



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Francisco Moisés da Cruz Mendonça

**Aplicação de conceitos Lean no planeamento
e compra de produtos químicos numa
empresa de lentes oftálmicas**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da

Professora Doutora Anabela Carvalho Alves

Janeiro de 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Obrigado a Deus por me proporcionar saúde, recursos e sabedoria para concretizar o sonho de cursar esse Mestrado na Universidade do Minho.

Obrigado a minha mãe Ana Maria da Cruz **(in memoriam)** que sempre me ensinou desde cedo o que é ética, disciplina e respeito. Seu amor é eterno e incondicional.

Obrigado ao meu esposo José de Jesus Santos Lobato, por sempre me apoiar e sonhar junto comigo. Você é um companheiro e um amigo.

Meu muito obrigado à Doutora Anabela Carvalho Alves pela orientação e acompanhamento do projeto. Seu apoio foi vital para o desenvolvimento desse trabalho.

Agradeço aos amigos Antônio Cabral, Eduardo Lima, Marco Patt-Sena e Stefan Patt pelo pelo companheirismo e constante apoio.

Muitíssimo obrigado aos meus amigos e compadres Philippe Gounine e Josely Fernandes Gounine por torcerem pela a minha felicidade, e por me presentear com a minha afilhada Marina Gounine.

Obrigado ao Mestre Vicente Fernandes Tino, do IDAAM, pelo costumeiro apoio e paciência com todos que o buscam.

Agradeço também a empresa Amazon Vision onde este projeto foi realizado, pela disponibilidade, acolhimento e pelos aprendizados adquiridos. É uma imensa satisfação poder trabalhar em uma empresa que busca melhorar vidas através da visão.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

A presente tese de mestrado foi desenvolvida na empresa Amazon Vision, em Manaus, com o principal objetivo melhorar a gestão de planejamento e compra de produtos químicos, mediante a aplicação de conceitos Lean. Buscou-se reduzir os erros de processo; reduzir as atividades que não agregavam valor à cadeia, além de reduzir custos.

Na dissertação foi utilizada a metodologia Investigação-Ação que contempla cinco fases: diagnóstico, planejamento, ação, avaliação e especificação da aprendizagem. Começou-se pela análise da situação atual utilizando a ferramenta 5 Whys, onde foram identificados os principais problemas a seguir: falta de gerenciamento dos produtos em declínio; falta de comunicação sobre as alterações dos *Master Plan*; falta de definição de uma política macro de estoque de segurança e a falta de uma efetiva gestão de controle de scrap de material.

Após a identificação dos problemas e desperdícios, e com a utilização da ferramenta 5W2H, foram definidas as seguintes propostas de melhorias: criação de rotina de acompanhamento (*Phase-in e Phase-out*) dos produtos; implementação de um procedimento de análise de materiais para as alterações de demandas no *Master Plan*; implementação de uma política de estoque de segurança para produtos planejados através de mínimo e máximo e a criação de um procedimento para análise das causas raiz de *scrap* de materiais.

Com essas propostas foram alcançados os seguintes resultados: redução de R\$ 398.952,16 em desperdícios relacionados ao lançamento e declínio de produtos, além da melhoria da comunicação entre as equipes de Novos Produtos e Compras e atualização da instrução de trabalho; redução de R\$ 170.776,90 em desperdícios ligados a atualização de demandas do *Master Plan*, melhoria da comunicação entre Compras e o Planejamento e Controle de Produção - PCP através da realização de reuniões e atualização da instrução de trabalho; redução de R\$ 22.119,90 em desperdícios relacionados à política de estoque de segurança de materiais, definição de uma política macro de estoque de segurança e redução de 62% no número de itens críticos para a produção. O total de poupança com as medidas implementadas foi R\$ 591.848,96, equivalente a cerca de € 89.000,00 entre Janeiro a Agosto de 2021.

PALAVRAS-CHAVE

Lean Production, Planejamento, Compras, Produtos Químicos

ABSTRACT

This master's thesis has been developed at the company Amazon Vision, with the main objective of improving the management of planning and purchases chemical products, through the application of Lean concepts. It also pursued to reduce process mistakes; to reduce activities that did not add value to chain, in addition to reducing costs.

It was used the methodology Action Research, which has five phases: diagnosing, action planning, taking action, evaluating and specifying learning. It started by analyzing the current situation using the 5 Whys tool, where the following problems have been found: lack of management of declining products; lack of communication about Master Plan changes; lack of definition of a macro safety stock policy and the lack of an effective management of material *scrap* control.

After the identification of problems and wastes, and using the 5W2H tool, the following improvement proposals have been defined: creation of routine monitoring (Phase-in and Phase-out) of the products; implementation of a materials analysis procedure for changing demands in Master Plan; implementation of a safety stock policy for products planned through minimum and maximum, and also the creation of a procedure for analyzing the root causes of scrap material.

With those proposals the following results have been achieved: reduction of R\$ 398.952,16 in wastes related to the launch and decline of products, besides the communication improvement between New Products and Purchasing Teams and update of Standard Work; reduction of R\$ 170.776,90 in wastes related to updating Master Plan demands and communication improvement between Production and Control Planning – PCP and Purchasing teams, and update of Standard Work, and the reduction of R\$ 22.119,90 in wastes related to the safety stock policy and reduction of 62% in the number of critical item for production. The total savings with the implemented measures was R\$ 591.848,96, equivalent to around € 89.000,0 between January and August 2021.

KEYWORDS

Lean Production, Planning, Purchasing, Chemicals Products

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vi
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Metodologia de investigação.....	3
1.4 Organização da dissertação.....	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 <i>Lean Production</i>	6
2.1.1 Origens.....	6
2.1.2 Princípios <i>Lean Thinking</i>	7
2.1.3 Desperdícios.....	9
2.1.4 <i>Lean Office</i>	11
2.1.5 Algumas ferramentas Lean e outras.....	13
2.2 Planeamento e Controlo de Produção (PCP).....	19
2.2.1 Planeamento das necessidades de materiais.....	20
2.2.2 Planeamento dos recursos de produção.....	21
2.3 Compras.....	22
2.3.1 A função de Compras nas empresas.....	22
2.3.2 Compras: um departamento estratégico.....	23
2.3.3 Ética nas Compras.....	23
3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	25
3.1 Identificação e localização.....	25
3.2 Missão, Princípios e Valores.....	25

3.2.1.	Missão	25
3.2.2.	Princípios	26
3.2.3.	Valores	27
3.3.	Estrutura Organizacional	27
3.4.	Tipos de lentes e principais produtos	27
3.4.1.	Lentes orgânicas e de policarbonato	28
3.4.2.	Principais produtos	28
4.	DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL	30
4.1.	Metodologia de planeamento e compra de produtos químicos.....	30
4.1.1.	Gestão de novos produtos.....	30
4.1.2.	Atualização das demandas	31
4.1.3.	Reposição de estoque por demanda	31
4.1.4.	Reposição de estoque por mínimo e máximo	33
4.1.5.	Política de estoque de segurança para produtos químicos	34
4.1.6.	Controlo de Validade dos Lotes	34
4.1.7.	<i>Controlo de Scrap</i> de Material.....	35
4.2.	Análise crítica e identificação dos problemas	35
4.2.1.	Falta de gerenciamento dos produtos em declínio	36
4.2.2.	Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan	37
4.2.3.	Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança	39
4.2.4.	Falta de uma efetiva gestão de controlo de scrap de material	40
4.2.5.	Síntese dos problemas identificados e das suas causas raiz	42
5.	APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS.....	44
5.1	Gestão dos produtos em declínio	44
5.2	Gestão das alterações de demandas do master plan.....	47
5.3	Gestão macro da política de estoque de segurança de materiais	49
5.4	Gestão de Scrap de Materiais	51
6.	DISCUSSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	54
6.1	Melhoria da gestão de novos produtos e produtos em declínio	54
6.2	Melhoria da gestão do <i>master plan</i>	55

6.3	Melhoria da política de estoque de segurança de materiais	57
6.4	Melhoria da gestão de scrap de materiais	58
6.5	Síntese dos resultados obtidos.....	60
7.	CONCLUSÃO	61
7.1.	Conclusões	61
7.2.	Trabalho futuro	62
	Referências Bibliográficas	64
	Apêndices	69
	Apêndice I – Fluxograma do processo inicial de controlo de scrap de material.....	70
	Apêndice II – Formulário phase-out lessons	71
	Apêndice III – Fluxograma do novo processo de controlo de scrap de material.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Passos da Pesquisa-Ação (adotada de Susman,1983, in O'Brien, 2001)	4
Figura 2 - Casa do TPS (adaptado de Liker & Morgan,2006)	7
Figura 3 - <i>Lean Thinking</i> Principles (IBM, 2013)	8
Figura 4 - Os 3M: Muda, Mura e Muri (Pitel, 2008, em Alves, 2019)	10
Figura 5 - Dois níveis de Kaizen (adaptada de Rother & Shook (1999)	14
Figura 6 - Ciclo PDCA, adaptado de (Lean Enterprise Institute, n.d)	15
Figura 7 - Value Stream Mapping symbols (Micon, 2014)	16
Figura 8 - VSM do estado atual (reproduzido de (Rother & Shook 2003)	17
Figura 9 - VSM do futuro (reproduzido de (Rother & Shook 2003)	17
Figura 10 - Tipos de standards numa organização (Liker & Meier, 2004)	18
Figura 11 - Exemplo de BOM (Laurindo e Mesquita, 2000).....	20
Figura 12 - Processo de lançamento de novos produtos	30
Figura 13 - Processo Atualização das Demandas.....	31
Figura 14 - Master Plan	32
Figura 15 - Composição do mínimo de compra	33
Figura 16 - Composição do máximo de compra.....	33
Figura 17 - Ficheiro de Controlo de Validade de Lotes	34
Figura 18 - Análise da causa do problema- Falta de gerenciamento dos produtos em declínio	36
Figura 19 - Análise da causa do problema- Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan....	38
Figura 20 - Análise da causa do problema- Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança	39
Figura 21- Histórico do scrap de materiais	41
Figura 22 - Causas do scrap de materiais 2019	41
Figura 23 - Causas raiz do “item vencido” 2019	42
Figura 24 - Modelo de Ata de reunião Phase-in/Phase-out.....	45
Figura 25 - Nome do procedimento anterior	45
Figura 26 - Nome do procedimento atual	46
Figura 27 - Nível de estoque dos materiais em quantidade de semanas.....	47
Figura 28 - Formulário <i>Airpremium Authorization</i>	48

Figura 29 - Procedimento Política de Fornecimento & Aquisições	49
Figura 30 - Curva ABC dos produtos químicos.....	50
Figura 31 - Plano de Ação de Scrap	52
Figura 32 - Procedimento para descarte de materiais	53
Figura 33 - Formulário de descarte de materiais.....	53
Figura 34 - Comparativo de Scrap 2019 x 2020.....	58
Figura 35 - Causas do scrap de materiais 2020	59
Figura 36 - Causas raiz do “Item vencido” 2020	59
Figura 37 - Fluxograma do processo inicial de controlo de scrap de material	70
Figura 38 - Formulário Phase-out Lessons (página 1 de 2)	71
Figura 39 - Formulário Phase-out Lessons (página 2 de 2)	72
Figura 40 - Fluxograma do novo processo de controlo de scrap de material	73

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Diferenças entre Lean Production e Lean Office (adaptado de McManaus, 2005)	11
Tabela 2 – Exemplos de aplicação do Lean Office	12
Tabela 3 - Registro básico do MRP I – Produção empurrada.....	21
Tabela 4 - Política de Estoque de Produtos Químicos.....	34
Tabela 5 - Obsolescência de produtos em declínio 2019	36
Tabela 6 - Causas do problema da falta de gerenciamento dos produtos em declínio.....	37
Tabela 7 - Perdas causadas por alterações no master plan 2019	38
Tabela 8 - Causas do problema da falta de comunicação sobre alterações no master plan	38
Tabela 9 - Scrap de material causado por falta de política de estoque de segurança	39
Tabela 10 - Causas do problema da falta de definição de uma política macro de estoque de segurança	40
Tabela 11 - Causas do problema “Item Vencido”	42
Tabela 12 - Síntese dos problemas identificados, consequências e categoria	43
Tabela 13 - Plano de ação para as propostas e sugestões de melhorias	44
Tabela 14 - Produtos químicos planejados por mínimo e máximo.....	49
Tabela 15 - Revalidação do lead time dos itens	49
Tabela 16 - Proporção de Itens x Valor	50
Tabela 17 - Validade dos produtos químicos.....	50
Tabela 18 - Nova política de estoque de segurança	51
Tabela 19 - Formulário itens para descarte	52
Tabela 20 - Reuniões Phase-in/Phase-out 2020	54
Tabela 21 - Comparativo das perdas dos produtos em declínio em Valor	55
Tabela 22 - Comparativo das perdas dos produtos em declínio em percentual.....	55
Tabela 23 - Comparativo das perdas do Master Plan em Valor	56
Tabela 24 - Comparativo das perdas do Master Plan em percentual	56
Tabela 25 - Reuniões de Análise Prévia do Master Plan 2020.....	56
Tabela 26 - Comparativo das perdas de estoque de segurança em Valor	57
Tabela 27 - Comparativo das perdas de estoque de segurança em percentual	57
Tabela 28 - Itens críticos 2019 x 2020.....	58
Tabela 29 - Resumo das propostas apresentadas e resultados obtidos	60

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo é dedicado à introdução, enquadramento sobre o tema estudado, assim como, os objetivos, metodologia utilizada ao longo do processo de investigação e a organização da dissertação.

1.1 Enquadramento

Campos (2013) afirma que o nível de competitividade de uma empresa depende da sua capacidade de atender às necessidades dos seus clientes, promovendo mudanças rápidas de adequação ao mercado globalizado. Womack e Jones (1996) ratificam ao afirmarem que o valor de um produto é definido pelo cliente, por isso, é importante eliminar os desperdícios e deixar apenas aquilo que irá agregar valor do ponto de vista deste e que este está disposto a pagar. Para que as mudanças implementadas sejam adequadas, sugerem a utilização de ferramentas e conceitos que proporcionem uma visão real dos processos, evitando assim, análises superficiais e ações ineficazes. Além das necessidades dos clientes, é salutar também considerar os interesses das partes envolvidas (*stakeholders*) como acionistas, fornecedores, comunidade e funcionários.

