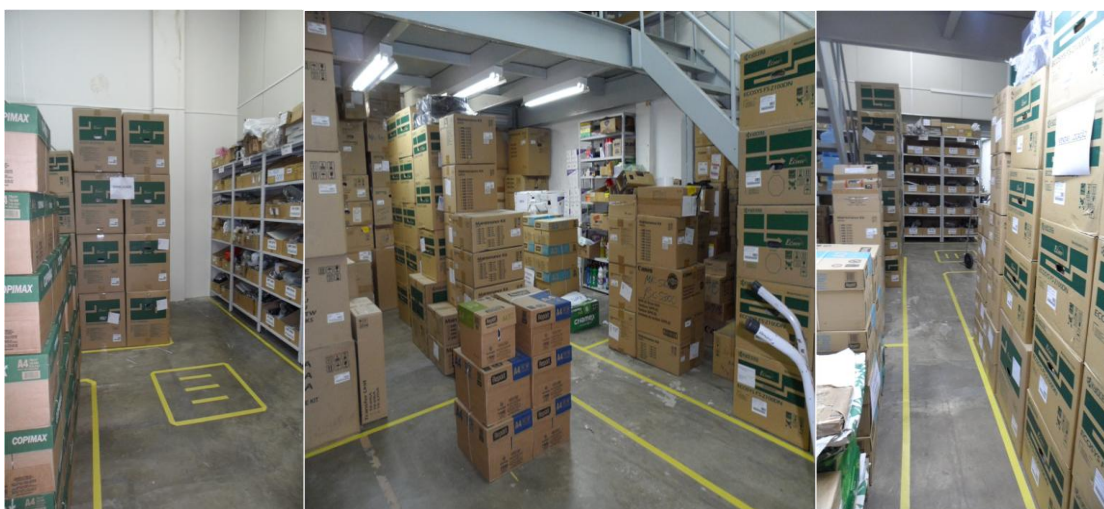


Figura 19 - Organização do primeiro piso, espaço 2 do Armazém da Amazoncopy

A seguir, são mostradas as zonas que constituem o armazém no primeiro piso, espaço dois, atualmente e que incluem a zona de receção e expedição de material e de peças para reuso.

Zona de Recepção de Material – Uma das zonas implementadas no primeiro piso foi a zona de recepção de materiais (Figura 20), considerada muito importante para melhoria da organização do armazém e da execução do processo de recepção de material. Com sua criação facilitou o recebimento e inspeção do material, além de padronizar o processo, evitando sua realização em qualquer outro espaço da empresa como era feito antes.



Figura 20 - Zona F: Recepção de material

Zona de expedição de material - Outra zona importante implementada no primeiro piso do armazém é a zona de expedição de material (Figura 21), que atualmente tem duas formas de execução do processo, sendo, uma para expedir materiais de grande volume (papeis, kits de manutenção e máquinas), onde, o material fica temporariamente preparado e disponível direto no piso para que sua saída seja feito através do portão principal do armazém e outra para expedir materiais de pequeno volume (suprimentos e peças), sendo o material preparado em sacolas plásticas e expedido através de uma janela. Tal como a zona de recepção, esta ajuda na organização do armazém e facilita a preparação dos produtos e cargas para expedir.



Figura 21 - Zona G: Expedição de material.

Estrategicamente, a zona para expedição de material foi situada ao lado da saída principal do armazém (primeiro piso) para que o acesso ao material ficasse fácil no ato da sua coleta e a movimentação simples quando se fizer necessário o uso de carrinhos.

Zona de peças para reuso - Esta é considerada uma zona importante devido à grande quantidade deste material armazenado. Estas peças são fundamentais para a empresa, pois seu reuso vem trazendo grande redução nos custos. Posto isto, foi criada esta zona para que esse material fosse armazenado corretamente e sua identificação e seu acesso fossem fácil quando requisitado(Figura 22).



Figura 22 - Zona de armazenagem de peças para reuso.

As zonas de máquinas e componentes (B), zona de acessórios e papéis diversos (C), zona para kits de manutenção (D) e papéis A4 (E) também implementadas no primeiro piso, espaço dois do armazém foram de grande importância para a organização, trazendo agilidade, facilidade e rápida identificação aos materiais (Figura 23).



Figura 23 - Zonas B, C, D, E no espaço 1 do armazém (Primeiro piso)

No primeiro espaço do armazém da Amazoncopy não foi necessária a criação de zonas devido a pequena dimensão. No entanto, se fez necessário a reorganização. As prateleiras foram identificadas consoante o material que lá se colocou, organizaram-se e agruparam-se os materiais semelhantes e aumentou-se o espaço para movimentação de material e pessoas.

A Figura 24 ilustra que as prateleiras encontram-se organizadas com fácil acesso ao material que se encontra dividido e agrupado, existindo espaço para movimentação de pessoas e material.



Figura 24 - Organização do primeiro espaço do armazém

5.2.2 Reorganização do segundo piso

O segundo piso também beneficiou da organização do trabalho, do 5S e da Gestão visual. Após a implementação da técnica 5S e gestão visual nota-se na ilustração da Figura 25 que o ambiente se tornou mais organizado e o material encontra-se organizado, agrupado e com fácil acesso.



Figura 25 - Organização do segundo piso do armazém

A Figura 26 ilustra a organização realizada no espaço de prateleira no segundo piso do armazém. É visível a organização dos materiais, fácil localização dos materiais, além do espaço para movimentação de pessoas e materiais entre as prateleiras.

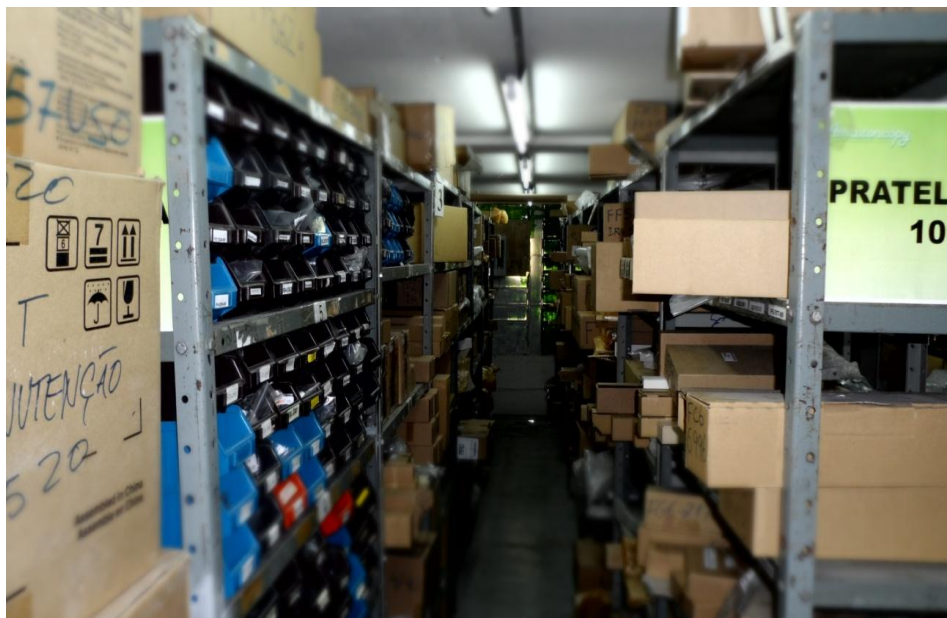


Figura 26 - Organização das prateleiras do segundo piso do armazém

5.2.3 Outras zonas beneficiadas com a implementação

Além das zonas identificadas anteriormente ainda houve outras que beneficiaram desta reorganização tais como a zona de máquinas revisadas, a oficina de manutenção, o portão de entrada e saída de material e material para descarte.

Zona de máquinas revisadas - A zona de máquinas revisadas foi mais uma área que se fez necessária uma melhoria, pois nesta zona se alocava máquinas sem nenhuma técnica de organização.

A Figura 27 mostra essa zona depois da intervenção.



Figura 27 - Zona de máquinas revisadas.

Oficina de manutenção - Outro espaço beneficiado com a criação do novo *layout* e implementação das ferramentas *lean* foi o espaço dedicado às atividades de manutenção e revisão, a oficina. A Figura 28 ilustra a organização e disposição atual que se encontra as maquinas que retornam dos locatários ou preparadas para sair após seu conserto (manutenção). Atualmente, após a implementação, estes equipamentos quando chegam são colocados em uma ordem ou fila para manutenção conforme a prioridade de serviço, alocados, protegidos e identificados, além de ficarem com fácil acesso.



Figura 28 - Oficina de manutenção.

Portão de entrada e saída de cargas - em algumas ocasiões era difícil trafegar com os carrinhos de transporte de mercadorias no portão de carga e descarga (Figura 29), porque neste espaço também se acumulava materiais sem uso e obsoletos. Após a implementação das ferramentas *lean*, passou a ter total usabilidade, ficando mais fácil a movimentação dos carrinhos com materiais.