Os autores Albertin e Pontes (2016, p.44) afirmam que a definição de valor é o ponto de partida para a mentalidade desenvolvida na empresa da indústria automóvel Toyota Motor Company, designada por Krafcik (1988) por Lean Production. A produção Lean aborda as atividades e perdas na realização destas. As atividades que agregam valor são aquelas que transformam ou alteram o produto em suas características físicas, químicas, visuais, comerciais, dentre outras, gerando benefícios ao cliente. Ou seja, qualquer outra atividade, inerente ou fora do processo produtivo, que não vá ao encontro dessa definição, não agrega valor. Na produção Lean, tudo o que não agrega valor ao produto é desperdício, perda, e conseqüentemente, deve ser visto e combatido, pois são custos que devem ser eliminados.

De acordo com Womack, Jones e Roos (1990, 2004), a filosofia Lean está fundamentada na menor utilização de recursos em relação à produção em massa, na composição de menos estoques em processo e numa maior variedade de produtos finais. Tais autores reforçam que a origem do Lean se deu a partir da combinação das boas práticas e técnicas da produção artesanal e da produção em massa, uma vez que a produção artesanal foca na alta qualificação dos trabalhadores, enquanto que a produção em massa detém trabalhadores qualificados apenas na conceção dos projetos.

Segundo Ohno (1997, p.7), a ação essencial para qualquer organização aplicar o Sistema Toyota de Produção é identificar completamente os sete desperdícios a seguir: superprodução; esperas; transporte; processamento em si; estoque disponível (estoque); movimento e produzir produtos defeituosos. A superprodução é considerada por Ohno (1988) o pior dos sete desperdícios, pois ocasiona a maioria dos outros tipos de perda. Afinal de contas, produzir antes ou produzir mais do que a quantidade necessária, leva a formação de estoque em algum ponto posterior no processo e o material fica aguardando para ser processado na operação seguinte.

Para conseguir eliminar estes desperdícios, (Womack & Jones, 1996), enfatizam cinco princípios do pensamento Lean que devem ser seguidos : 1) Especificar valor; 2) Identificar o fluxo de valor; 3) Fluxo contínuo; 4) Puxar; 5) Perfeição. O valor é definido pelo cliente, após a etapa de especificação do valor, deve-se identificar todo o fluxo de valor para o produto. Em seguida, propiciar que os processos criem valor continuamente através da interação de suas etapas, para então, o cliente puxar o produto de acordo com a sua necessidade. A chamada perfeição ocorre na medida que os parceiros da cadeia trabalham de forma transparente, seguindo os princípios que visam minimizar todo e qualquer desperdício.

A implantação e manutenção dos princípios Lean nas áreas administrativas (aplicação conhecida como Lean Office) são descritas por Tapping e Shuker (2010), em oito etapas. São elas: 1) comprometer-se com o Lean; 2) identificar o fluxo de valor usando, por exemplo, a ferramenta Value Stream Mapping (VSM); 3) aprender sobre Lean; 4) mapear o estado atual; 5) Identificar as métricas do Lean; 6) mapear o estado futuro; 7) criar planos Kaizen (melhoria contínua); e 8) implantar planos Kaizen. Com esta aplicação consegue muitos benefícios, tais como: maior eficiência, redução de custos e tempo, simplificação de processos complexos, dentre outros.

Os benefícios atingidos nesta área foram a motivação para este tema de dissertação. Assim, esta dissertação visa aplicar os conceitos Lean no processo de planejamento e compra de produtos químicos numa empresa que produz lentes oftálmicas orgânicas e em policarbonato. Do desenho ótico à fabricação, a referida empresa produz uma ampla gama de lentes para corrigir a vista cansada (presbiopia), a miopia, a hipermetropia e o astigmatismo. O portfólio da empresa inclui lentes solares com grau, lentes para telas, anti embaçantes e ocupacionais, e para isso, são utilizados muitos produtos químicos em seus processos produtivos. O projeto de dissertação tem como foco principal a identificação dos desperdícios existentes neste, utilizando os princípios do pensamento Lean que propaga o pensamento de uma produção voltada para a eliminação de desperdícios, que busca produzir mais e melhor com menos recursos, e conseqüentemente aumentar o lucro.

O planeamento de materiais de produtos químicos é realizado através de Excel, com a utilização dos seguintes relatórios: saldo disponível em estoque; saldo de pedidos e requisições de compras; *set up* de compras e consumo mensal de materiais, extraídos do Enterprise Resource Planning - ERP. O controle de validade dos lotes de produtos químicos é gerido apenas mediante a utilização de planilhas. Além disso, só havia definição de política de estoque de segurança para os produtos planeados por demanda. Foi também notado que o departamento de Novos Produtos só fazia a gestão dos produtos que seriam lançados, excluindo o acompanhamento dos estoques dos produtos em declínio. Percebeu-se a oportunidade de melhoria no fluxo de comunicação entre as áreas de: Planeamento e Controlo da Produção – PCP, Novos Produtos e Compras, uma vez que o PCP fornece informação das demandas dos produtos, e Compras planeia e repõe os insumos. Devido ao exposto, a análise das necessidades de materiais e reposição de estoque, ficam suscetíveis a erros no que tange ao abastecimento da empresa e controlo da validade de produtos químicos.

1.2 Objetivos

O objetivo desta dissertação foi melhorar a gestão de planeamento e compra de produtos químicos numa empresa de lentes oftálmicas, mediante a aplicação de conceitos Lean. Para isso, foi necessário:

1. Mapear o fluxo atual de planeamento e compra de produtos químicos;
2. Identificar os principais desperdícios do fluxo atual;
3. Rever a política de estoque de segurança dos produtos químicos nacionais e importados, mediante a validade de cada item;
4. Propor um fluxo do estado futuro do processo de planeamento e compras de produtos químicos, visando a eliminação de desperdícios;
5. Elaborar uma Instrução de Trabalho Padronizada, para a gestão de planeamento e compras de produtos químicos, com base nas ações de melhorias implementadas;
6. Avaliar as ações implementadas, verificar possíveis desvios e redefinir estratégias, se necessário;

Concretizado o objetivo principal, esperou-se melhorar as seguintes medidas de desempenho:

- Reduzir erros no processo;
- Reduzir as atividades que não agregam valor a cadeia de planeamento e compra;
- Reduzir custos.

1.3 Metodologia de investigação

Neste projeto foi utilizada a metodologia Investigação-Ação. Segundo Coutinho et al. (2009) a

Investigação e Ação pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem simultaneamente ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão), com base em um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica, e em que nos ciclos posteriores são aperfeiçoados os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior.

Segundo Susman (1983, in O'Brien, 2001), a estratégia pesquisa-ação baseia-se na observação, análise e participação no quotidiano onde existe o problema. O'Brien (2001) descreve a natureza do processo pesquisa-ação, como mostra a Figura 1.

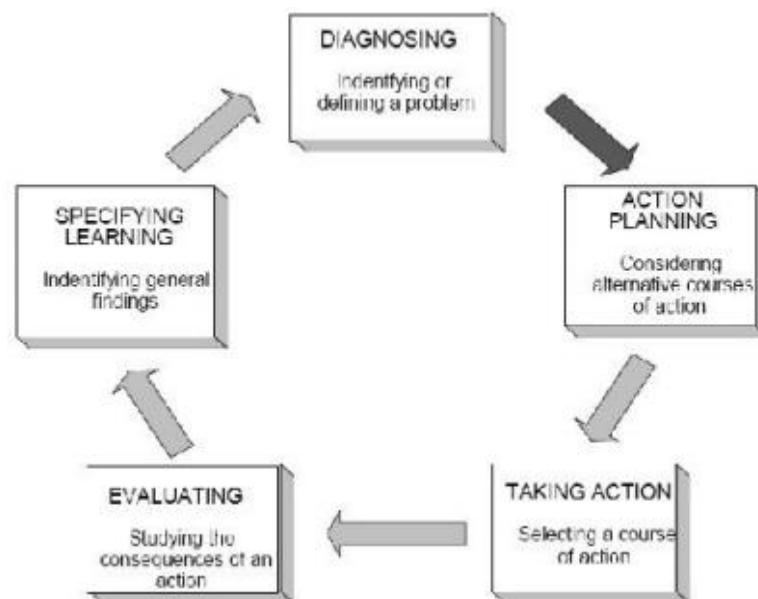


Figura 1 - Passos da Pesquisa-Ação (adotada de Susman,1983, in O'Brien, 2001)

Segundo O'Brien (2001) a metodologia investigação-ação inclui cinco etapas: diagnóstico, planeamento de ações, desenvolvimento das ações, avaliação e aprendizagem. Na primeira etapa é necessário identificar ou definir o problema e recolher os dados do mesmo. Segue-se o planeamento de ações a desenvolver, devendo incluir-se ações alternativas. Na etapa seguinte é necessário escolher e avaliar o impacto das diversas ações. O ciclo está concluído após a identificação dos principais resultados e a sua tradução em objetos formais e específicos de aprendizagem.

Desta forma, foram seguidas as cinco etapas da metodologia Investigação-Ação:

1) Diagnóstico: onde se realizou uma análise do fluxo atual da gestão de produtos químicos, visando identificar os principais desperdícios. Paralelamente foi realizada uma investigação documental das informações pré-existentes, aplicação de entrevistas com as partes envolvidas, análise de dados qualitativos e quantitativos, dentre outros;

2) Planeamento de ações: onde foram selecionados os conceitos e ferramentas Lean deveriam ser

aplicados para reduzir os desperdícios identificados;

3) Desenvolvimento de ações: utilizou-se a metodologia Kaizen, com o intuito de melhorar a interação dos departamentos: Vendas, Planeamento e Controlo de Produção - PCP, Novos Produtos e Compras, Almojarifado, uma vez que tais departamentos são interdependentes;

4) Avaliação e análise de resultados: nesse estágio o resultado das ações planeadas foram analisados, e algumas ações redefinidas;

5) Aprendizagem: nesta etapa final todos os aprendizados adquiridos foram listados, instruções de trabalho criadas e ferramentas implementadas. O resultado dessa aprendizagem está nesta dissertação.

1.4 Organização da dissertação

A presente dissertação está organizada em sete capítulos. O **capítulo 1** abrange a introdução, enquadramento do tema, objetivos do projeto e metodologia de investigação aplicada e estrutura da dissertação.

O **capítulo 2** apresenta a revisão bibliográfica dos temas que embasaram o desenvolvimento do projeto, tais como: Lean Production, Origens, Princípios Lean Thinking, Desperdícios, Lean Office, Ferramentas, Planeamento e Controlo de Produção (MRPI, MRPII), Compras dentre outros.

O **capítulo 3** traz uma breve apresentação da empresa onde a pesquisa foi desenvolvida, assim como, uma descrição dos produtos fabricados.

O **capítulo 4** visa demonstrar a situação atual e análise crítica da empresa, buscando apresentar os problemas que pretendem ser resolvidos. O **capítulo 5** apresenta as propostas de melhorias, e o processo de implementação aplicado.

O **capítulo 6** se propõe a avaliar o resultado das ações implementadas, comparando o estado inicial com o novo estado mediante a implementação dos conceitos Lean, e etapas necessárias para a melhoria do processo de planeamento e compra de produtos químicos.

O **capítulo 7** finaliza apresentando as conclusões da dissertação e propondo melhorias para pesquisas futuras nessa temática.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Uma vez que a presente dissertação se debruça sobre a aplicação de conceitos *Lean* no planeamento e compra de produtos químicos, a revisão bibliográfica inicia-se com as origens do *Lean Production*, os princípios do Lean Thinking, em seguida, abordam-se os tipos de desperdícios, descreve-se o *Lean Office* e algumas ferramentas *Lean*. Por fim, são relatadas as peculiaridades do planeamento e controlo de produção, narrando o planeamento das necessidades de materiais e dos recursos de produção, e das compras.

2.1 *Lean Production*

Esta secção apresenta as origens de *Lean Production*, seus objetivos, e sua influência na solidificação de ferramentas que também buscam a eliminação de desperdícios. Embora o *Lean Production* advogue os fluxos puxados, outros autores, nomeadamente, Lélis (2016, p. 17-18) consideram que é importante fazer-se uma diferenciação entre os fluxos empurrados, puxados e híbridos quando se estuda a administração de materiais, uma vez que tais fluxos influenciam diretamente a gestão de estoques das organizações. Na maioria das operações, porém, não são nem totalmente puxados, nem totalmente empurrados. Percebe-se que em quase todas as cadeias existem elos com redes puxadas e elos com redes empurradas. São os chamados fluxos híbridos, que buscam equilibrar as qualidades positivas e negativas dos sistemas puxados e empurrados.

2.1.1 Origens

O *Lean* é uma filosofia que busca a redução de atividades que não agregam valor ao cliente. Segundo Ohno (1997), após a Segunda Guerra Mundial, a Toyota Motor Company enfrentava um período de inflação alta, desafios tecnológicos e inúmeros processos trabalhistas. Foi quando Eiji Toyoda e o engenheiro Taiichi Ohno, chegaram à conclusão de que a produção em massa não serviria para o Japão naquela atual conjuntura.

Desta forma, criaram o Sistema Toyota de Produção, que visava eliminar todo e qualquer desperdício. A indústria japonesa e de outros países só se viu atraída pelo *Toyota Production System* ao se deparar com a primeira crise do petróleo, ocorrida em 1973, e ao notar os resultados que a Toyota logrou com sua implacável perseguição à eliminação do desperdício.

Ao longo do tempo esse conceito foi se solidificando, e permitindo que outras ferramentas fossem integradas a ele. Na década de 90, Womack, Jones e Roos (1990), popularizam o termo "*Lean*" ao

defini-lo como *“doing more with less”* e reafirmam que tudo o que não agrega valor ao cliente, é desperdício, e deve ser combatido. Werkema (2012), ratifica que o *Lean Production* uma iniciativa que procura eliminar desperdícios, excluindo o que não agrega valor ao cliente, e proporcionando velocidade às organizações.

Wilson (2010), afirma que o Sistema Toyota de Produção visou desde o início a produção de produtos de alta qualidade, vinculada a quantidade necessária de insumos, mão-de-obra e processos. Ou seja, o TPS é um sistema de produção, cujo sistema de controlo de qualidade está fundamentado na redução de custos, onde o significado de reduzir custos está na redução e/ou eliminação de desperdícios. O modelo TPS é muitas vezes, apresentado como uma casa porque tem como pilares: o Just-in time e Jidoka, e é apoiado nas bases da melhoria contínua, trabalho padronizado e nivelamento da produção, Figura 2.

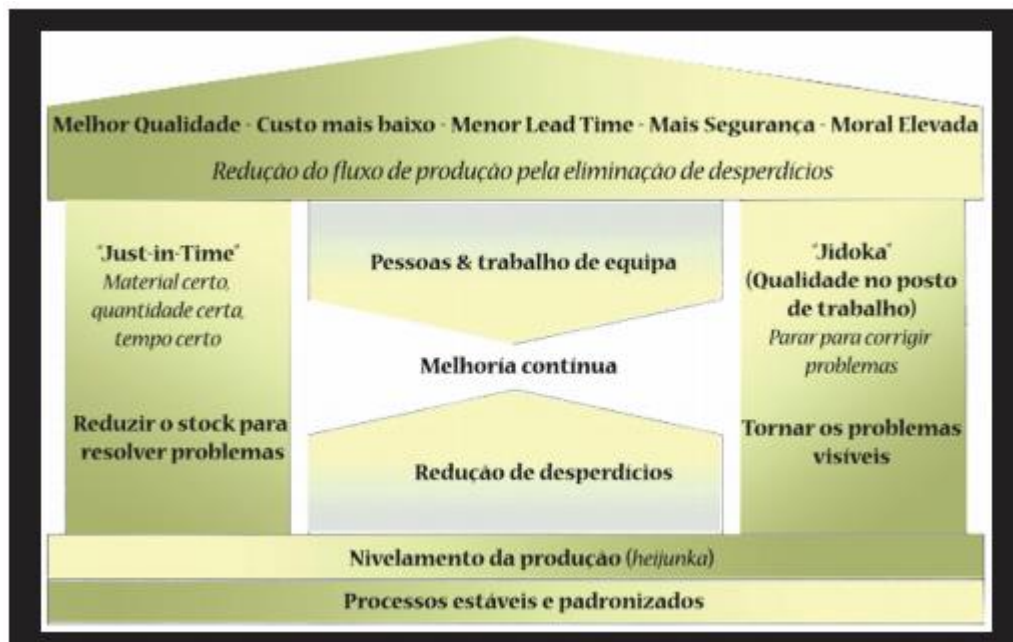


Figura 2 - Casa do TPS (adaptado de Liker & Morgan,2006)

O Just-in-time refere-se às entregas aos clientes, no tempo certo e nas quantidades requisitadas, não ocasionando estoques ou atrasos. O Jidoka, outro pilar, refere-se a melhoria dos processos, visando sempre a eliminação de desperdícios. Esses fatores exigem um grau de estabilidade para se equilibrarem.

2.1.2 Princípios *Lean Thinking*

A essência da filosofia *Lean* é a busca pela eliminação de desperdícios. Para ajudar nesta busca e eliminação, Womack e Jones (1996) definiram cinco princípios do *Lean Thinking*. Womack e Jones

(1996) afirmam que é vital seguir estes cinco princípios básicos para uma sólida implementação da produção Lean: 1) definição de valor, 2) identificação da cadeia de valor, 3) estabelecimento de um fluxo contínuo, 4) adoção de um sistema pull e 5) busca da perfeição. Estes princípios estão na Figura 3 e podem ser aplicados em qualquer segmento, pois sempre é possível identificar desperdícios e oportunidades de melhoria.

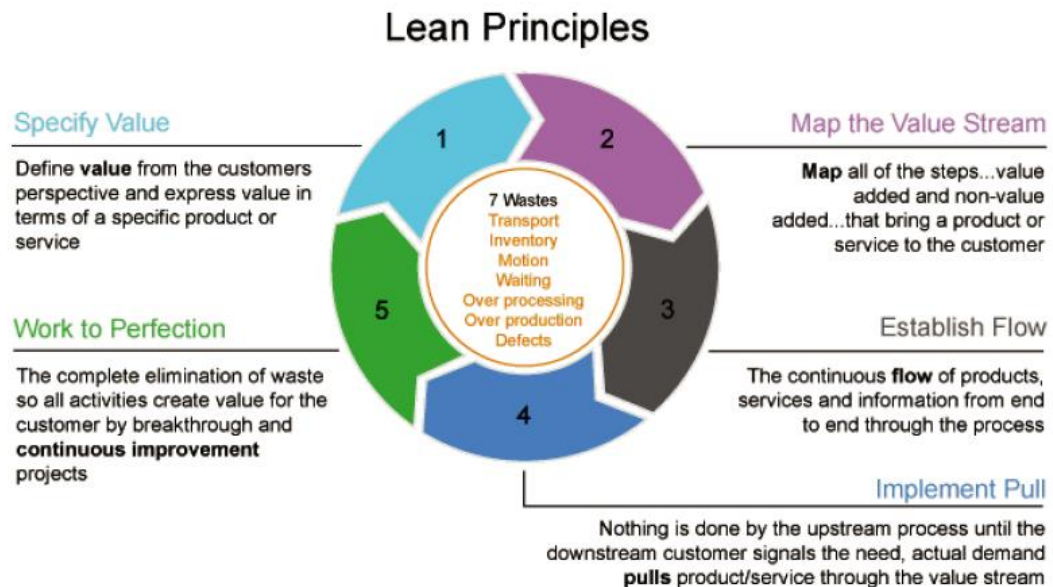


Figura 3 - *Lean Thinking* Principles (IBM, 2013)

Nos tópicos seguintes são descritos os cinco princípios *Lean Thinking*.

- ✓ Valor: segundo o dicionário da American Production and Inventory Control Society (APICS), um cliente pode ser um usuário final, um fabricante, ou qualquer indivíduo que consome produtos e serviços. Segundo o ponto de vista do cliente, o valor de um produto é mensurado quando suas expectativas são excedidas. Do ponto de vista de um fabricante, o valor seria medido pelo percentual de desperdício de matéria-prima e/ou mão-de-obra, tempo e custo de setups, dentre outros. Em geral, os clientes requerem: qualidade, flexibilidade, excelência no serviço, curto lead time, consistência e redução de custos (APICS, 2016). O princípio especificar valor, é um dos cinco princípios para se eliminar os desperdícios, pois visa compreender o conceito de valor, através do olhar do cliente. Afinal, o cliente é quem decide o que está disposto a pagar. Desta forma, as empresas focam naquilo que de fato acrescenta valor para o cliente (Womack e Jones (1996);
- ✓ Cadeia de Valor: para a criação de valor é necessário focar nas atividades que agregam valor ao processo e/ou produto, e eliminar aquelas que são consideradas desperdícios (Hines, Holweg, & Rich, 2004);

- ✓ Fluxo Contínuo: após a identificação e eliminação dos desperdícios integrantes da cadeia de valor, é construído um fluxo de produção contínuo (Thangarajoo & Smith, 2015). Trata-se de uma sequência ininterrupta de atividades, sem a presença de tempos de espera, inventários ou retrabalhos (Carreira, 2005);
- ✓ *Pull* ou Produção Puxada: a produção é puxada pelo cliente. A produção é just-in-time (JIT), com base no recebimento dos pedidos de encomendas (Liker, 2004). A utilização desse método evita a produção em excesso, assim como, colabora para a minimização dos estoques intermediários, pois valoriza o artigo final (Carreira, 2005). O *Materials Requirements Planning* – MRPI, possui relação direta com a produção empurrada, uma vez que os pedidos de compras dos clientes são essenciais para o início do seu processamento;
- ✓ Busca da perfeição: a perfeição é uma busca contínua, e a aplicação dos quatro princípios anteriores favorece ao seu atingimento (Thangarajoo & Smith, 2015). É indispensável que essa busca esteja incutida na mentalidade do maior número possível de colaboradores, visando produzir exatamente aquilo que o cliente solicitou, no prazo acordado, de acordo com o preço negociado, e é claro, com o mínimo de desperdício possível (Womack & Jones, 2003). Ou seja, trata-se da prática do Kaizen (secção 2.1.5.1.) no planeamento e na execução das atividades realizadas.

2.1.3 Desperdícios

Ohno (1988) afirma que qualquer atividade que consuma recursos e eleve o custo do produto, sem agregar valor ao cliente, é considerado desperdício (*muda* em japonês). Ohno (1988) elencou os sete desperdícios em:

1. Desperdício de Superprodução: produzir itens mais cedo ou em quantidades que o cliente não necessita;
2. Desperdício de tempo disponível (espera): funcionários aguardando pela próxima etapa de processamento ou ferramenta, gargalos de capacidade, suprimento, dentre outros;
3. Desperdício em transporte: movimentação de materiais, peças ou produtos semiacabados ou acabados para estocá-los ou retirá-los do estoque entre os processos;
4. Desperdício do processamento em si: são todos os processamentos ineficientes, geralmente causados por erros de projetos ou por má qualidade de ferramentas, ocasionando defeitos ou movimentações desnecessárias;
5. Desperdício de estoque disponível (estoque): em geral, refere-se ao que chamamos de “dinheiro

parado”, ou seja, excesso de matéria-prima, estoque em processo ou produtos acabados, que geram lead times mais longos, obsolescência, produtos danificados, armazenagem, dentre outros;

6. Desperdício de movimento: qualquer movimento que os funcionários precisem realizar que não agreguem valor do produto. Exemplos: localizar, procurar ou empilhar peças, ferramentas, ter que caminhar, etc;
7. Desperdício de produzir produtos defeituosos: produção ou retrabalho de peças defeituosas, descarte, produção para substituição, dentre outros.

Houts (2016) enfatizou que a superprodução é considerada o pior dos sete desperdícios, pois ocasiona a maioria dos outros tipos de perda. Afinal de contas, produzir antes ou produzir mais que a quantidade necessária, leva a formação de estoque em algum ponto posterior no processo e o material fica aguardando para ser processado na operação seguinte.

Houts (2016) e Liker (2004), complementam ao afirmarem que além dos sete desperdícios, pode ser acrescentado um oitavo: pessoas subutilizadas - que são recursos que tem o seu tempo gasto com processos ineficientes ou tempo de espera desnecessários ou potencial não é devidamente valorizado.

Segundo o Instituto Lean Brasil (2020), uma outra alternativa para combater os desperdícios nas empresas, é mediante a redução dos 3M: muda, mura e muri, Figura 4.

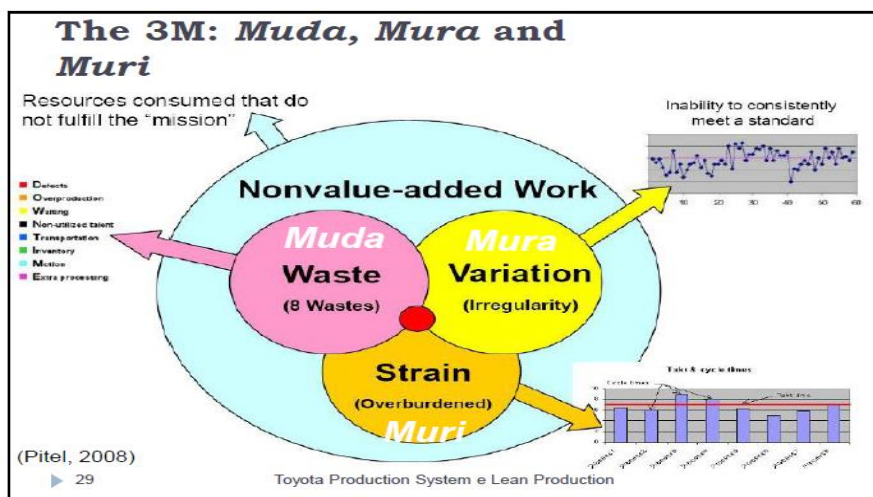


Figura 4 - Os 3M: Muda, Mura e Muri (Pitel, 2008, em Alves, 2019)

Muda refere-se a toda atividade que consuma recursos sem criar valor para o cliente. *Mura* relaciona-se a falta de regularidade numa operação, como altos e baixos na programação, causados não pela demanda do cliente, mas pelo sistema de produção da empresa ou ritmo de trabalho irregular em uma

determinada operação. *Muri* está relacionado a sobrecarga de equipamentos ou operadores, exigindo que operem em ritmo mais intenso, por um período maior de tempo que poderiam suportar.

2.1.4 *Lean Office*

Enquanto o *Lean Production* tem seu foco na produção enxuta, ou seja, em processos visíveis mais eficientes, o *Lean Office* se debruça sob os fluxos de informação e dos conhecimentos dos colaboradores que agregam valor ao produto (McManus, 2005). Durante muitos anos as organizações estiveram voltadas apenas para a eliminação de desperdícios em suas áreas produtivas. No entanto, com a intensificação da concorrência em todos os segmentos, as organizações passaram a atentar para os desperdícios localizados nas áreas administrativas. As diferenças entre os princípios aplicados na produção e no escritório podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 - Diferenças entre Lean Production e Lean Office (adaptado de McManus, 2005)

Princípio Lean	Produção	Escritório
VALOR	Visível em cada passo, objetivo definido	Difícil de visualizar, objetivos mutantes
FLUXO DE VALOR	Materiais, componentes	Informação, conhecimento
FLUXO CONTÍNUO	Interações são desperdícios	Interações planejadas devem ser eficientes
PRODUÇÃO PUXADA	Guiado pelo Takt-Time	Guiado pela necessidade da empresa
PERFEIÇÃO	Repetição de processos sem erros	O processo possibilita melhoria organizacional

A tabela acima demonstra a complexidade da aplicação do Lean nas áreas administrativas, uma vez que as entradas são informações e conhecimentos compartilhados pelos funcionários. Além do mais, a definição de valor é mutante, o que torna o processo ainda mais complexo.

Souza & Puc (2013), relatam que cerca de 70% a 80% de todos os custos para atender a necessidade de um cliente tem origem administrativa, portanto, é fundamental reconhecer a relevância dos impactos que esta área pode trazer as organizações.

Tapping e Shuker (2010), descrevem oito passos para transformar ambientes administrativos em ambientes mais enxutos. São eles:

1. Comprometimento com o *Lean*: comprometimento de toda organização na implementação do *Lean*;
2. Escolha do fluxo de valor: priorização dos fluxos de valor de produtos ou serviços que agreguem valor para o cliente;
3. Aprendizado sobre o *Lean*: é vital a existência de suporte para que os funcionários tenham um

entendimento adequado dos princípios *Lean*;

4. Mapeamento do estado atual: deve demonstrar detalhadamente o cenário atual do processo;
5. Identificação de medidas de desempenho *Lean*: utilização de métricas de desempenho que orientem as propostas de melhorias;
6. Mapeamento do estado futuro: deverá ser feito um mapeamento que inclua as propostas de melhorias, permitindo a visualização do estado futuro proposto;
7. Criação de planos *Kaizen*: criação de planos de ação para implementação das propostas de melhorias;
8. Implementação dos planos *Kaizen*: implementação das propostas de melhorias previstos no mapeamento do estado futuro, através dos planos de ação criados.