Figura 29 - Portão de carga e descarga

Zona de material para descarte - Já a zona de descarte (Figura 30) foi melhorada, ficando o acesso mais fácil para retirada dos materiais pela subcontratada. Materiais que antes eram colocados

de qualquer forma, após a implementação passaram a ser acomodados em tambores plásticos, assim evitando vazamentos de resíduos e melhorando a organização para sua coleta.



Figura 30 - Zona de descarte

Finalizada a arrumação do armazém foi solicitada uma reunião com os responsáveis de armazém, na qual foi pedido esforço para manter o local sempre limpo e arrumado, bem como sempre visar à segurança nas operações realizadas dentro armazém. Por fim, foi solicitado o compromisso de todos os responsáveis de armazém para manter a utilização da técnica dos 5S, mantendo o local limpo e organizado, seguindo algumas indicações e procedimentos de normalização de processos. Estas indicações encontram-se no Anexo V.



INDICAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DE PROCESSOS NO ARMAZÉM

Processo de recepção de encomendas no armazém

- Rececionar encomenda na zona de recepção e verificar o material entregue.
- Confirmar com DACTE (Documento Auxiliar do Conhecimento de Transporte Eletrônico).
- Regularizar entrada de material no sistema informático, o PROTHEUS.
- Movimentar os materiais para o local apropriado no armazém

Figura 31 - Extrato das indicações para a execução de processos no armazém

5.3 Nova localização dos materiais no armazém

Quando foi definida a criação do novo *layout* para o armazém, se fez necessário no seu planeamento identificar quais eram os materiais de maior circulação (utilização), para que esses materiais fossem mais bem localizados. Como já mencionado, a falta de organização na alocação de materiais torna difícil seu acesso, a sua identificação, a sua contabilidade e a preparação dos materiais para expedição. Assim, fez-se uma análise aos grupos de materiais de maior circulação que se encontra no subcapítulo 4.2.2, demonstrada na Figura 12. Após esta análise concluiu-se que os materiais mais utilizados, que estão no armazém, são os materiais dos grupos de suprimentos e peças. Essa análise utilizou apenas dados dos grupos de produtos devido a grande gama de artigos existente dentro do armazém.

A Figura 32 ilustra que os materiais do grupo de suprimentos e peças estão todos agrupados, nos diferentes tipos. Assim com maior visibilidade, fácil identificação e em locais de fácil acesso.



Figura 32 - Organização dos materiais - suprimentos e peças

Nas prateleiras que estão localizadas nos dois ambientes do armazém notam-se diferentes tipos de suprimentos e peças. Porém, deu-se prioridade aos suprimentos e peças de maior circulação que são alocados em prateleiras que estão estrategicamente localizadas, de forma, que o acesso seja rápido quando requisitados. Evitou assim o desperdício de tempo e movimentação de pessoas em sua coleta.

5.4 **Formação para qualificar os responsáveis de armazém**

Uma questão identificada e descrita no subcapítulo 4.2.3 foi a existência dos profissionais responsáveis de armazém não estarem qualificados, porém exercerem suas funções de forma empírica e conseqüente falta de eficiência e padronização, o que fazia com que os processos de provisionamento, recepção e expedição não fossem realizadas de forma adequada.

Propôs-se, portanto, para qualificação dos profissionais de armazém uma formação em operações logísticas com ênfase nos processos de recebimento (recepção), expedição e o processo de acompanhamento de compras (*follow up*), que foi ministrado pelo autor. O curso foi implementado e sua realização em cinco dias, que contou também com a participação de um instrutor da empresa de informática TOTVS que ministrou orientações de como fazer o acompanhamento das compras realizadas pela empresa nos fornecedores através do sistema de informática, o PROTHEUS.

A formação ministrada em operações logísticas levou conhecimento teórico e a prática seguindo padrões, antes não existentes, tornando os processos mais eficientes e com maior eficácia, principalmente, os processos de recebimentos (recepção) e expedição, que passaram a ser executados de forma padronizada e com maior agilidade. A seguir são descritos os processos de recebimento (recepção) e expedição após a implementação da formação.

Processo de Recebimento - O recebimento (recepção) de materiais é dividido em quatro fases:

- Entrada de Materiais: É iniciada na recepção dos veículos de entrega, encaminhamento até a conferência, verificação da existência ou não de pedido de compra e verificação se o declarado na nota-fiscal corresponde ao pedido.
- Conferência quantitativa: Verifica se a quantidade informada pelo fornecedor na nota-fiscal é a mesma que está sendo entregue (zona de recepção).
- Conferência qualitativa: Verifica a integridade dos materiais, se os mesmos estão em acordo com o contratado, sua validade e demais detalhes (zona de recepção).

No caso de identificação de avarias no material (fases quantidade e qualitativa), nesse ponto é decidido pela devolução do material, obedecendo o procedimento de recusa (acusar na nota fiscal o motivo da devolução, a data e a hora do fato, carimbando e assinando abaixo).

Se a conferência foi considerada "Ok!", depois de assinado o canhoto da nota-fiscal acusando o recebimento (para o fornecedor) devemos iniciar o processo de regularização, catalogação e armazenagem dos materiais.

Processo de expedição de materiais – essa atividade é realizada no armazém depois da mercadoria ser devidamente separada e inclui as seguintes tarefas:

1. Verificar se o pedido do cliente foi completamente atendido;
2. Embalar a encomenda adequadamente para ser expedida;
3. Preparar os documentos de remessa (nota fiscal / lista dos artigos embalados e destino da encomenda);
4. Pesar as mercadorias, para calcular os custos de transporte (caso a mercadoria for enviada para outra cidade vizinha ou estado);
5. Juntar as encomendas por veículo (entrega local) ou transportadora ou;
6. Carregar os caminhões (tarefa muitas vezes realizada pelas transportadoras).

A Figura 33 ilustra o curso ministrado e a prática de recepção após sua implementação.



Figura 33 - Curso em operações logísticas e processo de recepção.

5.5 Descarte de material obsoleto

A existência de material obsoleto na empresa identificado na implementação da ferramenta 5S, como já descrito no subcapítulo 4.2.4, decorrente da deficiente gestão de armazém, excesso de máquinas canibalizadas (peças retiradas para uso em outras máquinas) e descontinuadas, acumulação de peças

sem uso, além de outros que levaram a existência de vários desperdícios dentro da empresa, nomeadamente, excesso de *stock*, transporte e movimentação, além de custos desnecessários de manutenção.

Para solução destes desperdícios existentes, propôs-se de início à separação do material obsoleto, identificação e sua quantificação. Após esse levantamento foi apresentado o relatório de material obsoleto existente e a proposta de melhoria para direção da organização, propondo a retirada e descarte do material obsoleto. Após análise e discussão, a proposta foi implementada e executada em duas fases.

Na primeira fase, inicialmente foi necessário a subcontratação de uma empresa para retirada e descarte do material de forma adequada. Para isto, foi realizada uma pesquisa de mercado para encontrar uma empresa especializada na coleta e descarte do tipo de material existente. Após a definição da subcontratação, deu-se início à segunda fase, que foi a classificação dos materiais levando em conta seu tipo, baixa no sistema (ativo da empresa) e preparação para coleta. Por fim, o acompanhamento da coleta e o descarte.

5.6 Zona para armazenamento de material para revisão e manutenção

Como já descrito no subcapítulo 4.2.5 existiam problemas com a identificação e organização de máquinas, em particular equipamentos recebidos de terceiros para revisão e manutenção, alocadas em locais não apropriados, sem identificação adequada e permanência por tempo demasiado longo.

Propôs-se para solução deste problema a implementação de uma zona para alocar os equipamentos, concentrando todos num só local, facilitando sua identificação e acesso. A zona foi implementada num espaço adquirido após a retirada de equipamentos e materiais obsoletos, que estavam amontoados no departamento de manutenção da empresa (oficina).

Após a implementação da zona, foi feita a identificação, separação e classificação dos equipamentos que deveria se alocar nesta zona. Para tal, foram criadas três procedimentos incluídos numa norma e feito o compromisso com os responsáveis para que fossem seguidas. A norma para permanência de equipamentos de terceiros – manutenção ou revisão implica um termo de compromisso (Anexo VI) que deve ser assinado pelo cliente no ato da entrada do equipamento para manutenção, bem como a ficha

– *checklist* do equipamento de entrada (Anexo VII). Consiste num procedimento de 3 etapas descritas de seguida:

- 1- Entrada do equipamento: receber o equipamento conforme o termo assinado pelo cliente na entrega do equipamento, em seguida realizar análise do equipamento e protocolar essa análise ou pré-orçamento com a descrição e quantidade do material necessário para realizar a manutenção, após 72 horas verificar com o setor de materiais se foi aprovado o orçamento, caso aprovado colocar o equipamento em fila para manutenção, caso contrario preparar o material para devolução, informando ao setor de materiais para notificar o cliente o prazo para retirada conforme acordo assinado no ato da entrega do equipamento.
- 2- Equipamento com orçamento aprovado: alocar o equipamento com devida proteção e identificando conforme prioridade do serviço de manutenção a ser realizado.
- 3- Equipamento com a manutenção realizada, mas não retirado pelo cliente: solicitar do setor administrativo que seja feito contato com o cliente para que seja feito a retirada do equipamento, caso não retirado o equipamento no tempo acordado, informar e repassar o equipamento para setor de materiais para que as devidas ações sejam tomadas.