Bicheno (2008) afirmou que o princípio para eliminar desperdícios, está mais relacionado ao alcance de uma situação ideal, ou seja, da busca por uma estratégia que aproxime a empresa daquilo que seria ideal para a gestão da sua operação. Entretanto, o autor enfatizou que isso não é um fim em si mesmo. O autor complementa que em atividades administrativas, o conceito de valor é indiscutivelmente mais importante do que o de redução de desperdícios, pois é através da busca do valor que se identifica o que é desperdício e o que não é desperdício.

Alguns exemplos de aplicação de *Lean* em áreas administrativas podem encontrar-se em departamentos de logística (Monteiro et al., 2017; Vicente et al., 2015), em gabinetes de supervisão (Martins et al., 2018), na contabilidade (Monteiro et al., 2015), em serviços de secretarias de universidades (Magalhães et al., 2019), entre outros, conforme demonstrado abaixo, na Tabela 2.

Tabela 2 – Exemplos de aplicação do Lean Office

Autoria	Identificação de Problema	Propostas de Melhoria	Benefícios
Magalhães et al. (2019)	Desorganização do desktop & falta de padronização dos arquivos.Tempo elevado para registro de documentos.Falta de KPI no departamento.	5S eletrônico e padronização. Redefinição do fluxo de atividades. Implementação de KPI.	Eliminação de desperdícios diários.Redução das etapas de trabalho: de 15 para 12 etapas.Identificação das atividades críticas; oportunidades de melhorias; definição de metas; alinhamento de objetivos; redução de custos e melhoria da tomada de decisão.
Vicente et al. (2015)	Falta de uma comunicação aberta com o chefe.Falta de informação entre os funcionários.	Reunião mensal com o chefe.Utilização do Diagrama de Ishikawa Melhoria da Gestão Visual e Relatório A3.	Discussão de ideias, acompanhamento das ações implementadas, redefinição de metas.Simplificação da Gestão Visual, melhoria da comunicação entre os funcionários e criação de indicadores de desempenho.
Monteiro et al. (2017)	Dados incompletos na documentação de remessas; informações não registradas nos relatórios, desorganização dos arquivos digitais.	Reunião diária de melhoria contínua, criação e revisão de instruções de trabalho, 5S eletrônico, Mecanismos Poka-Yoke.	Revisão do processo e arquivo do registro de remessas; padronização e organização dos arquivos digitais e melhoria do engajamento dos funcionários.

2.1.5 Algumas ferramentas Lean e outras

Esta secção apresenta algumas ferramentas que surgiram associadas originalmente com o TPS, nomeadamente, *Kaizen*, *Standard Work* – Trabalho Padronizado e Mecanismos *Poka-Yoke*. Apresentam-se ainda outras ferramentas associadas à função da qualidade como o PDCA e produção *Lean* como o *Value Stream Mapping* – VSM. Algumas ferramentas apresentadas foram escolhidas por estarem presentes nas propostas apresentadas neste projeto.

2.1.5.1 *Kaizen*

A palavra *Kaizen* procede do japonês, onde “kai” significa mudança, e “zen” significa para melhor, ou seja, mudar para melhor. Esse termo surgiu em 1986 com a publicação do livro “The Key to Japan’s Competitive Success.” (Imai, 1986). Seu criador, o japonês Masaaki Imai, afirma que *Kaizen* aposta num esforço continuado, em soluções baratas baseadas no engenho do pessoal, no envolvimento de toda a gente e na ideia do combate central ao desperdício.

Laugeni e Martins (2015, p.465) definiram *Kaizen* como uma cultura voltada para a melhoria contínua com um forte foco na eliminação de perdas em todos os departamentos de uma organização. Implica em dois elementos fundamentais: aperfeiçoamento e continuidade, uma vez que entende que não há um só dia que não se possa melhorar algo em qualquer empresa. Por se tratar de uma filosofia gerencial, o *Kaizen* é bem mais amplo que a gestão da qualidade total, pois abrange a melhoria contínua em todos os aspectos da vida dos colaboradores da empresa.

Imai (1986) descreve que os 10 princípios do *Kaizen* são:

1. O desperdício (“muda” em japonês) é o inimigo público nº1;
2. Melhorias graduais feitas continuamente; não é ruptura pontual;
3. Toda a gente tem de estar envolvida, quer gestores do topo e intermédios, quer pessoal de base; pois o *Kaizen* não é elitista;
4. É fundamentado numa estratégia barata, ou seja, acredita num aumento de produtividade sem investimentos significativos; não aplica somas astronômicas em tecnologia e consultores;
5. Aplica-se em qualquer país; não serve só para os japoneses;
6. Apoia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos, valores; torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
7. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor ('gemba' em japonês);
8. Orienta-se para os processos;
9. Dá prioridade às pessoas, acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova

mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade do trabalho em equipa, cultivo da sabedoria, elevação do moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo);

10. O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

Ortiz (2006) complementa ao afirmar que os resultados mais significativos do *Kaizen* advêm de pequenas mudanças executadas ao longo do tempo. É um processo de resolução de problemas que visa reconhecer o problema, recolher os dados pertinentes e analisá-los. Tem uma orientação para o Gemba, pois vai até o local do problema, com a intenção e modificar as rotinas de trabalho das pessoas para melhor. Chen & Cox (2012), abordam a organização de Eventos Kaizen (EK) ou Workshops Kaizen. Consiste numa técnica para a melhoria tanto de ambientes produtivos quanto de escritórios. O alicerce para a realização desses eventos é o trabalho em equipa (todos os níveis hierárquicos da organização), equipas multifuncionais temporárias, que buscam soluções rápidas e simplificadas para os problemas.

Segundo Rother & Shook (1999), há dois níveis de *Kaizen* (Figura 5):

- ✓ Kaizen de fluxo ou de sistema, que enfoca no fluxo de valor, dirigido ao gerenciamento;
- ✓ Kaizen de processo: que enfoca em processos individuais, dirigido às equipas de trabalho e líderes de equipa.

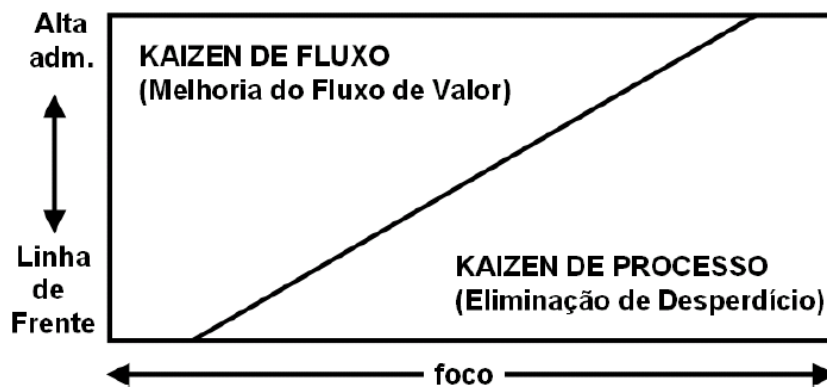


Figura 5 - Dois níveis de Kaizen (adaptada de Rother & Shook (1999))

2.1.5.2. PDCA

Aguiar (2006) descreve que o PDCA, cujo significado é: planejar, fazer, verificar e atuar, é constituído das quatro etapas a seguir:

PLAN (Planejar): é definida a meta de interesse e estabelecidos os meios (planos de ação necessários para atingir a meta proposta).

DO (Fazer): para a execução dos planos de ação, as pessoas são treinadas nesses planos. Em seguida, os planos são implementados e são coletados dados que possam fornecer informações sobre a obtenção

da meta.

CHECK (Verificar): com uso dos dados coletados na etapa de execução, é feita uma avaliação dos resultados obtidos em relação ao alcance da meta.

ACTION (Atuar): nesta etapa, a ação realizada depende dos resultados obtidos, avaliados na etapa de verificação. Se a meta for alcançada, são estabelecidos os meios de manutenção dos bons resultados obtidos. Se a meta não for alcançada, inicia-se o novo giro PDCA, com o objetivo de se encontrarem meios que levem o processo a obter resultados que superem a diferença (lacuna) entre o valor da meta e o resultado alcançado com a implementação do plano de ação.

O ciclo PDCA é freqüentemente representado graficamente por um modelo circular como se apresenta na Figura 6.

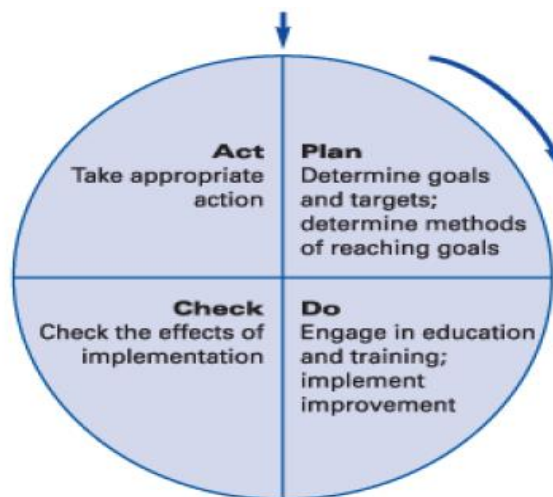


Figura 6 - Ciclo PDCA, adaptado de (Lean Enterprise Institute, n.d)

2.1.5.3. Value Stream Mapping

Dentre as várias ferramentas de apoio à filosofia da produção Lean, o Mapeamento do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping* - VSM), constitui em um método que contribui para a visualização do fluxo de produção sob uma perspectiva macro-funcional. Com isso pode-se observar processos que provocam desperdícios e que não agregam valor à produção (Andrade, 2001).

Santos (2009) definiu o Value Stream Mapping (VSM), como sendo toda e qualquer ação realizada em um produto desde a matéria prima até a chegada ao consumidor final. Para esse autor, deve-se buscar a perspectiva de fluxo de valor, considerando o sistema em sua totalidade e não somente observar os processos individualmente. Já Hofrichter (2016), enfatizou que o que mais se destaca no VSM é a identificação de desperdícios no processo, pois a partir dessa identificação é possível definir as ações

corretivas. Tapping e Shuker (2010) destacaram que o VSM possibilita o mapeamento do estado atual, e principalmente o mapeamento do estado futuro.

Jones e Womack (2009) afirmam que o objetivo principal dessa ferramenta consiste na redução de Lead Times ou dos tempos das atividades de processamento das tarefas mapeadas. Conseqüentemente, é necessária a execução das quatro etapas a seguir, Figura 7.

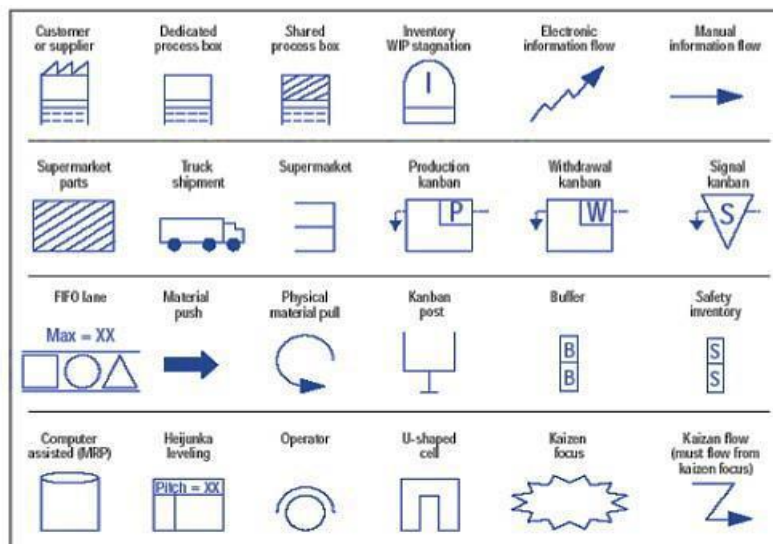


Figura 7 - Value Stream Mapping symbols (Micon, 2014)

O modelo de VSM proposto por Rother e Shook (1999) ilustra o processo de uma forma sistêmica, detalhando não apenas os processos individuais, mas sim todo o fluxo de materiais. Utiliza uma linguagem simples e busca identificar as atividades que agregam e não agregam valor ao processo. Rother e Shook (2003) ratificam o principal objetivo do VSM ao afirmarem que a ferramenta visa construir uma representação da cadeia de produção onde os processos individuais estejam ligados aos seus clientes, por meio de um fluxo contínuo, ou por meio de produção puxada, a fim de produzir apenas o que os clientes precisam e quando precisam. Abaixo, são destacadas duas etapas importantes dessa técnica, tais como:

- ✓ Mapear o fluxo atual: onde é desenhado o fluxo de materiais e informações, no sentido do cliente para o fornecedor, Figura 8;

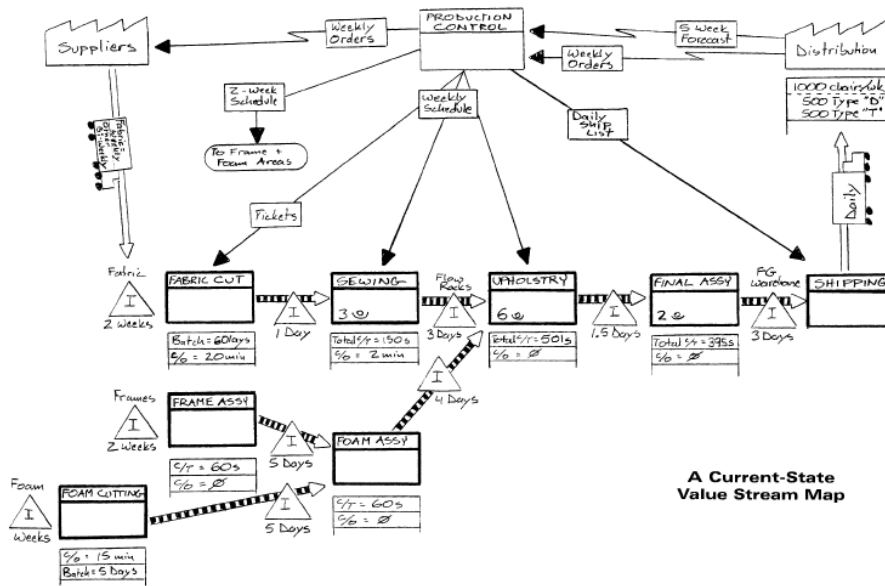


Figura 8 - VSM do estado atual (reproduzido de (Rother & Shook 2003))

- ✓ Identificar as oportunidades de melhoria: para construir um mapa futuro ideal, assim como, um mapa de implementação das melhorias, Figura 9.