A Figura 34 ilustra a nova zona criada para armazenagem de equipamentos para manutenção.



Figura 34 - Zona de equipamentos para manutenção

Com a implementação da zona, nota-se maior organização, além da fácil identificação e acesso aos equipamentos.

5.7 Novos procedimentos de recepção e expedição de material

A recepção e expedição de materiais foram duas questões identificadas que necessitaram de intervenção. A recepção de materiais, por vezes, criava transtornos e correrias dentro do armazém por parte dos responsáveis, para encontrarem locais para alocar os materiais que estavam chegando, devido à falta de espaço predefinido e de deficiente acompanhamento dos pedidos (*follow up*). A expedição de material, em ocasiões, o material não estava pronto, separados, mas misturado com outros na expedição, sem identificação ou documentação, assim gerando mais tempo que o necessário para sua liberação.

Propôs-se, portanto, para melhoria do processo recepção, que após o envio do pedido de compra ao fornecedor, o responsável por compras deveria acompanhar todo o processo de aquisição desde a liberação do material no fornecedor, coleta, transporte até ao armazém da empresa (*follow up*), assim com o acompanhamento (*follow up*) teria a previsão de chegada do material no armazém. Também foi acordado com os transportadores horários que se poderiam receber as cargas na empresa. O Tabela 04 descreve os horários definidos para recebimento de cargas na empresa.

Tabela 5 - Horário para recebimento de cargas

HORÁRIO PARA RECEBIMENTO DE CARGAS		
Período	Horário	Dias da semana
Manha	09h00 a 11h00	Segunda a Sexta
Tarde	14h00 a 16h30	Segunda a quinta
	14h00 a 16h00	Sexta

Já para melhoria das questões identificadas no processo de expedição, propôs-se, que os responsáveis pelo armazém deveriam preparar e verificar a localização, identificar, antecipadamente o material a expedir. Para isso foi criada uma etiqueta de identificação apresentada na Figura 35. Com esta etiqueta de identificação os materiais são identificados com a série, destino (cliente) e número da nota fiscal. Esta identificação aplica-se apenas aos materiais de grande volume (maquinas e acessórios).

ETIQUETA DE EXPEDIÇÃO <i>Amazoncopy</i> Amazonas Copiadoras	
Cliente	<i>SHOWA DA AMAZONIA LTDA</i>
DANFE	<i>26781</i>
Serie/PTM	<i>56161616ARI</i>
Volumes	<i>01/01</i>
<i>Obs.: Entregar no departamento RH</i>	

Figura 35 - Etiqueta de expedição

Já para os produtos de pequeno volume (toner's e peças), como sua expedição seria preparada atempadamente, as diferentes cargas deveriam estar bem identificadas e os produtos bem acondicionados, para facilitar o transporte e para evitar que os produtos se danificassem ou perdessem. Para tal, colocaram-se os produtos a expedir em sacolas plásticas, devidamente identificadas com a nota fiscal de remessa para clientes. A Figura 36 ilustra o material preparado na expedição.



Figura 36 - Material preparado para expedição.

Na preparação dos materiais para expedir, já não existe a preocupação de verificar ou contabilizar o material requerido pelo cliente, pois no ato da emissão da nota fiscal pelo departamento de contabilidade o material já é baixado (contabilizado) automaticamente no sistema de informática e no caso que seja atingido seu ponto de pedido (PP) é sugerido a sua reposição pelo próprio sistema, o PROTHEUS.

Após a implementação da melhoria no processo de receção de material, foi detetado um grande problema, excesso de coletas. Para isto foi proposto uma programação de coletas, que foi implementado pelo autor e ajuda dos responsáveis de armazém.

A implementação do programa de coletas iniciou-se por uma reunião com os transportadores, ficando acordado que as coletas só poderiam ser realizadas uma vez na semana em cada fornecedor, na quinta-feira, por ex.: materiais comprados no período de segunda a quarta-feira é preparado e concentrado para expedir apenas em um dia da semana no fornecedor, assim gerando apenas uma coleta. Já com os fornecedores acordou-se que os pedidos seriam enviados normalmente, porem todo o material faturado deveria ser preparado e solicitado a coleta, ficando os fornecedores cientes que sua coleta seria realizada pela transportadora somente nas quintas-feiras.

5.8 Atualização da base de dados do sistema informático

No início da análise do funcionamento do armazém, foi também identificada a dificuldade dos responsáveis de armazém em localizar determinados produtos e suas quantidades no sistema de informática. Posto isto, foi proposto a implementação da melhoria para ultrapassar esses problemas, de início com a realização de inventários periódico, correção quantitativa real dos produtos, descrição e referencias no banco de dados no sistema de informática PROTHEUS.

A melhoria foi implementada, mas não em sua totalidade, devido a empresa atualmente passar por melhorias do sistema de informática (customização). Mas com a implementação do inventário físico, notou-se maior segurança dos responsáveis de armazém ao informar a existência quantitativa dos produtos com a utilização do sistema de informática, assim eliminado os desperdícios de tempo e movimentação desnecessárias para verificar a existência real de materiais dentro do armazém.

Com o inventário realizado, retirada de artigos obsoletos e atualização quantitativa no banco dados no sistema de informática, notou-se também, enxugamento (redução) expressivo na quantidade itens cadastrados no sistema.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo é feita uma análise às ações propostas, verificando qual o seu impacto no funcionamento do armazém e outros departamentos da empresa em estudo. Para a implementação das propostas foi necessário a ajuda de vários colaboradores, principalmente, dos responsáveis do armazém, o que levou a existir uma maior interação entre eles, principalmente, na troca de ideias ou em falhas detetadas. Isto pode ajudar futuramente na execução de novas propostas que possam surgir. Nos subcapítulos seguintes serão analisados ganhos qualitativos e quantitativos de cada proposta implementada, onde se dá a conhecer as principais melhorias de cada uma delas.

6.1 Melhoria do layout do armazém da Amazoncopy

Com a criação do novo layout do armazém foram obtidas várias vantagens relacionadas com o seu funcionamento e organização. A análise desta melhoria é feita em termos qualitativos e quantitativos com relação, no andamento dos processos, organização e visualização. Para implementação das propostas do novo layout no 1º piso e layout no 2º piso, layout A, e organização do armazém não se realizou investimento, motivo pelo qual não foi feita análise de gastos econômicos. Mas para que fosse feita toda a limpeza, arrumação, movimentação de prateleiras e alocação dos materiais conforme nova disposição (layout), foi necessária a ajudas de vários colaboradores da empresa, em particular, responsáveis do armazém, técnicos de manutenção, analistas de sistema (TI), estagiários, responsável pela administração e auxiliares de limpeza.

6.1.1 Melhor organização e identificação com a gestão visual

Considerando a situação inicial de desorganização do armazém, em principal no segundo espaço do primeiro piso, visivelmente se pode verificar que as melhorias tiveram impacto na organização dos materiais. As Figuras 37 e Figuras 38 ilustram a comparação.



Figura 37 - Estado inicial do armazém (antes)

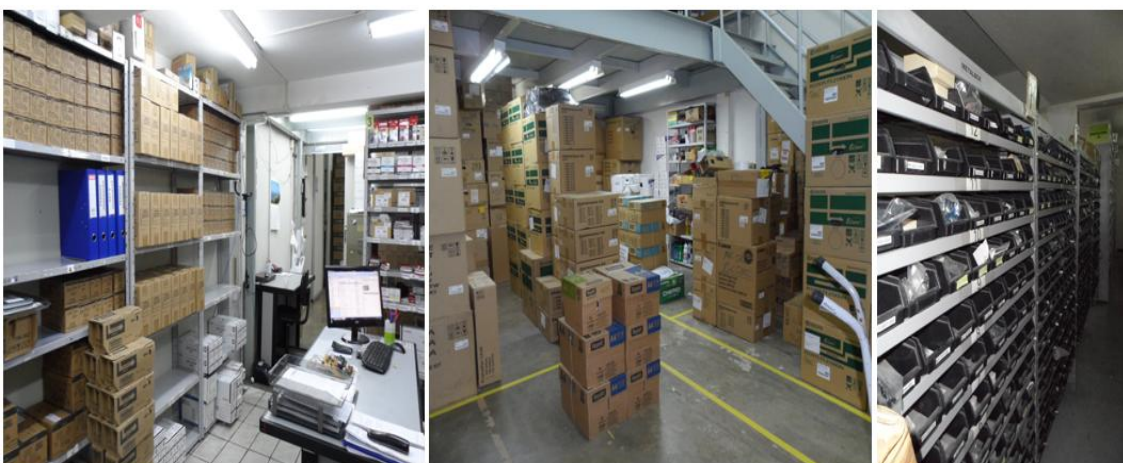


Figura 38 - Estado atual do armazém (depois)

Os ganhos com esta proposta foram significativos, com a definição da localização de cada material em suas zonas e prateleiras, redução do tempo de procura de material, em principal na preparação de pedidos, que serão demonstrados nos subcapítulos à frente.