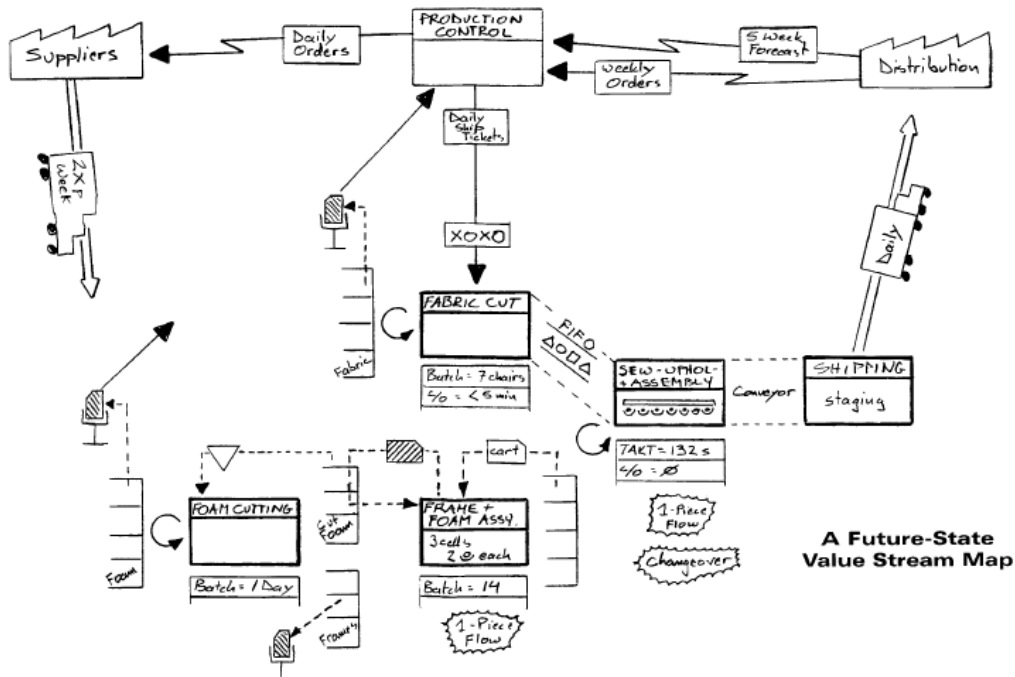


Figura 9 - VSM do futuro (reproduzido de (Rother & Shook 2003))

2.1.5.4. Standard Work - Trabalho Padronizado

Werkema (2006, p.64), reforçava que o POP – Procedimento Operacional Padrão é um método que visa orientar como determinada atividade deve ser executada, visando o atingimento dos resultados esperados. Padronizar é uma forma da organização minimizar riscos de perdas em seus processos

produtivos e administrativos. A autora também ressalta que a padronização é um meio – o fim é a obtenção dos melhores resultados possíveis.

Liker (2004) afirma que a padronização do trabalho é a base para a melhoria contínua, pois cria um fluxo previsível e perceptível a todos os envolvidos. Uma atividade, seja ela qual for, quando procedimentada tende a gerar resultados mais satisfatórios, uma vez que todas as variáveis do processo são previamente definidas, e racionalizadas. Todos os integrantes do processo têm acesso ao passo a passo de como executar as tarefas, minimizando o risco de qualquer erro.

O objetivo da *Standard Work* – Trabalho Padronizado não é excluir a criatividade do trabalho, mas sim torná-lo conhecido e normalizado por todos os trabalhadores, Figura 10. Tapping & Shuker (2003), afirmam que há diretrizes para uma implementação bem-sucedida de *Standard Work*, são elas:

- ✓ Trabalhar em conjunto para determinar qual o método de trabalho mais eficiente;
- ✓ Cooperação entre todos, promovendo o trabalho em equipa e entreajuda;
- ✓ Não comprometer o takt time.

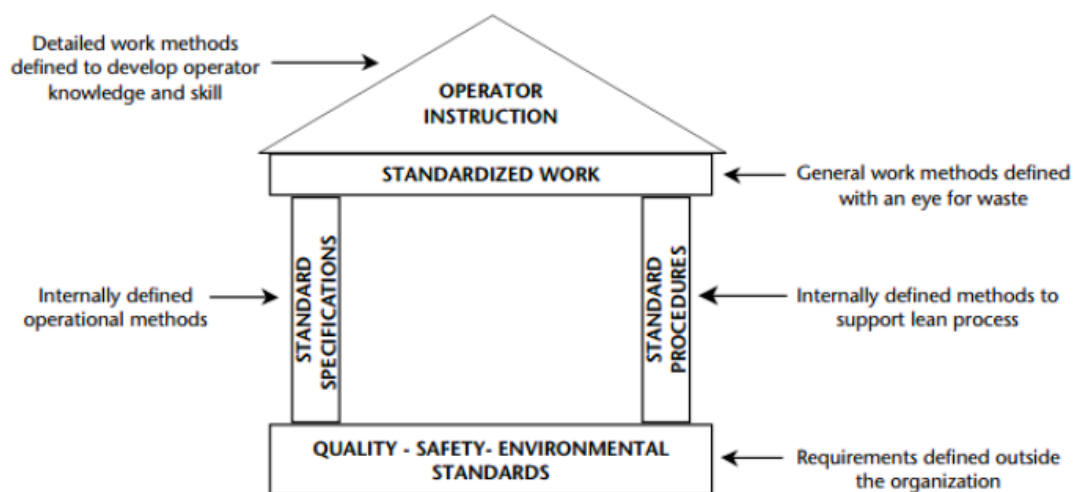


Figura 10 - Tipos de standards numa organização (Liker & Meier, 2004)

Spear e Bowen (1999) ratificaram a importância de um *Standard Work* bem-sucedida, ao afirmarem que há quatro regras a serem cumpridas. São elas:

- ✓ Todo trabalho deve ser especificado quanto ao conteúdo, sequência, tempo e resultado;
- ✓ Deve existir uma relação consistente entre fornecedor e cliente;
- ✓ Tanto o transporte dos produtos quanto o serviço no posto de trabalho, deve ser simples e explicado com clareza;
- ✓ É imprescindível a orientação de alguém especializado, que siga um método científico para a implementação das melhorias.

2.1.5.6. Mecanismos Poka-Yoke

Os mecanismos *Poka-Yoke*, termo que teve origem no Japão, significa: “à prova de erros”. Foram desenvolvidos por Shiego Shingo em 1961 na Toyota Motor Corporation. Vai ao encontro do objetivo principal do Lean que é reduzir desperdícios. Shingo (1989) afirma que essa ferramenta visa prevenir a reprodução de artigos defeituosos, cuja falha esteja relacionada a uma natureza mecânica ou humana.

Os mecanismos estão divididos em duas categorias:

- ✓ **Prevenção:** mecanismos criados para evitar que erros aconteçam;
- ✓ **Deteção:** mecanismos de alerta ao operador. Tão logo o erro é detetado, o operador pode agir imediatamente, evitando que o erro se reproduza.

Shingo (1989) ratificou que erros e defeitos são conceitos que estão relacionados. Erros são portas de acesso aos defeitos, por isso a importância de detetá-los e preveni-los.

2.2 Planeamento e Controlo de Produção (PCP)

O Planeamento e Controlo de Produção (PCP) tem como função principal gerir um conjunto de funções interrelacionadas que visam direccionar o processo produtivo em parceria com os demais setores administrativos da empresa (Zaccarelli, 1986).

Fernandes e Godinho (2010), complementaram o conceito, ao afirmarem que as atividades de planeamento e controlo de produção, envolvem decisões que englobam: quanto, quando produzir e entregar, assim como, onde e como produzir.

Resende e Sacomano (2000) e Vollmann et al. (1997) detalharam as atividades pertinentes ao PCP:

- a) **Processo de previsão de demanda:** o PCP em conjunto com a área de Vendas, identifica quais artigos devem ser produzidos, em quais quantidades e quando devem ser entregues;
- b) **Planeamento agregado de produção:** estabelece os níveis gerais de produção e capacidade, com base nas informações agregadas sobre as necessidades de artigos finais, intermediários, famílias e grupos de artigos. É uma atividade crítica para a empresa, pois gera informações essenciais para análise de novos investimentos em capacidade no médio e longo prazo;
- c) **Plano mestre de produção:** estabelece quando e em qual quantidade cada artigo deverá ser produzido, porém, considerando a produção em termos de artigos específicos, e não de modo agregado (família de artigos), como no planeamento agregado de produção;

- d) **Planeamento das necessidades de materiais:** refere-se ao planeamento dos materiais que serão necessários para garantir o atendimento da produção definida. Tem como fonte de informação a BOM – Bill of Material, pois analisa a necessidade dos artigos finais e intermediários, assim como, a situação dos seus estoques;
- e) **Controlo de estoques:** trata-se da atividade responsável pelo controlo físico e quantitativo dos artigos fabricados, comprados e utilizados pela empresa para a fabricação dos seus artigos;
- f) **Planeamento da Produção:** refere-se à definição dos centros de trabalho que serão utilizados e executados, com o intuito de atender os prazos de entrega assumidos;
- g) **Planeamento e controlo da capacidade:** visa analisar a capacidade de produção como um todo, assim como, os centros de trabalho individuais, avaliando com o tempo a necessidade de adequação da capacidade às demandas impostas pelo mercado;
- h) **Controlo de chão de fábrica (SPC – Shop-Floor Control):** trata-se da atividade de monitorar o dia-a-dia do chão de fábrica, e tomar decisões visando atender os objetivos do planeamento (mudanças de prioridades, necessidade de horas extras, dentre outros);
- i) **Planeamento/Sequenciamento da produção (dispatching ou scheduling):** define meios lógicos para determinar quais ordens de produção serão executadas, em acordo com parâmetros definidos pela empresa.

2.2.1 Planeamento das necessidades de materiais

O Planeamento das Necessidades de Materiais (Materials Requirements Planning - MRPI) surgiu na década de 60, e tem o objetivo planear os materiais necessários para a execução do plano de produção definido pela empresa. Sua fonte principal é a lista de materiais (Bill of Materials – BOM, Figura 11), pedidos de compras emitidos, e a posição dos estoques (Fernandes e Godinho, 2010). O MRPI está relacionado à compra de materiais para as empresas, trata-se de uma espécie de reposição automática. Hopp e Spearman (2004) afirmaram que o MRPI é um sistema empurrado, pois suas liberações são feitas de acordo com um cronograma mestre de produção, sem uma relação com o status do sistema.

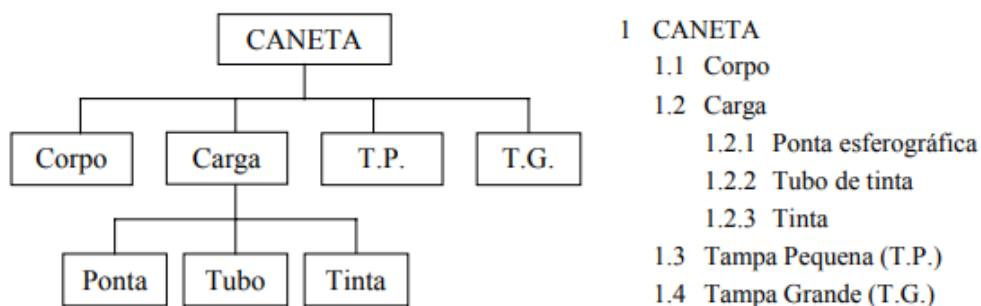


Figura 11 - Exemplo de BOM (Laurindo e Mesquita, 2000)

O cálculo do MRPI basicamente segue a seguinte lógica, Tabela 3: a) considera todos os artigos e lead time de determinado produto; b) com base na demanda e disponibilidade do artigo, calcula-se a quantidade e quando a mesma deve ser entregue na empresa; c) leva-se em consideração os pedidos emitidos, recebimentos programados, ordens planejadas e estoques disponíveis e planejados (Corrêa *et al.*, 2001). Entretanto, o MRPI possui algumas limitações, tais como: a não realização de cálculos de capacidade, *lead times* fixos, além da necessidade de grandes investimentos em softwares (Fernandes e Godinho, 2010).

Tabela 3 - Registro básico do MRP I – Produção empurrada

Período	1	2	3	4	5	6	7	8
Necessidades Brutas	100	80	100	50	80	50	100	40
Recebimentos Programados		200						
Estoque Projetado	170	70	190	90	40	60	10	60
Recebimentos Planejados					100		150	
Ordens Planejadas			100		150			

“Lead time” = 2 períodos.

2.2.2 Planeamento dos recursos de produção

A partir dos anos 80, surgiu o Planeamento dos Recursos de Produção ou Planeamento dos Recursos de Manufatura (Manufacturing Resources Planning - MRPII), como a sigla em inglês é igual ao MRPI, a sigla deste é MRPII. Englobou todas as funções do MRPI, porém, trouxe novos módulos, tais como: contábil, financeiro, vendas, recursos humanos, engenharia, dentre outros. Vale ressaltar que o MRPII permite antecipar exigências futuras, com base no histórico de compra da empresa. Ou seja, ele não só automatiza as aquisições como no MRPI, mas também sugere listas de aquisições futuras.

De acordo com Frazier e Gaither (2012), o MRPII representa uma visão macro do processo, uma vez que engloba o processo de planeamento dos recursos de uma empresa, incluindo, planeamento dos negócios, planeamento da produção, planeamento mestre de produção, planeamento das necessidades de materiais e planeamento das necessidades de capacidade. O MRPII não se debruça apenas sob o planeamento das necessidades de materiais isoladamente, e sim, no conjunto de atividades que compõem as entradas e saídas de uma organização.

Apesar dessas implementações, é importante destacar que o MRPII possui algumas deficiências no que diz respeito à modelagem do uso da capacidade. O modelo não propõe nenhuma ação objetiva diante

de eventuais limitações de capacidade, cabe ao planeador a função de encontrar possíveis soluções (Laurindo e Mesquita, 2000).

Stevenson et al. (2005) afirmam que apesar da grande difusão do MRPII, este não é recomendado para as necessidades de fornecedores em produção make to order (MTO) , em função das dificuldades de configuração e operação do sistema. Recomenda-se a utilização de algum Enterprise Resource Planning - ERP para a integração interna e externa da cadeia de suprimentos, uma vez que o MRPII se integra mais facilmente a soluções modernas, tais como: SAP, Oracle, TOTVS, dentre outros.

2.3 Compras

Esta secção apresenta a finalidade da atividade de compras, destaca sua relevância estratégica para a concretização dos objetivos corporativos, e ratifica a importância da ética no combate a todo e qualquer tipo de corrupção.

2.3.1 A função de Compras nas empresas

Baily et al. (2013) definem a atividade de compras como um processo que engloba a determinação dos itens que serão comprados, identificação e comparação dos fornecedores disponíveis, negociação com as fontes de suprimentos, celebração de contratos, elaboração de pedidos de compras, e conseqüentemente, recebimento e pagamentos dos produtos comprados e serviços contratados.

Para Chiavenato (2014, p. 124-125) o conceito de compras é determinado como todo o processo de identificação de fornecedores e fontes de suprimentos; aquisição de materiais através de negociações de preço e condições de pagamento; acompanhamento do status das encomendas (follow-up) junto aos fornecedores escolhidos; assim como, a entrega do material comprado de acordo com as especificações previamente definidas. Para que os objetivos do departamento de compras sejam atingidos é fundamental desenvolver e manter fontes de suprimentos adequadas. Tal departamento é considerado como um centro de lucro, e não simplesmente um centro de custo, quando bem gerenciado.

Moraes (2005) complementa que as pessoas que trabalham na área de Compras devem estar bem informadas e atualizadas sobre as mudanças do mercado, além de possuírem habilidades interpessoais como: poder de negociação, facilidade de trabalhar em equipe, comunicação assertiva e capacidade de gestão de conflitos.

É vital ressaltar que a área de Compras também possui um papel de extrema importância no que tange aos níveis dos estoques das empresas. Há um trabalho árduo e constante de controlo dos estoques. É

necessário otimizar o investimento, aumentando o uso eficiente dos recursos financeiros, reduzindo as necessidades de capital investido em estoques (Dias, 2019).

2.3.2 Compras: um departamento estratégico

O departamento de Compras em qualquer empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, deve ser considerado como estratégico. Não somente pelo fato de ser responsável pelas aquisições de materiais e contratação de serviços, mas por ser primordial na execução dos objetivos organizacionais. Compras é um departamento de lucros e não de despesas, por isso, deve-se deixar para trás a visão preconceituosa que se trata de uma atividade meramente burocrática e repetitiva (Moraes, 2005).

Frazier e Gaither (2012) ratificam ao afirmarem que o departamento de Compras desempenha um papel fundamental na concretização dos objetivos da empresa, uma vez que sua missão é identificar as necessidades competitivas dos produtos e serviços, entregando-os no tempo certo, com preço razoável, qualidade de acordo a especificação definida, além de outros elementos da estratégia de operações.

Dias (2019) enfatiza que atualmente as empresas se preocupam muito com o processo de compras, pois este quando bem executado, se torna motivo de redução de custos. Desta forma, é imprescindível os responsáveis por essa atividade ficarem atentos a preço, prazo, volume e qualidade. O profissional de compras não barganha preço, ele negocia preço.

2.3.3 Ética nas Compras

A palavra ética é originária da palavra grega *ethos*, que significa comportamento consciente, suficiente para distinguir os Homens das demais espécies de animais. Ética é ciência da conduta humana (Cerquinho, 1994).

Para Aristóteles a finalidade da ética é promover o bem estar. Entretanto, com o foco no bem estar coletivo e não individual (Alledi e Quelhas, 2003).

A área de Compras é a porta de entrada de uma empresa. É uma área estratégica, pois através dela são feitas as aquisições de materiais, contratação de serviços, além de importantes negociações que culminarão com os objetivos da corporação. É vital que o gestor desse departamento, assim como, sua equipe sejam éticos, e comprometidos no combate contra qualquer indício de corrupção. Essa atitude assegura que os interesses da empresa estarão sempre sobrepondo os interesses pessoais. Essa temática é tão relevante, algumas empresas optam por criar o seu próprio código de ética a fim de estabelecer o que certo e errado, admissível ou não no exercício da função.

O Conselho Brasileiro dos Executivos de Compras (CBEC) estabelece as normas abaixo, aos Compradores associados:

- ✓ Não basta ser ético e honesto, é preciso parecer/demonstrar que é;
- ✓ Obter a maior relação custo/benefício para os gastos na compra de produtos e serviços;
- ✓ Manter relacionamento profissional com fornecedores e evitar favoritismo;
- ✓ Evitar presentes, convites e favores que excedam o valor de uma simples cortesia. Pode-se aceitar presentes e brindes apenas de valor simbólico;
- ✓ Elevar o status da profissão pela melhoria contínua na aquisição de novos conhecimentos e habilidades;
- ✓ Cumprir leis, regulamentos e regras brasileiras, acordos internacionais e políticas e normas do empregador;
- ✓ Aconselhar-se com o superior na empresa quando notar ou tiver dúvidas com relação à situação e negócios que não aparentem clareza ou que pareçam suspeitos.
- ✓ Evitar a reciprocidade nos negócios que limitem a competitividade ou a atuação do profissional;
- ✓ Evitar o conflito de interesses;
- ✓ Evitar comprar de fornecedor que contraria os interesses da sociedade.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo apresenta a empresa onde o projeto de dissertação foi desenvolvido. Os tópicos abordados são: onde a empresa está localizada, o que produz, qual a sua missão, princípios e valores, sua estrutura organizacional, além dos seus principais produtos.

3.1. Identificação e localização

O presente projeto foi desenvolvido na empresa multinacional Amazon Vision, localizada em Manaus, Brasil. A referida empresa começou suas operações em 1988, e conta atualmente com 513 funcionários. Possui certificação ISO 9001 e ISO 14001. Faz parte do grupo LogVision, que é líder mundial na fabricação de lentes oftálmicas e detentora da Visionlux, a marca de lente multifocal nº1 no mundo, além da Flexlight, a marca de lente antirreflexo nº1 no mundo.

Do desenho ótico à fabricação, a Amazon Vision cria uma ampla gama de lentes para corrigir a vista cansada (presbiopia), a miopia, a hipermetropia e o astigmatismo. O portfólio da empresa também inclui lentes solares com grau, lentes para telas, anti embaçantes e ocupacionais. O grupo LogVision possui em grande parte, atividades voltadas para pesquisa e desenvolvimento. Sua equipe de pesquisa possui cerca de 500 pesquisadores, em quatro centros localizados na França, Japão, Singapura e Estados Unidos.

3.2. Missão, Princípios e Valores

Esta seção descreve sucintamente a missão, princípios e valores da empresa. A missão norteia a estratégia de atuação da empresa no mercado, enquanto que seus princípios e valores conduzem suas decisões.

3.2.1. Missão

Melhorar vidas através da visão é a missão da Amazon Vision, e isso está no seu DNA. O objetivo da empresa é fornecer soluções disruptivas para levar visão saudável a cada pessoa que precisa de correção. Através de experiência, inovação e alcance global, a empresa promove a correção visual, com a ambição de reduzir o número de pessoas não corrigidas no mundo.

Uma boa visão é essencial para o cotidiano das pessoas, assim como, o bem-estar e qualidade de vida. A visão permite que os indivíduos possam aprender, trabalhar e interagir plenamente com o mundo.

Como líder mundial em ótica oftálmica, o grupo LogVision tem por compromisso desenvolver soluções de cuidados visuais que ajudam a corrigir e proteger a visão das pessoas no mundo.

Para atingir este objetivo, a Amazon Vision coloca a missão Melhorar Vidas através da Visão, no coração de tudo o que faz, respeitando os valores e princípios que moldam o grupo LogVision há mais de 170 anos.

3.2.2. Princípios

Princípios são referências que guiam nossas ações e que devem ser respeitados. Os princípios do grupo LogVision, são:

- ✓ **O respeito à lei e aplicação de padrões elevados:** o respeito à lei e aos regulamentos públicos é obrigação de todos. Especificamente no que se refere ao direito da concorrência, aos direitos da propriedade intelectual (patente, marca registrada, método, know-how, etc.) e às leis trabalhistas. Respeito pelos padrões internos e externos de qualidade e de segurança de produtos é um princípio fundamental, considerando nosso papel na saúde. Por isso, todas as leis locais voltadas aos profissionais de saúde se aplicam a nós. A lei de proteção ambiental e os padrões que possuímos internamente nessa área, devem ser observados em todas as nossas atividades. Como uma empresa de capital aberto, a empresa deve cumprir a legislação financeira (lei das sociedades de capital aberto, violações quanto ao uso de informações privilegiadas, etc.);
- ✓ **Relações humanas com base nos nossos princípios:** o respeito aos nossos princípios nas relações humanas é o elemento chave para alcançar os nossos objetivos. As condições de saúde, de segurança e de trabalho dos funcionários vão além do cumprimento das leis trabalhistas. Os princípios de avaliação individual demonstram o nosso senso de justiça e o respeito às diferenças, trazendo à tona o reconhecimento de valores e da realização profissional. Nos preocupamos com o desenvolvimento e o aprimoramento de competências por meio de treinamentos, de gestão de carreira e de mobilidade profissional;
- ✓ **O uso dos nossos recursos com responsabilidade e discernimento:** responsabilidade, cuidado e desenvolvimento sustentável devem guiar o uso dos recursos da empresa. As matérias-primas, os recursos naturais e os recursos financeiros devem produzir resultados diretamente relacionados ao sucesso de nossa missão, que continua sendo o nosso maior objetivo.

3.2.3. Valores

Os valores guiam as atitudes e os comportamentos das pessoas no cotidiano. O alto nível de comprometimento demonstrado pelos executivos e pela diretoria, é a expressão maior de responsabilidade e da contribuição destes profissionais para o desenvolvimento da empresa. Desta forma, os valores do grupo LogVision, são:

- ✓ **Espírito empreendedor:** nosso espírito empreendedor que se reflete no incentivo à iniciativa e à autonomia, é uma das características desde a nossa fundação;
- ✓ **Respeito e confiança:** estão no centro de nossas relações humanas e promovem o comprometimento;
- ✓ **Inovação:** diz respeito a todos os aspetos da empresa: tecnologia, manufatura, vendas e serviços. Inovação para promover o acesso a saúde visual para o maior número de pessoas possível, é a razão pela qual o grupo LogVision se desenvolve;
- ✓ **Trabalho em equipa:** o trabalho em equipa aumenta a performance da empresa e nos permite uma dinâmica de evolução permanente;
- ✓ **Diversidade:** nossa diversidade e o valor que damos às diferenças são os pontos fortes que enriquecem a nossa experiência humana. Eles acompanham a nossa expansão e a nossa adaptação à cultura local.

3.3. Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional é basicamente a forma como uma empresa é estruturada. Sendo assim, a equipa de liderança da Amazon Vision, é composta por um Diretor Geral e dez gerentes. Os gerentes administram os seguintes departamentos: Produção, Qualidade, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, Finanças, Fiscal, Recursos Humanos, Tecnologia da Informação, Logística, Manutenção, Projetos, Melhoria Contínua, Compras e Almoxarifado.

3.4. Tipos de lentes e principais produtos

Nesta secção, são apresentados os tipos de lentes produzidas pela empresa, assim como, os seus principais produtos.

3.4.1. Lentes orgânicas e de policarbonato

A Amazon Vision produz lentes oftálmicas orgânicas e de policarbonato. As **lentes orgânicas** são criadas a partir de um polímero composto chamado CR-39. A sigla significa “*Columbia Resin #39*” porque foi a 39ª fórmula desenvolvida pela *Columbia Resins* em 1940. As lentes orgânicas possuem índice de refração de 1.50 e índice ABBE 58. Em lentes para óculos, quanto menor for o índice de refração, mais grossas as lentes ficam. Hoje em dia, as lentes CR-39 são as opções mais comuns do mercado.

Já as **lentes de policarbonato**, como o próprio nome diz, são produzidas a partir da fusão de *micropellets* (pequenas bolinhas sólidas) de policarbonato. As lentes de policarbonato não são apenas mais resistentes aos impactos, mas também são as lentes mais leves do mercado. Por ser um material muito forte e extremamente resistente ao impacto, as lentes não se danificam facilmente. As lentes de policarbonato possuem índice de refração de 1.59 e valor ABBE 30. São lentes mais resistentes e leves que as lentes orgânicas CR-39.

Valor ABBE, criado pelo físico alemão Ernest Karl Abbe, é a forma de medir, em números, a dispersão cromática da luz através das lentes. A dispersão cromática nada mais é que a separação das cores da luz quando ela é refletida em uma superfície. Quando a luz passa pela lente dos óculos também ocorre a dispersão cromática. E quando uma grande dispersão cromática acontece, há uma redução na qualidade na forma que é enxergada. A luz que atravessa as lentes dos óculos tem cor branca, mas quando essa luz passa pelas lentes, ela se divide em três cores: vermelha (ou *RED*), verde (ou *GREEN*) e azul (ou *BLUE*), formando assim o sistema RGB que compõe as cores que são visualizadas. O valor ABBE mede, portanto, o quanto dessa dispersão acontece na lente. Quanto maior o valor ABBE, menor a dispersão das cores. Se a lente tem um valor ABBE alto, a dispersão das cores é menor.

3.4.2. Principais produtos

Visionlux é o design da lente, enquanto que Translux e Flexlight são os tratamentos aplicados à lente. Os produtos listados a seguir podem ser produzidos tanto com lentes orgânicas quanto em policarbonato:

- ✓ **Lentes Visionlux:** a Visionlux é a marca de lentes multifocais do grupo Log Vision. Em 1959, o grupo revolucionou a saúde pública, desenvolvendo a superfície de lente progressiva, que chamou de Visionlux. Proporcionou conforto e autonomia às pessoas com presbiopia – condição ocular associada ao envelhecimento do olho humano caracterizada por diminuição progressiva da capacidade de focar nitidamente objetos a curta distância, assim como, pessoas com vista

cansada, ou com dificuldade em enxergar de perto após os 45 anos, corrigindo ao mesmo tempo a miopia e hipermetropia, associada ou não ao astigmatismo. A Visionlux foi a primeira lente multifocal no mundo. São décadas de pesquisa e dezenas de patentes da lente multifocal que é referência em multifocais, desenvolvidas para proporcionar visão confortável e sem limitações.