Já com referencia aos ganhos qualitativos podemos afirmar que foram muitos. A seguir são descritos alguns desses ganhos.

- Fácil acesso a material.
- Fácil localização dos materiais.
- Fácil contabilização do material.
- Espaço fixo para realização dos processos de receção e expedição de material, além de outras zonas para tipos específicos de materiais.
- Maior espaço para movimentação das pessoas e de materiais.

- Maior organização dos produtos no armazém.
- Melhor gestão visual.

6.1.2 Melhor localização dos materiais

A análise realizada sobre a circulação de material (utilização) foi fundamental para se melhorar a sua localização nas prateleiras e nas zonas no armazém. Este estudo recaiu sobre os materiais correspondentes aos grupos de suprimento (*Toner's*, tintas, *kit's* de manutenção) e peças que são destinados para abastecer os clientes, manutenção e vendas em geral, pois o *stock* na Amazoncopy se faz necessário devido a grande diversidade de máquinas existentes na praça de Manaus e cidades vizinhas.

Através do processo de preparação e embalagem de pedidos, foi possível identificar ganhos com a implementação desta melhoria, cerca de 16% de produtividade. Para isto, utilizou-se de dados obtidos através da observação da quantidade de pedidos que eram preparados durante as 8 horas de trabalho/dia dos funcionários de armazém. Os dados foram medidos ao longo de 30 dias que antecederam e 30 dias após a proposta ser implementada. A Figura 39 demonstra este ganho (Anexo IX).

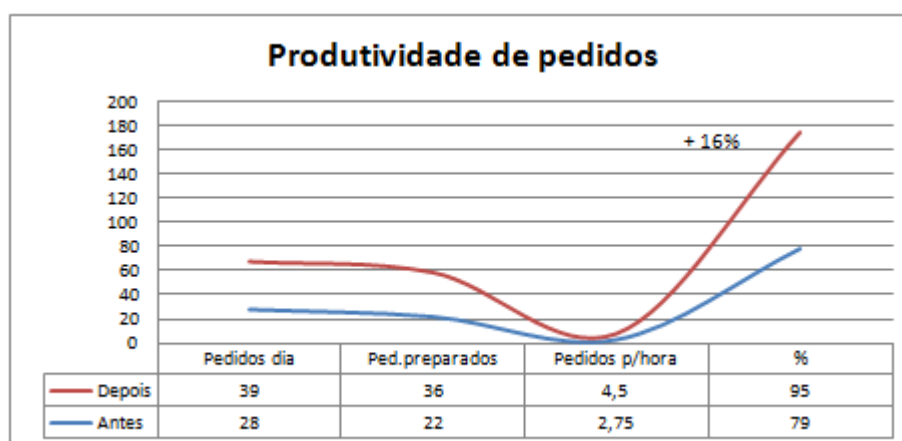


Figura 39 - Produtividade do Armazém: pedidos por hora

A seguir na Tabela 6 é descrito o indicador de desempenho de processos internos usado para cálculo do ganho de produtividade.

Tabela 6 - Indicador de desempenho logístico Interno

PRODUÇÃO DO ARMAZÉM		
Indicador	Descrição	Calculo
Pedido por hora	Mede a quantidade de pedidos separados e embalado/ acondicionados por hora	Pedidos separados e/ou embalados / total de horas trabalhadas no armazém

6.1.3 Custos para a alternativa B do layout para o piso 2

As vantagens obtidas acima foram obtidas com a mudança do layout do piso 1 e mudança do layout piso 2, considerando para este a alternativa A (a alternativa B apresentaria uma alternativa com um maior investimento). O objetivo desta proposta consiste na expansão do segundo piso do armazém, interligando ao depósito de arquivo morto que também está localizado no segundo piso, abrindo espaço para uma quantidade a mais de prateleiras e a criação de duas zonas. A seguir são mostrados os custos previstos para implementação da segunda proposta do *layout* B do segundo piso do armazém (Tabela 7).

Tabela 7 - Custos de implementação: segunda proposta do layout piso dois

ITEM	QUANTIDADE	VALOR UNIDADE	VALOR TOTAL
Chapa metálica 2x4m (2 mm)	2	364,00 €	728,00 €
Solda	50	2,42 €	121,00 €
Tubo 3pl 6m	4	94,54 €	378,16 €
Coluna 3,20m (15x15cm)	2	154,54 €	309,08 €
Mao-de-obra	1	600,00 €	600,00 €
Total (Euros)			2.136,24 €

6.2 Qualificação dos responsáveis do armazém

A formação dos responsáveis de armazém em operações logísticas foi acertada e fundamental para normalização e execução dos processos dentro do armazém, em principal, recepção e expedição de materiais. Isto trouxe vários ganhos da forma qualitativa para realização das rotinas no armazém:

- Maior disponibilidade dos responsáveis para organizar e gerenciar o funcionamento do armazém.
- Maior eficiência na inspeção do material na zona de recepção.
- Melhor acompanhamento no aprovisionamento.

- Atualização constante das informações referente ao material existente no armazém.
- Maior interação entre os responsáveis de armazém.

6.3 Redução do material obsoleto

A retirada do material obsoleto do armazém e de outros departamentos, nomeadamente, peças sem uso, suprimentos (toner´s e tintas), máquinas canibalizadas, descontinuadas e outros, fez com que o armazém adquirisse mais espaço, facilitou a movimentação de materiais e pessoas, melhorou a organização e possibilitou armazenar mais materiais. Além de possibilitar redução de tempo em algumas atividades e uso de outros espaços que antes não eram utilizados adequadamente dentro e fora do armazém, por exemplo, o caso de um depósito da oficina, que após a retirada do material obsoleto possibilitou a criação da zona para alocação de máquinas de terceiros que estão à espera de revisão ou manutenção (subcapítulo 5.5).

Para implementação desta ação houve necessidade de um investimento na ordem de 540€ (euros) para o pagamento da subcontratada pelo serviço realizado de coleta e descarte do material obsoleto (subcapítulo 5.4). A seguir na Tabela 8 é descrito a quantidade de itens e peso descartados.

Tabela 8 - Material descartado

ITEM	QUANTIDADE	PESO KG´S
Máquinas	112	3061
Peças	372	102
Suprimentos (Toner´s)	77	22
Outros	326	1830
Total	887	5015

É importante evidenciar que, a retirada do material obsoleto e seu descarte, não houve nenhum ganho financeiro para empresa, pois na região que está a sede da empresa não tem nenhuma pretadora de serviço que faça a reciclagem do material em questão.

6.3.1 Espaço livre

Com a retirada do material obsoleto e a implementação da técnica de organização do trabalho 5S, os ambientes ficaram mais salubres e foi possível identificar ganho de espaço livre, cerca de 36% do antes ocupado, que atualmente são usados para alocar outros materiais (Tabela 9).

Tabela 9 - Demonstrativo de ganho de espaço

SETOR	ÁREA TOTAL (m ²)	ÁREA OCUPADA ANTES (m ²)	ÁREA OCUPADA DEPOIS (m ²)	ESPAÇO LIVRE (m ²)
Armazém - piso 1/A2	80	78,6	68	10,6
Armazém - piso 2	80	76	64	12
Corredor embarque/desembarque	78	52	0	52
Oficina 1	40	28	20	8
Oficina 2	28	28	0	28
Total área (m ²)	306	262,6	152	110,6
Total área (%)	100	86	50	36

6.3.2 Menor tempo despendido pelos veículos de transporte

Além dos ganhos já mencionados, houve também ganho no tempo despendido pelos veículos de transporte nas tarefas com a carga/descarga, principalmente, veículos das transportadoras que fazem a entrega (descarga) de materiais dos fornecedores através do portão e corredor de embarque e desembarque, cerca de 38 minutos (média) para realização de outras atividades do armazém (Tabela 10).