- ✓ **Lentes Translux:** em simples palavras, as Lentes Translux são lentes adaptáveis. Elas se tornam incolores em ambientes internos e escuras em ambientes externos. Entretanto, elas não são apenas lentes que clareiam ou escurecem. Elas se adaptam às diversas condições de luminosidade e melhoram a visão dos seus usuários, permitindo que eles vejam sempre o melhor da vida. As lentes Translux adquirem a tonalidade perfeita para que seus usuários possam ver a quantidade exata de luz, além de ver as cores da forma como elas devem ser vistas. Também reduzem a fadiga ocular e o esforço visual, e ainda bloqueiam 100% dos raios UVA/UVB.
- ✓ **Lentes Flexlight:** as lentes antireflexo Flexlight são produzidas a partir de tecnologia de ponta desenvolvidas para combater os inimigos da visão. Essas tecnologias são perfeitamente integradas e otimizadas para aplicações ópticas. Quando combinadas, elas garantem uma lente antireflexo de alta qualidade de padrão internacional. As tecnologias presentes nas lentes Flexlight são: 1) a tecnologia *Broad Spectrum UV* que proporciona a maior proteção contra os raios UV na face interna das lentes; 2) a otimização do antireflexo que torna a lente ainda mais transparente; 3) o *Scratch Resistance Booster* que reforça ainda mais a resistência a arranhões; 4) a *Technology* que permite a repelência à poeira; 5) o *Slide Fx* que proporciona uma repelência a água inigualável.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Este capítulo apresenta a situação inicial da gestão de planeamento e compra de produtos químicos, na empresa Amazon Vision. São detalhados os fluxos das atividades, as etapas críticas, os métodos de trabalho utilizados, assim como, as ineficiências do processo. Em meio a esse contexto, surgiram oportunidades de aplicação de técnicas e ferramentas que visam reduzir os desperdícios na cadeia de suprimentos desses produtos.

4.1. Metodologia de planeamento e compra de produtos químicos

A sistemática de planeamento e compra de produtos químicos na Amazon Vision Indústria e Comércio Ltda, é diretamente influenciada pela: 1) Gestão de Novos Produtos; 2) Atualização das demandas; 3) Reposição de estoque por demanda; 4) Reposição de estoque por mínimo e máximo; 5) Política de estoque de segurança; 6) Controlo de validade dos lotes e 7) Controlo de Scrap de Material.

4.1.1. Gestão de novos produtos

A atividade de novos produtos é executada pelo departamento de Planeamento e Controlo de Produção – PCP. Há um Analista responsável pelo gerenciamento das atividades junto às áreas de suporte (Produção, Engenharia e Compras), que visa garantir que o cronograma de lançamento dos produtos seja cumprido. Ele realiza reuniões quinzenais com as áreas envolvidas para acompanhar as ações definidas do cronograma.

Os projetos de introdução de novos produtos são divididos em três classes:

- ✓ Classe 1 (C1): Alto nível de inovação - designado um gerente de projeto global;
- ✓ Classe 2 (C2): Médio nível de inovação - designado um gerente de projeto global;
- ✓ Classe 3 (C3): Baixo nível de inovação – gerenciado localmente

Para os projetos C1 e C2 o gerente de projeto global organiza reuniões freqüentes para definições e acompanhamento do projeto. Os projetos C3 são coordenados localmente pelo analista de novos produtos, mediante reuniões quinzenais.

As etapas que compõem o lançamento de um novo produto são apresentadas na Figura 12.

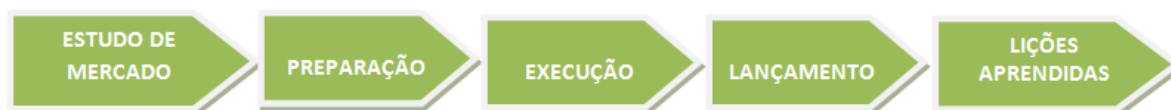


Figura 12 - Processo de lançamento de novos produtos

As principais atividades executadas nesse processo são:

- ✓ Estudo de mercado: identificação de um novo produto para ser lançado; análise de custo (viabilidade econômica) e análise da capacidade de produção;
- ✓ Preparação: definição do novo produto; análise do cronograma de lançamento; definição dos recursos técnicos necessários e análise de riscos;
- ✓ Execução: criação da Bill of Material – BOM, criação da codificação do produto no sistema; compra de matéria-prima, embalagens, consumíveis, formas e insertos; produção de amostras; validação das amostras produzidas; formação de estoque para lançamento do produto; produção em massa, validação da produção em massa;
- ✓ Lançamento: venda do produto no mercado e análise das vendas x *forecast*;
- ✓ Lições aprendidas: análise da receptividade do produto no mercado; análise de ganhos e perdas e oportunidades de melhoria.

4.1.2. Atualização das demandas

A atualização das demandas é feita geralmente uma vez ao mês, pelo Planejamento e Controle de Produção – PCP. O referido departamento é responsável por receber o Plano de Vendas, analisá-lo e atualizar o arquivo *Master Plan*, no Google Drive, com as demandas dos produtos comercializados. Essas demandas são utilizadas para o planejamento e controle de produção, assim como, para o planejamento e compra de insumos. O *Master Plan* é compartilhado por e-mail com os integrantes da cadeia de abastecimento da fábrica, como demonstrado na Figura 13.



Figura 13 - Processo Atualização das Demandas

O PCP recebe o Plano de Vendas, em Excel, entre a primeira e segunda semana de cada mês, e após analisá-lo, disponibiliza o *Master Plan* para o departamento de Compras na terceira semana de cada mês. O Oracle é o *Enterprise Resource Planning* - ERP utilizado pela Amazon Vision.

4.1.3. Reposição de estoque por demanda

A reposição de estoque por demanda é feita para os produtos utilizados diretamente na produção das lentes orgânicas e em policarbonato. São eles: Vernizes, Corantes, Soluções Químicas, além de algumas embalagens. É utilizado o *Material Requirement Planning* – MRPI, porém, uma versão manual em Excel. O PCP disponibiliza o *Master Plan*, com as demandas atualizadas, e em seguida, o Departamento de

Compras inicia a análise das necessidades de materiais utilizando o *Goods Movement* - GMM, também em ficheiro.

O planeamento e compra dos corantes, vernizes e soluções químicas, são realizados utilizando um procedimento de três etapas:

1) Fazer o download do Master Plan vigente:

- Fazer o *download* do *Master Plan* no Google Drive para Excel, conforme demonstrado na Figura 14;
- Abrir o último arquivo da *Bill of Material – BOM*, dos Corantes, Vernizes e Soluções Químicas e salvar com a data atual;
- Selecionar a opção *Gross* na coluna “Criteria”;
- Copiar os códigos *Replenishment Family- RPL*, que são os códigos das lentes produzidas;
- Atualizar a guia “Atualização MP”, com as RPLs copiadas anteriormente. Essa etapa é feita para garantir que a mesma sequência de códigos dos produtos, listada no *Master Plan*, esteja de acordo com a sequência registrada na guia “Atualização MP”, onde as demandas são registadas;

Amazon Vision		2020											
Product Line	Planner	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20	jun/20	jul/20	ago/20	set/20	out/20	nov/20	dez/20
				22	10	24	20	20	0	0	0	0	16
		26	15	26	24	25	0	0	0	0	0	0	0
		20	11	21	20	20	0	0	0	0	0	0	0
		23	23	26	24	25	0	0	0	0	0	0	0
		30	29	31	30	31	0	0	0	0	0	0	0
		30	13	31	30	31	0	0	0	0	0	0	0
		30	29	31	30	31	0	0	0	0	0	0	0

Figura 14 - Master Plan

2) Atualizar o ficheiro de planeamento

- Copiar e colar as demandas no ficheiro de planeamento, na guia “Demanda”. O nome do ficheiro de planeamento é *Goods Movement – GMM*;
- Atualizar a tabela dinâmica localizada na guia “Base”;
- Conferir a fórmula das tabelas da planilha dinâmica (essas fórmulas indicam o consumo de material para produzir uma lente);
- Verificar se houve variação de demanda, comparando as demandas do *Master Plan* anterior e do vigente;
- Copiar o ficheiro de Consumo/Lente do ficheiro *Bill of Material – BOM* para o primeiro ficheiro da guia “Demanda” do *Goods Movement – GMM*.

3) Atualizar plano semanal do planeamento

- Fazer o *download* dos relatórios de: Estoque, Pedidos/Requisições de Compras e Consumo, no Oracle, toda segunda-feira;
- Atualizar o saldo de estoque, PO/Requisições e Consumo com base nos relatórios baixados. Puxar as fórmulas para baixo;
- Verificar a necessidade de antecipações e postergações de entregas, criação de novos pedidos de compras, cancelamentos, dentre outros.

4.1.4. Reposição de estoque por mínimo e máximo

Para os demais itens comprados pela Amazon Vision, é gerado o relatório semanal, denominado Planejamento Mestre de Materiais - PMM, para verificação e análise da necessidade de compras, de acordo com o mínimo e máximo de compra definidos. Após a análise dos itens, são criadas as requisições e pedidos de compras para envio aos fornecedores.

O **mínimo**, conforme Figura 15, é igual ao estoque de segurança + quantidade de consumo do item durante o lead time do material.



Figura 15 - Composição do mínimo de compra

O estoque de segurança era definido da seguinte forma:

- Estoque de Segurança = média do consumo mensal do item x quantidade de meses definida pelo comprador.

Já o **máximo** era igual ao mínimo + variável X, conforme demonstrado na Figura 16. Toda a atividade de compra é baseada no histórico de consumo dos materiais, e não na demanda. O estoque mínimo garante que a próxima entrega do fornecedor, chegará na empresa antes que o estoque de segurança seja consumido.



Figura 16 - Composição do máximo de compra

4.1.5. Política de estoque de segurança para produtos químicos

Os produtos identificados com política de estoque de segurança definida, estão listados na Tabela 4. Tratam-se dos vernizes, corantes, álcools, e soluções químicas, planejados de acordo com as demandas informadas *Master Plan*. A política de estoque é classificada entre produtos com validade de: dois meses, três meses, seis meses e acima de dez meses, ou seja, de acordo com a rotina de compra realizada na empresa. Os produtos são provenientes dos Estados Unidos, Europa e Ásia.

Tabela 4 - Política de Estoque de Produtos Químicos

Validade do Produto	Política de estoque de segurança
10 meses ou mais	2 meses
6 meses	2 meses
3 meses	6 semanas
2 meses	6 semanas

4.1.6. Controle de Validade dos Lotes

Para o controle de validade dos lotes de produtos químicos é usado um ficheiro com as seguintes informações: item, descrição, locator (localização física do material no Almojarifado), número do lote do produto, unidade de medida, data de fabricação, data de entrega na fábrica, validade do material, dias restantes para vencimento do lote, data de pagamento (transferência para a produção), conforme Figura 17.

CONTROLE DE VALIDADE DE LOTES										
ITEM	DESCRIÇÃO	LOCATOR	LOTE	QTD	UN	FABRICAÇÃO	ENTREGA NA FÁBRICA	VALIDADE	DIAS RESTANTES	DATA PAGAMENTO
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼

Figura 17 - Ficheiro de Controle de Validade de Lotes

O fluxo de **recebimento** de produtos químicos é executado da seguinte forma:

- ✓ Recebimento e conferência física e documental do produto;
- ✓ Identificação da data de fabricação e validade do material informados no Certificado de Análise;
- ✓ Armazenagem do produto;
- ✓ Preenchimento do ficheiro de controle de validade de lotes, com o número do lote recebido, quantidade, data de fabricação e validade;
- ✓ Registro de recebimento do produto no ERP Oracle.

Já o fluxo de **transferência** de produtos químicos para a produção é executado da seguinte maneira:

- ✓ Recebimento de uma requisição de material aprovada;
- ✓ Consulta do ficheiro de controlo de lotes para identificar qual lote será transferido;
- ✓ Transferência do produto para a produção;
- ✓ Registo de transferência do produto no ERP Oracle – informando a quantidade transferida.

4.1.7. *Controlo de Scrap de Material*

Trata-se da atividade de identificar e retirar de estoque, através de solicitação formal, os materiais obsoletos, danificados, em estado de desuso ou com prazo de validade expirado. Essa atividade era inicialmente executada da seguinte forma, conforme Apêndice I:

- ✓ Logística (Líder do Almoxarifado) informa provisão de obsolescência dos itens. (via e-mail)
Frequência: Mensal (4º Semana do mês);
- ✓ Planeamento (Planejador do Item) identifica os itens localizados no “*Scrap*” e provisionados 100%. Frequência: Mensal (1º Semana do mês subsequente);
- ✓ Planeamento confirma com o responsável pelo item da produção se o mesmo pode ser descartado. O responsável pelo item é o líder (coordenador ou supervisor) do processo onde o material é utilizado;
- ✓ Logística (líder do Almoxarifado) preenche o relatório de *scrap* e coleta a assinatura das pessoas envolvidas (Gerente de Logística, Gerente da Contabilidade, Planejador do item e Diretor da fábrica);
- ✓ Responsável pelo Centro de Distribuição – CD, emite a nota fiscal de scrap para realizar a baixa de estoque;
- ✓ Responsável pelo Sistema de Gestão Integrada – SGI, emite os documentos;

4.2. **Análise crítica e identificação dos problemas**

Nesta secção apresentam-se os resultados na análise efetuada nos processos que abrangem o planeamento e compra de produtos químicos. O diagnóstico, recolha de dados, informações, identificação de problemas, análise das causas e síntese dos problemas, ocorreu através da observação direta, sessões de esclarecimentos, entrevistas e utilização da ferramenta dos 5 Porquês.

4.2.1. Falta de gerenciamento dos produtos em declínio

A gestão de novos produtos na Amazon Vision, era executada apenas com o foco no lançamento de novos produtos. Durante as reuniões quinzenais, realizadas pelo analista responsável, não foi notado um gerenciamento e/ou discussão sobre os estoques dos produtos que estavam entrando em fase de declínio. Pelo contrário, as reuniões eram voltadas para garantir se haveria: matéria-prima, formas, insertos ou embalagens para atendimento apenas do lançamento de um produto novo. Verificou-se que o foco das atividades poderia ser compartilhado: atendendo tanto ao lançamento quanto o declínio de produtos, para que a empresa evitasse desperdícios, conforme demonstrado na Tabela 5, que especifica as perdas causadas pelo não gerenciamento dos produtos que estavam em fase de declínio no ano de 2019.

Tabela 5 - Obsolescência de produtos em declínio 2019

Obsolescência - Produtos em Declínio 2019	
Perdas	Custo Total
Produto Acabado	R\$ 181.838,01
Formas	R\$ 302.326,98
Insertos	R\$ 453.933,44
Insumos	R\$ 65.650,08
Total	R\$ 1.003.748,51

Visando a identificação das causas deste problema, foi realizado um 5Why's com o analista de novos produtos e o compradores, conforme Figura 18.

05 Por quês



Problema: Falta de gerenciamento dos produtos em declínio.