Tabela 10 - Tempo de permanência dos veículos de transporte

PROCESSO	ANTES						DEPOIS						
	1	2	3	4	5	Média	1	2	3	4	5	Média	
Descarga da carga	01:10:03	00:45:00	00:25:00	00:47:00	00:20:00	00:41:25	00:17:22	00:15:03	00:25:08	00:42:10	00:12:32	00:22:27	
Movimentação da carga	00:38:16	00:17:08	00:10:45	00:15:10	00:04:10	00:17:06	00:15:22	00:05:01	00:06:02	00:08:07	00:03:06	00:07:32	
Inspeção da carga	00:17:20	00:28:07	00:09:50	00:22:50	00:22:40	00:20:09	00:03:22	00:03:21	00:03:12	00:08:26	00:22:40	00:08:12	
Liberação do veículo	00:02:00	00:04:00	00:02:22	00:07:22	00:04:30	00:04:03	00:02:32	00:06:03	00:02:22	00:10:22	00:06:31	00:05:34	
Tempo médio do processo	02:07:39	01:34:15	00:47:57	01:32:22	00:51:20	01:22:43	00:38:38	00:29:28	00:36:44	01:09:05	00:44:49	00:43:45	
Tempo médio despendido - antes							01:22:43						
Tempo médio despendido - depois							00:43:45						
Tempo médio despendido ganho							00:38:58						

Na representação comparativa nota-se também que houve redução significativa no tempo despendido no fluxo (movimentação) de carga no corredor de embarque e desembarque, cerca de 58%, isto representando 00:09:34 a menos do tempo antes despendido neste fluxo.

6.4 Melhoria na organização do processo de entrada e armazenamento de equipamentos de terceiros para revisão e manutenção

A organização e padronização do processo de entrada e armazenamento de equipamentos, principalmente de terceiros, verificou-se ser uma medida para boa organização, gestão do armazém e

oficina de manutenção, foram vários os aspetos positivos com esta alteração implementada. Além disto, tornou-se uma estratégia da empresa no atendimento ao cliente.

6.4.1 Redução do tempo de espera pelos clientes

A melhoria com essa proposta implementada foi bastante significativa estrategicamente para empresa, pois trouxe ganhos no tempo de espera dos clientes que aguardavam a revisão ou manutenção das suas máquinas, cerca de 4 dias, isto é, 57% (Tabela 11).

Tabela 11 - Redução de tempo de espera na manutenção de máquinas

Processo	Tempo de manutenção - antes					Tempo de manutenção - depois				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Entrada do equipamento	00:32:01	00:27:15	00:26:42	00:16:22	00:27:22	00:12:06	00:10:22	00:08:14	00:12:19	00:22:01
Tempo de espera em fila	24:30:02	18:30:23	24:44:12	72:41:00	24:21:01	05:30:17	06:22:17	05:32:19	02:47:17	24:48:16
Realização do orçamento	00:47:22	00:55:20	00:22:01	00:15:32	00:32:15	00:17:32	00:22:17	00:17:32	01:47:17	00:16:31
Aprovação do orçamento	72:01:00	48:26:16	72:30:23	24:30:12	160:30:12	145:22:08	24:22:17	24:47:00	24:11:10	06:22:15
Revisão/manutenção	01:48:22	02:02:10	00:27:15	00:47:10	00:47:01	00:16:21	00:42:22	00:31:21	01:02:01	00:18:22
Devolução ao cliente	72:40:00	48:30:12	163:00:21	48:28:01	72:22:02	72:22:16	24:45:17	08:30:14	16:40:22	24:43:55
Total de horas em espera	172:18:47	118:51:36	261:30:54	146:58:17	258:59:53	224:00:40	56:44:52	39:46:40	46:40:26	56:51:20
Tempo médio - antes	191:43:53	7 dias								
Tempo médio - depois	84:48:48	3 dias								
Ganho médio- depois	106:55:06	4 dias								

Este estudo recaiu sobre a entrada de máquinas de médio porte para manutenção, com base em 05 amostras de tempo anterior e 05 após a implementação das propostas de melhorias.

6.4.2 Padronização no recebimento de máquinas

Com a padronização do processo de recebimento de máquinas, os ganhos também foram significativos, trazendo ganhos qualitativos para sua realização, como:

- Facilidade na identificação e agilidade nas informações.
- Localização mais fácil dos materiais.
- Facilidade para acesso.
- Proteção dos equipamentos.
- Melhor organização e gestão na oficina e armazém.

6.5 Melhoria dos processos de receção e expedição de material

As propostas implementadas para solucionar este problema foram vantajosas, visto que, foram vários os aspetos positivos relacionados com as alterações feitas na preparação de material para expedição. O facto de se preparar as encomendas e identificar com antecedência, bem como, a normalização

quantitativa dos produtos existentes, dos códigos (referencias) de identificação e descrição dos produtos na base de dados do sistema de informática trouxe vários ganhos qualitativos e quantitativos. Levou de encontro também a solução de outro problema que não era visível até então para organização, coletas excessivas, que, com a solução implementada, trouxe mais um ganho, de forma quantitativa para empresa. A seguir são descritos os ganhos mais significativos com as implementações: controle de coletas e execução dos processos de receção e expedição em local fixo.

6.5.1 Controle de coletas

Com o controle de coletas implementado, a empresa obteve vários ganhos, em principal, 4% na redução de custos com frete, que estar relacionado com a redução de coletas realizadas no mês, cerca de 27%. Consequentemente foi possível verificar que a empresa passou a transportar cerca de 13% a mais em volumes (peso) sem elevar os custos e também reduções significativas no *lead time* nos modais, aéreo, cerca de 36% e rodo fluvial 26%. Isto não só está relacionado ao controle de coletas, mas também com o acompanhamento dos pedidos (*follow up*) que passou a ser executado com mais eficiência por parte dos responsáveis do armazém. Esses ganhos são apresentados na Tabela 12 que correspondem ao resultado da observação de 4 meses antes e 4 depois após a implementação das propostas.

Tabela 12 - Análise de resultados: ganhos com redução de coletas

SERVIÇO	PERÍODO		GANHO (%)
	Set a Dez/2014	Jan a Abr/2015	
Coletas mês (média)	22	16	27
Peso transportado (média)	2.129t	2.459t	13
Custos com fretes (média)	3.116 €	2.995 €	4
Lead time - Modal aéreo (dia)	11	7	36
Lead time - Modal rodo fluvial (dia)	27	20	26

6.5.2 Local fixo para os processos de receção e expedição

Estrategicamente localizadas as zonas de receção e expedição, foi constatado uma melhoria significativa no que diz respeito ao tempo despendido na realização de toda a atividade de *order picking* (Tabela 13).

Tabela 13 - Tempo despendido na atividade de *order picking*

ATIVIDADE (ORDER PICKING)	ANTES					DEPOIS				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Análise e registo do RAT no setor de faturamento	00:15:20	00:17:01	00:14:22	00:11:16	00:15:07	00:06:17	00:07:01	00:06:10	00:06:22	00:05:52
Registo da DANFE/Order picking no armazém	00:37:26	00:42:22	00:22:16	00:47:02	00:32:09	00:36:15	00:37:11	00:42:22	00:22:45	00:52:11
Entendimento da DANFE/Order picking	00:03:25	00:02:22	00:04:26	00:02:11	00:03:18	00:01:15	00:03:14	00:02:01	00:03:26	00:01:04
Movimentação física no armazém	00:08:02	00:07:42	00:12:41	00:08:43	00:11:02	00:03:01	00:05:06	00:03:01	00:05:06	00:05:18
Preparação e embalagem do material	00:07:22	00:08:11	00:07:42	00:05:16	00:08:16	00:05:32	00:03:47	00:03:28	00:03:22	00:04:12
Alocação do material na zona de expedição	00:03:17	00:06:26	00:02:26	00:05:19	00:04:11	00:01:11	00:03:01	00:01:11	00:03:22	00:02:45
Tempo total despendido – Picking list	01:14:52	01:24:04	01:03:53	01:19:47	01:14:03	00:53:31	00:59:20	00:58:13	00:44:23	01:11:22
Tempo médio despendido - (antes)	01:15:20									
Tempo médio despendido - (Depois)	00:57:22									
Tempo médio ganho no processo	00:17:58									

Em comparação ao tempo despendido antes, que refletem o estado inicial do tempo gasto, é possível verificar uma redução de 24% do tempo médio despendido nas atividades de separação de materiais (*picking list*), passando de 1:15:20 (hora/minuto/segundos) para 00:57:22 (minutos/segundos) no tempo médio de um material requisitado e preparado no armazém. Também se verifica que a movimentação física no armazém que antes era demasiada longa reduziu o seu tempo de realização em 57%. Já em relação aos ganhos qualitativos foram importantes para empresa:

- Padronizou a receção e expedição, uma vez que, agora existe local fixo para tal.
- Enchergou-se melhor a produtividade dos pedidos preparados.
- Melhorou o acompanhamento dos pedidos (*follow up*).
- Melhorou a identificação dos pedidos.
- Melhorou a organização e gestão visual.

7. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste capítulo são apresentadas as principais considerações finais relacionadas com o trabalho desenvolvido e sugestões que possam ser desenvolvidas no futuro.

7.1 Considerações finais

O principal objetivo foi otimizar os processos logísticos com a implementação de ferramentas *lean*, tendo como ponto central os processos associados ao armazém de uma empresa prestadora de serviços na área de distribuição de máquinas copadoras, reduzindo custos inerentes à sua gestão e melhorando o desempenho. Várias mudanças aplicadas ajudaram na realização dos objetivos referidos.

Muitos problemas foram encontrados. Destaca-se a desorganização do armazém, materiais em locais não apropriados, materiais obsoletos, processos realizados de formas não adequadas, como receção e expedição de materiais e responsáveis de armazém sem qualificação específica.

As melhorias mais importantes estão relacionadas com a melhor organização da disposição do armazém (*layout*), melhor forma de localização dos materiais, melhoria na gestão visual, formação dos responsáveis de armazém, melhoria na forma de realizar os processos, redução de extravios e perdas de material e, conseqüentemente, melhor gestão do armazém e facilitando a realização das atividades internas para os responsáveis de armazém.

A criação do novo layout, a utilização da técnica de organização do trabalho 5S, aplicação da gestão visual e estabelecimento de uma organização coerente dos materiais que facilitasse compreender rapidamente onde se encontravam os materiais, foram essenciais para a melhoria do processo de armazenagem. Estas melhorias contribuíram para uma maior eficiência e eficácia na realização das atividades do armazém, aumentando a produtividade cerca de 16% no processo de preparação e embalagem de pedidos, ganho de cerca de 36% de espaço livre do antes ocupado e 38 minutos para realização de outras atividades do armazém com a retirada de 5 toneladas de material obsoleto.

Com a padronização de alguns processos como caso da entrada e saída de máquinas de terceiros para manutenção, a organização obteve ganho estratégico com a redução no tempo de espera dos clientes em cerca 57% em comparação ao anterior.

Além dos ganhos acima mencionados houve outros que na visão da direção da organização foram bem mais significativos, que estão relacionados com os processos de receção e expedição de materiais, que

trouxeram ganhos na ordem econômica e redução de tempo na realização de algumas atividades. Economicamente possibilitou redução em cerca de 4% com custos com fretes, favoreceu transportar 13% a mais em volumes (peso) sem elevar custos, reduziu a quantidade de coletas mês em cerca de 27% em comparação com o antes realizado. Já em relação ao tempo os ganhos foram no *lead time* dos modais, aéreo, cerca de 36%, rodo fluvial 26%, isto representando 7 dias a menos no transporte dos materiais do fornecedor até o armazém, também redução de 24% no tempo médio despendido nas atividades de separação de materiais (*Picking list*).

As questões encontradas e, adiante, analisadas mostraram que a escolha desta empresa para o desenvolvimento deste projeto foi acertada. Diversas foram as melhorias obtidas, sendo que estas surgiram com o envolvimento dos responsáveis de armazém e colaboradores de outros departamentos. O estudo bibliográfico efetuado, também foi fundamental para o desenvolvimento de ideias.

Em relação aos custos decorrentes, como já antes referido, da implementação da melhoria relacionada com a retirada dos materiais obsoletos, implementação das ferramentas 5S e gestão visual, rondaram em torno de 580€, mas que, segundo o diretor da empresa este custo foi insignificante em relação as melhorias obtidas.

Contudo, apesar de nem todas as propostas terem sido implementadas, contribuiu-se para um pensamento de melhoria constante por parte dos colaboradores que envolve uma mudança de atitudes e até de cultura.

Este trabalho contribuiu para o desenvolvimento pessoal e profissional, pois interagiu-se no dia-a-dia, com diversos colaboradores de uma empresa, percebendo quais as principais dificuldades que se encontram numa empresa e quais os comportamentos que se deve adotar. Por outro lado, conclui-se que o trabalho desenvolvido na empresa foi positivo, uma vez que os processos do armazém melhoraram e, que todas as soluções sugeridas contribuíram para melhorar o seu funcionamento.

7.2 Trabalho futuro

Após detetadas as questões, análises foram feitas e várias propostas sugeridas. Contudo, nem todas as propostas foram implementadas. Uma medida que também foi proposta, mas não implementada esteve ligada com a disposição do armazém, o *layout*, alternativa B. Apesar da melhoria obtida com a

atual disposição do armazém, foi planeada uma nova planta para o segundo piso do armazém, ilustrada na Figura 17 (subcapítulo 5.1), que se acha poderia trazer ainda mais vantagens do que a atual. Porém, esta necessitava de mais algum tempo para ser acompanhada e de algum investimento (subcapítulo 6.1), algo que devido ao tempo limite do desenvolvimento deste trabalho e que a direção da empresa até ao término deste também não concedeu.

Em análises futuras propõe-se também, programa de roteirização, o estudo de mais indicadores de desempenho para além dos estudados, tais como, custo de transporte, não conformidades e tempos de execução de outros processos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, Ronald H. (2003). Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4º Ed. Porto Alegre: Bookman.
- Bartholdi III, J. J. & Hackman, S. T. (2011). Warehouse & Distribution science release 0.94.
- Berg, J. P. V. D. & Zijm, W. H. M. (1999). Models for warehouse management: Classification and examples. *International Journal of Production Economics*, 59, 519-528.
- Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S. & Ramos, T. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*, Lisboa, Manuel Robalo.
- Cecatto, Cristiano, (2009). A importância do Supply Chain Management no desenvolvimento das empresas brasileiras. Disponível em: <http://www.logweb.com.br/artigos/arquivo>. Acesso em: 15 de Jan.
- Combes, C. & Rivat, C. (2008). A modelling environment based on data warehousing to manage and to optimize the running of international company. *International Journal of Production Economics*, 112, 294-308.
- Koster, R.d, Le-Duc, T. & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182, 481 501.
- Guarnieri, P., Chrusciack, D., Oliveira, I. L. D., Hatakeyama, K., & Scandelari, L. (2006). WMS Warehouse Management System: adaptation proposed for the management of the reverse logistics. *Produção*, 16, 126-139.
- Gu, J., Goetschalckx, M. & Mcginnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177, 12
- Ghinato, P. (2000). Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: *Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações*. Ed.: Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife.
- Hines, P; Taylor, D. (2000). *Going Lean*. Cardiff UK; Lean Enterprise Research Centre & Cardiff Business School.
- Khanlou, N. & Peter, E. (2005). Participatory action research: considerations for ethical review. *SociaScience & amp; Medicine*, 60, 2333-2340.

- Lean Institute Brasil Website (2015). Disponível em: < [http:// www.lean.org.br/o_que_e.aspx](http://www.lean.org.br/o_que_e.aspx)> e < [http:// www.lean.org.br/ 5_principios.aspx](http://www.lean.org.br/5_principios.aspx)> acesso em 02/2015.
- Lexico Lean. (2007). Glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean. São Paulo, SP. Lean Institute Brasil.
- Liker, J. K. (2005). O Modelo Toyota. São Paulo: Artmed Editora S.A
- Machado, V. Cruz e Leitner, Ursula (2010). Lean tools and lean transformation process in health care. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 5(5), pp. 383-392. World Academic Press, World Academic Union.
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design.*, 662-673.
- Moura, Reinaldo (1997). Armazenagem: do recebimento à expedição. São Paulo: IMAM. V. 2. Manual de logística.
- Moura, Reinaldo. (2005). Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais. 5. ed. São Paulo: IMAN. V. 1. Manual de logística
- Nunes I.L., Cruz-Machado, V., (2007). Merging Ergonomic Principles into Lean Manufacturing. *Industrial Engineering Research Conference*. Nashville – Tennessee. pp. 836-841.
- Ohno, Taiichi. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. New York: Diamond, Inc.
- Pinto, J.P. (2009). *Pensamento Lean: a filosofia das organizações vencedoras*. 3. ed. Lisboa: Lidel - Edições Técnicas.
- Susman, G.; Evered, R. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, v.23, n.1, p.15-25.
- Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. (2002). *Administração da Produção*. 2ª ed., São Paulo: Atlas.
- Tompkins, J. A., White, Bozer & Tanchoco (1996). *Facilities Planning*. 4ª Edição ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons.
- Womack, J., Jones, D e Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. New York: MacMillan Press (citado em Liker e Kaisha, 2004 e Liker e Morgan, 2006).
- Womack, J.; Jones, D. (1996). *Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection*. Harvard Business Review.

ANEXOS

Anexo I – Organograma da empresa

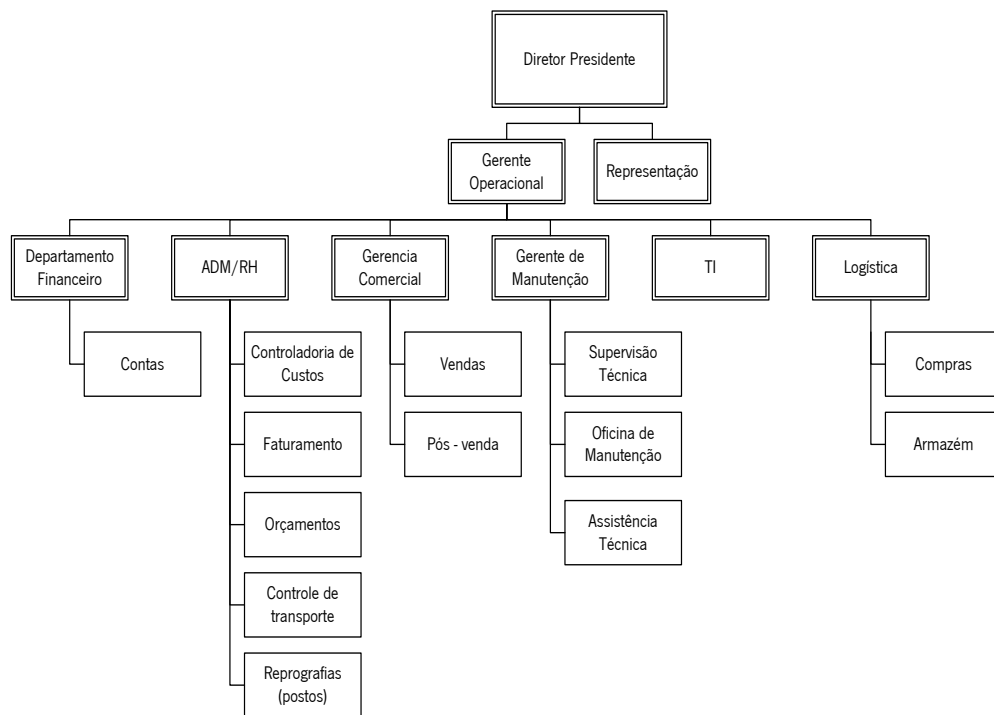


Figura 40 – Organograma da Amazoncopy

Anexo II – Receção de material

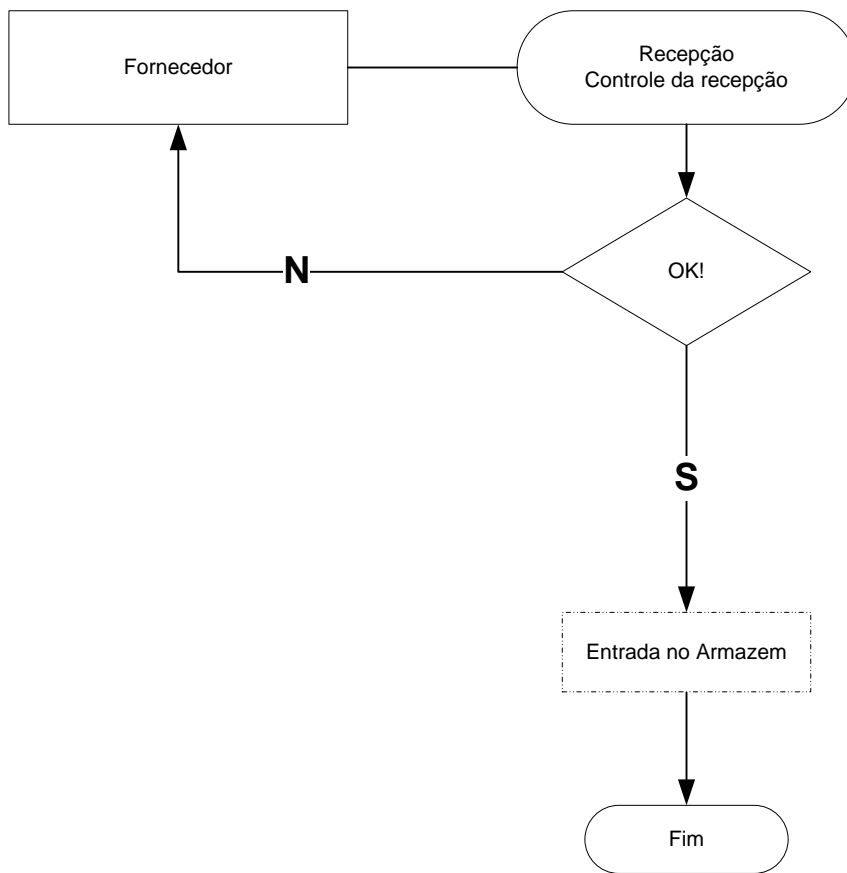


Figura 41 - Procedimentos de receção de material

Anexo III - Identificação das necessidades de compra na sequência de encomenda de cliente

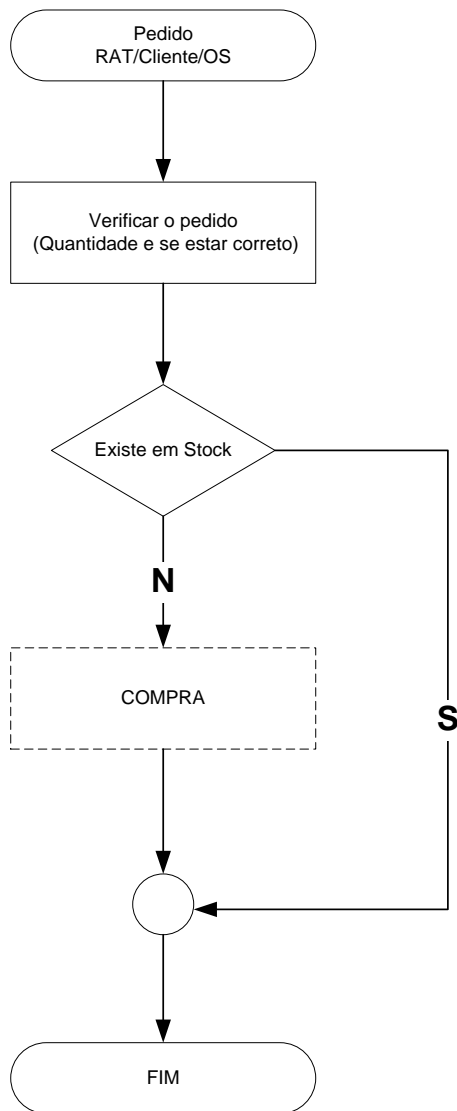


Figura 42 - Fluxograma de detecção de necessidades de compra de materiais da Amazoncopy

Caso for necessário a compra de materiais deve-se proceder conforme demonstrado no anexo seguinte.

Anexo IV – Processo de compra de material

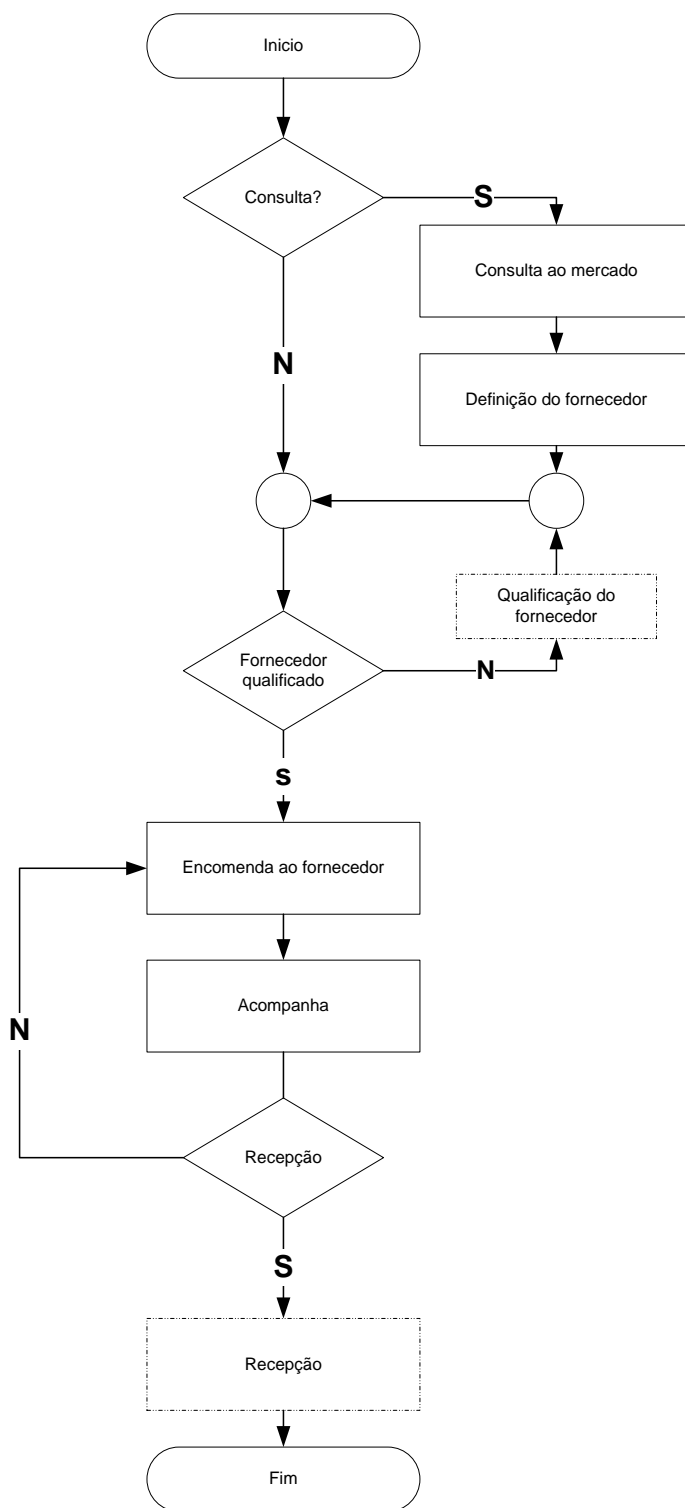


Figura 43 - Procedimentos de compra de material Amazoncopy

Anexo V – Indicadores para execução de processos no armazém

Processo de receção de encomendas no armazém

- Rececionar encomenda na zona de receção e verificar o material entregue.
- Confirmar com DACTE (Documento Auxiliar do Conhecimento de Transporte Eletrônico).
- Regularizar entrada de material no sistema informático, o PROTHEUS.
- Movimentar os materiais para o local apropriado no armazém.
- Identificar material.
- Manter material organizado no seu local.

Processo de expedição de material no armazém

- Checagem de existência de stock do material pedido (RAT).
- Separar e preparar material, confirmando com DANFE.
- Colocar material na zona de expedição.
- Identificar o material com local de destino, juntando-se ao material a DANFE correspondente.
- Liberar o material, de grande volume através da porta principal do armazém e de pequeno porte pela janela.
- Acompanhar como é feito a movimentação do material do armazém ate portão de embarque.
- Acompanhar embarque do material nos veículos de transporte.

Atenção: Deve-se manter o local de armazém organizado e limpo, bem como, colocar, sempre, os materiais nos locais apropriados.

ANEXO VI - Termo de entrada de equipamento para revisão e manutenção

Prezado Cliente,

1. Retirada de Equipamentos

Todos os equipamentos em orçamento ou conserto deverão ser retirados imediatamente após a comunicação por parte da Amazoncopy, permitindo a entrada de outros equipamentos em nossa empresa.

A não retirada do equipamento no prazo de 07 (sete) dias após a apresentação do orçamento (*não aprovada a comunicação ou sem qualquer pronunciamento pelo cliente*) implicará na cobrança de aluguel de prateleiras e local, a partir da data de disponibilização do mesmo, no valor de R\$ 16,00 (*Dezesseis reais*) por dia, visando à cobertura de custos com armazenamento e limpeza externa, sem que haja responsabilidade de nossa empresa quanto a outros riscos ou avarias em geral.

É de fundamental importância a informação, por parte do cliente, de todos os meios de comunicação que, venham facilitar o contato pelos nossos atendentes: Endereços completos com CEP, telefones fixos e móveis, e e-mail, permitindo que a empresa estabeleça os contatos necessários dentro dos prazos legais.

Em caso de dúvidas a respeito de retirada de equipamentos nossos canais de relacionamento estão à disposição para maiores informações, pelo telefone (92) 2127-6152.

2. Descarte do Equipamento ou Máquina

A Amazoncopy esclarece que, após 07 (sete) dias do orçamento, sem qualquer pronunciamento pelo cliente ou recusado pelo mesmo, este, conferirá a empresa o direito de dispor do bem da melhor forma que lhe convier inclusive com a venda para repor os custos de armazenamento e orçamento, descarte ou destruição em local adequado, isentando a empresa de qualquer responsabilidade ou indenização compensatória a qualquer título.

Recebi e compreendi em sua totalidade as informações acima, nada tendo a ressaltar em relação às mesmas.

Nome completo :

RG:

Assinatura do Cliente:

Data do atendimento: ____/____/____

PARA ASSINATURA NA DATA DE RETIRADA DO EQUIPAMENTO

Declaro para os devidos fins que estou retirando o equipamento citado nesta ficha, e que o mesmo foi analisado e testado sob a minha presença no balcão desta Assistência Técnica antes de retirá-lo.

Ciente.


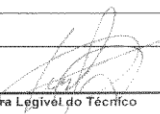

(Nome do cliente) e assinatura acima

Data de retirada do equipamento: / /

Amazonas Copiadoras Ltda.

Av. Tefé, 315. Praça 14 de Janeiro - Manaus-AM - CEP: 69020-090
CNPJ: 01.657.353/0001-21 Insc. Municipal: 77.237-01 Insc. Est.: 04.132.840-0 Insc. Suframa: 10.0780.01
Fone: +55 (92) 2127-6160/2127-6154 Fax: (92) 2127-6153 e-mail: amazoncopy@amazoncopy.com.br
Visite: www.amazoncopy.com.br

Anexo VII – Ficha de avaliação de entrada e saída de equipamentos para manutenção na oficina

	Tipo de Atendimento <input type="checkbox"/> Retorno de Locação <input type="checkbox"/> Contrato de Manutenção <input checked="" type="checkbox"/> Equipamento do Cliente	Transportador <input checked="" type="checkbox"/> Cliente <input type="checkbox"/> Amazoncopy <input type="checkbox"/> Terceiro	Datas do Movimento Física Entrada: 18/03/2015 Orçamento p/ o cliente: Aprovação do Orçamento: Fat. e entrega de peças: ___/___/___ Pronta: ___/___/___	
	FICHA DE AVALIAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA DE EQUIPAMENTO PARA MANUTENÇÃO NA OFICINA			
Cliente: <u>JOÃO SANTANA DA SILVA</u> Endereço: <u>RUA MOTO HONDA, Nº 193</u> Bairro: <u>ARMANDO MENDES</u> Cidade: <u>MANAUS</u> UF: <u>AM</u> Contato: <u>99240-3963 / JOÃO 3615-7411</u> E-Mail: <u>j.silvaarmarinho-me@hotmail.com</u>				
INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO		CÓDIGO DE SITUAÇÃO		
Marca: <u>KYOCERA</u> Modelo: <u>KM-1635</u> Série: <u>PPF-74033494</u> Contador: <u>252520</u>	1 - NORMAL 2 - AUSENTE 3 - DANIFICADO 4 - QUEBRADO	5 - SUJO 6 - ESGOTADO 7 - RISCADO 8 - GENÉRICO / PARALELO		
INSPEÇÃO TÉCNICA INICIAL				
ITEM	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO		
		1	2	
1	CASSETE	01		
2	CABO DE FORÇA	01		
3	TAMBOR	01		
4	PAINEL DE OPERAÇÃO	01		
5	RESERVATÓRIO DE TONER	01		
6	TAMPA DO VIDRO DE EXPOSIÇÃO	01		
7	TONER	01		
8	VIDRO DE EXPOSIÇÃO	01		
	CONDIÇÕES DA EMBALAGEM	01		
9	CONDIÇÕES DAS TAMPAS	01		
Observações: _____ _____ _____				
_____ Assinatura Legível do Cliente		 _____ Assinatura Legível do Técnico		
INSPEÇÃO TÉCNICA FINAL		sim	não	OBSERVAÇÕES DO TÉCNICO
1	Orçamento Aprovado			
2	Realizada Troca de Peças			
3	Realizada a Limpeza do Equipamento			
4	Cópia com boa Qualidade			
5	Realizado teste no ato da entrega			
6	Cliente Satisfeito com o Serviço			
_____ Assinatura Legível do Cliente		 _____ Assinatura Legível do Técnico		Data da Saída <u>18/03/15</u>

Amazonas Copiadoras Ltda.
 Av. Tefé, 315. Praça 14 de Janeiro - Manaus-AM - CEP: 69020-090
 CNPJ: 01.657.353/0001-21 Insc. Municipal: 77.237-01 Insc. Est.: 04.132.840-0 Insc. Suframa: 10.0780.01
 Fone: +55 (92) 2127-6160/2127-6154 Fax: (92) 2127-6153 e-mail: amazoncopy@amazoncopy.com.br
 Visite: www.amazoncopy.com.br

Anexo VIII – Relatório de coleta de dados - processo de pedidos preparados p/hora

RELATORIO DE COLETA DE DADOS - PROCESSO DE PEDIDOS PREPARADOS PIHORA

DIA	ANTES		DEPOIS	
	OCT/14 a NOV/14	DEC/14 a JAN/15	PED.	PE
1	45	32	42	39
2	38	22	40	39
3	29	25	37	33
4	41	27	43	39
5	22	18	26	26
6	34	30	49	44
7	39	26	33	31
8	35	30	43	40
9	28	18	29	20
10	31	17	36	34
11	22	20	45	44
12	34	28	36	36
13	18	15	37	37
14	21	19	47	46
15	30	26	49	48
16	28	23	51	50
17	30	29	38	38
18	29	23	40	39
19	23	18	32	30
20	35	31	29	28
21	40	27	39	37
22	16	16	32	31
23	22	18	51	49
24	20	16	37	36
25	16	15	29	29
26	28	21	37	36
27	16	16	42	39
28	17	15	28	27
29	19	17	27	27
30	26	22	32	30
TOTAL	28	22	38	36

Resumo

Media	Pedidos dia	Ped.preparado	Pedidos p/hor	%
Antes	28	22	2,75	79
Depois	39	36	4,5	95
				16

Gráfico de análise de produtividade