POR QUÊ 01	POR QUÊ 02	POR QUÊ 03	POR QUÊ 04	POR QUÊ 05
Não há clareza de informações sobre todos os produtos.	Não há um gerenciamento efetivo dos produtos que estão em declínio.	O foco é o lançamento dos novos produtos.	A empresa não analisa os desperdícios causados pelo não gerenciamento de produtos em declínio.	Historicamente, a empresa prioriza apenas o gerenciamento dos produtos que serão lançados.
Não há gerenciamento de toda a atividade.	A gestão local é focada nos produtos que serão lançados.	A gestão global também é focada somente nos produtos que serão lançados.	A empresa desconhece todos os desperdícios causados pela não gestão dos produtos em declínio.	

Figura 18 - Análise da causa do problema- Falta de gerenciamento dos produtos em declínio

Após a visualização das principais causas, foi analisado o setor responsável para posteriormente, atuar na causa raiz dos problemas, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Causas do problema da falta de gerenciamento dos produtos em declínio

Causa Raiz	Setor/Responsável
Historicamente, a empresa prioriza apenas o gerenciamento dos produtos que serão lançados.	Novos produtos
A empresa desconhece todos os desperdícios causados pela não gestão dos produtos em declínio.	Novos produtos
A gestão global também é focada somente nos produtos que serão lançados.	Novos produtos

Concluída essa etapa, notou-se que a causa raiz do problema estava vinculada ao departamento de novos produtos, uma vez que o gerenciamento dos produtos em declínio, está sob a gestão de tal departamento. A falta desse não gerenciamento ocasionou o desperdício total de R\$ 1.003,748,51 em: produtos acabados, formas, insertos e insumos, em 2019.

4.2.2. Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan

O Planejamento e Controlo de Produção – PCP compartilhava o *Master Plan* com as demandas dos produtos apenas uma vez por mês. Somente após a divulgação das demandas é que o departamento de Compras iniciava a análise da disponibilidade de materiais, ou seja, verificava se havia a necessidade de emissão de novos pedidos, antecipação e/ou cancelamento de pedidos, e enviava *forecast* para os fornecedores. Ressalta-se que no momento que o Compras recebia o *Master Plan*, a fábrica já havia se comprometido com o departamento de Vendas quanto ao atendimento das entregas, mesmo sem ter verificado se haveria falta ou excesso de materiais.

Durante sessões de esclarecimentos com os planeadores e compradores, também foi relatado que o *Master Plan* costumava sofrer alterações de demandas durante o mês corrente, e que essas alterações não eram comunicadas previamente, ocasionando risco de falta ou excesso de material. A Tabela 7, demonstra o total de *scrap* de insumos e custos extras de fretes aéreos de embalagens em 2019, causados por ações relacionadas a alterações de demandas no *Master Plan*, sem a prévia comunicação ao departamento de Compras.

Tabela 7 - Perdas causadas por alterações no master plan 2019

Alterações de Master Plan - Perdas 2019		
Perdas	Custo Total	
Insumos	R\$	53.594,94
Embarque aéreo de cartuchos	R\$	238.450,86
Embarque aéreo de copinhos	R\$	17.897,69
Total	R\$	309.943,50

O frete aéreo para embalagens é considerado um desperdício, pois a modalidade de embarque padrão, definida na empresa para essa categoria de material é embarque marítimo, por ser costumeiramente mais econômica.

Visando a identificação das causas do problema em questão, foi feito um 5Why's com o planeador de produção e comprador, conforme Figura 19.

05 Por quês



Problema: Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan

POR QUÊ 01	POR QUÊ 02	POR QUÊ 03	POR QUÊ 04	POR QUÊ 05
O PCP só disponibiliza o Master Plan para o Compras uma vez por mês.	O PCP valida as alterações das demandas do mês corrente apenas com a produção.	O PCP desconhece os desperdícios da não divulgação das alterações de demandas para o Compras.	O PCP não busca identificar os desperdícios causados pela não divulgação das alterações no Master Plan.	Não é procedimento validar disponibilidade de materiais quando são feitas alterações no Master Plan vigente.

Figura 19 - Análise da causa do problema- Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan

Com base no 5Why's, é possível observar que a causa raiz do problema estava relacionada ao fato de não ser procedimento validar disponibilidade de materiais quando são feitas alterações no master plan vigente. Após a análise das possíveis causas da falta de comunicação sobre alterações no master plan, o gerente de compras e PCP se reuniram para definir o responsável de cada causa, com o intuito de atuar na causa raiz do problema, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Causas do problema da falta de comunicação sobre alterações no master plan

Causa Raiz	Setor/Responsável
Não é procedimento validar disponibilidade de materiais quando são feitas alterações no Master Plan vigente.	PCP
O PCP não busca identificar os desperdícios causados pela não divulgação das alterações no Master Plan.	PCP e Compras

Notou-se que a causa raiz do problema estava relacionada com o PCP, pois este é responsável pela atualização e divulgação das demandas, e Compras por deter as informações dos desperdícios causados pela não divulgação das alterações das demandas no master plan. O problema gerou o desperdício total de R\$ 309.943,50 no ano de 2019.

4.2.3. Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança

Durante a etapa de diagnóstico, foi identificado que a empresa só possuía uma definição de estoque de segurança para os produtos planejados por demanda. Os demais produtos eram planejados usando a metodologia de reposição de mínimo e máximo, onde cada comprador definia o estoque de segurança com base no histórico de consumo dos itens, e em sua percepção do quanto deveria ter na fábrica para evitar falta de material. Ou seja, a definição ficava a critério de cada comprador. A Tabela 9, mostra o total de *scrap* de insumos em 2019, ocasionado por itens que não possuíam uma política de estoque de segurança definida.

Tabela 9 - Scrap de material causado por falta de política de estoque de segurança

Falta de Política de Estoque de Segurança - 2019		
	Perdas	Custo Total
Insumos	R\$	65.020,17
Total	R\$	65.020,17

Mediante dados coletados e entrevistas realizadas com os compradores, foi possível identificar o montante de R\$ 65.020,17 em perdas. Com o objetivo de identificar as causas do problema em questão, foi feito um 5Why's com os planejadores e compradores, conforme Figura 20.

05 Por quês



Problema: Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança

POR QUÊ 01	POR QUÊ 02	POR QUÊ 03	POR QUÊ 04	POR QUÊ 05
Só há definição de política de estoque de segurança para os produtos planejados por demanda.	Os demais produtos são planejados usando a metodologia de mínimo e máximo.	Os mínimos e máximos são definidos por cada planejador com base no histórico de consumo dos itens e lead time do fornecedor.	A Bill of Material não contempla todos os itens usados na fabricação dos produtos.	A empresa prioriza a definição de estoque de segurança apenas para os produtos planejados por demanda.

Figura 20 - Análise da causa do problema- Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança

Após a identificação da causa do problema, foi analisado o setor responsável para posteriormente, atuar na causa raiz do problema, conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Causas do problema da falta de definição de uma política macro de estoque de segurança

Causa Raiz	Setor/Responsável
A empresa prioriza a definição de estoque de segurança apenas para os produtos planejados por demanda.	Compras e Diretoria
Os mínimos e máximos são definidos por cada planejador com base no histórico de consumo dos itens e lead time do fornecedor.	Compras

Foi possível identificar que a causa raiz do problema em questão, estava vinculada aos departamentos de Compras e Diretoria, uma vez que o Compras é responsável pela definição do estoque de segurança dos materiais, enquanto que a Diretoria é responsável pela validação da política de estoque definida pelo Compras.

4.2.4. Falta de uma efetiva gestão de controle de scrap de material

Foi identificado que a empresa controlava o que estava sendo descartado de produto químico, porém, não controlava as causas dos *scrap*s e tão pouco possuía planos de ação para evitar a reincidência dos mesmos. As responsabilidades sobre o *scrap* de materiais ainda não tinham sido alinhadas entre os departamentos de: Almoxarifado, Compras e Controladoria. Somando-se a isso, a empresa nunca havia definido um departamento responsável pela análise das causas reais de *scrap* de material.

O Almoxarifado reportava mensalmente apenas a causa superficial dos *scrap*s, tais como: item vencido; material fora de temperatura permitida, defeito de fabricação, dentre outros. Entretanto, não eram investigadas as causas reais, por exemplo: por que o item venceu e não foi utilizado antes de vencer? Por que o material chegou à empresa fora da temperatura permitida? Conseqüentemente, não eram definidos planos de ação para evitar a reincidência dos problemas identificados. Observando a Figura 21, é possível evidenciar o histórico do *scrap* de materiais ao longo dos anos de 2017, 2018 e 2019 na empresa.

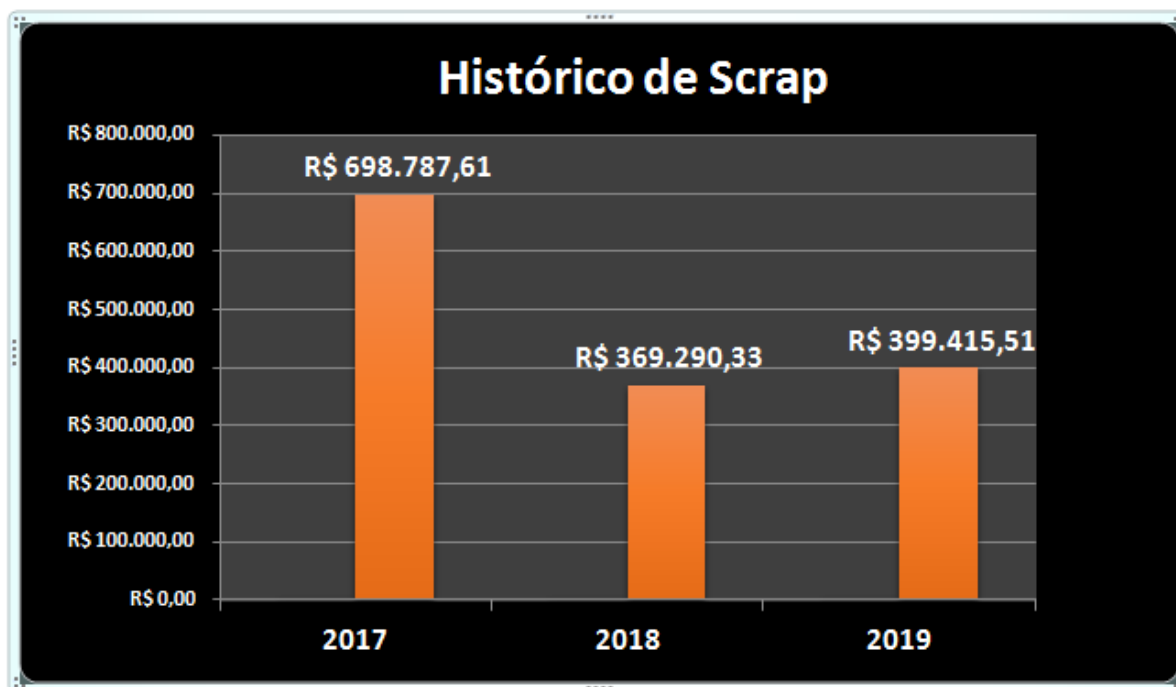


Figura 21- Histórico do scrap de materiais

Analisando o histórico do *scrap* de materiais 2019, e mediante sessões de esclarecimentos com o líder do estoque, foi possível identificar as causas dos materiais terem sido descartados, conforme Figura 22. Nota-se que a causa “Item vencido” corresponde a 77,6% do montante de *scrap*, gerando uma perda total de R\$ 309.782,15.

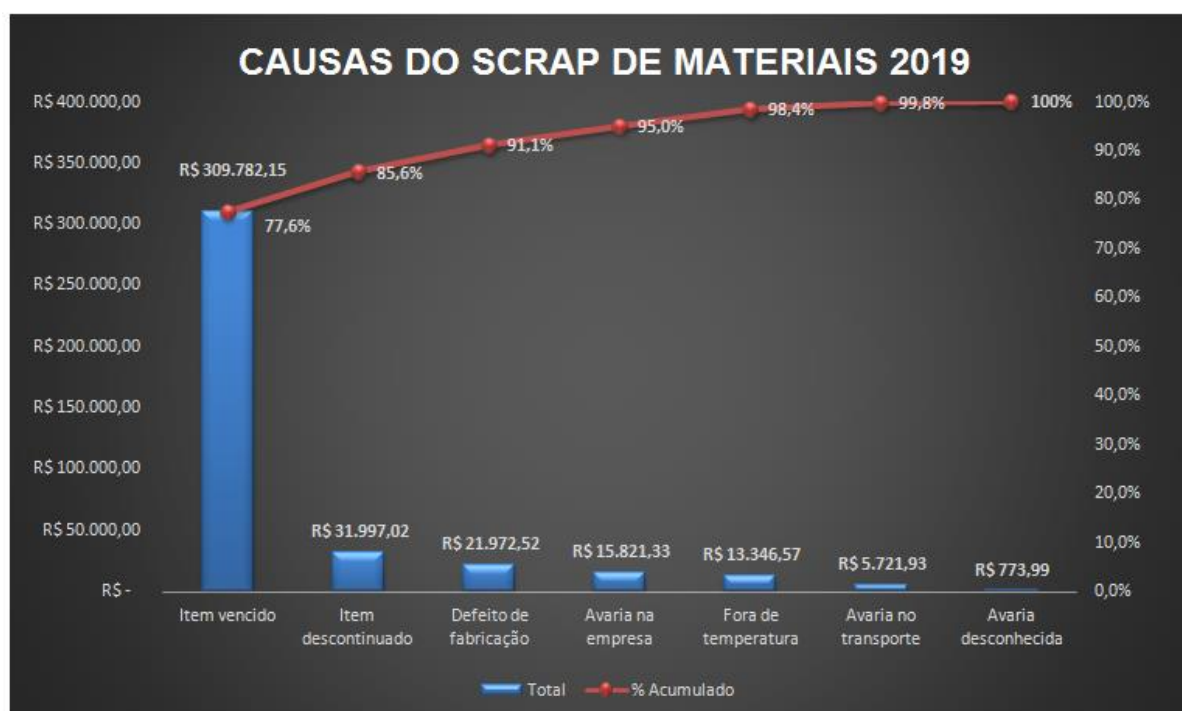


Figura 22 - Causas do scrap de materiais 2019

Mediante a análise aprofundada da causa do *scrap* “item vencido”, e com a utilização de 5Why’s, identificou-se que a somatória dos motivos: erro de bill of material – BOM, redução de demanda, melhoria de processo e erro de projeto, correspondem a 75% do montante de *scrap* de R\$ 309.782,15, conforme Figura 23.

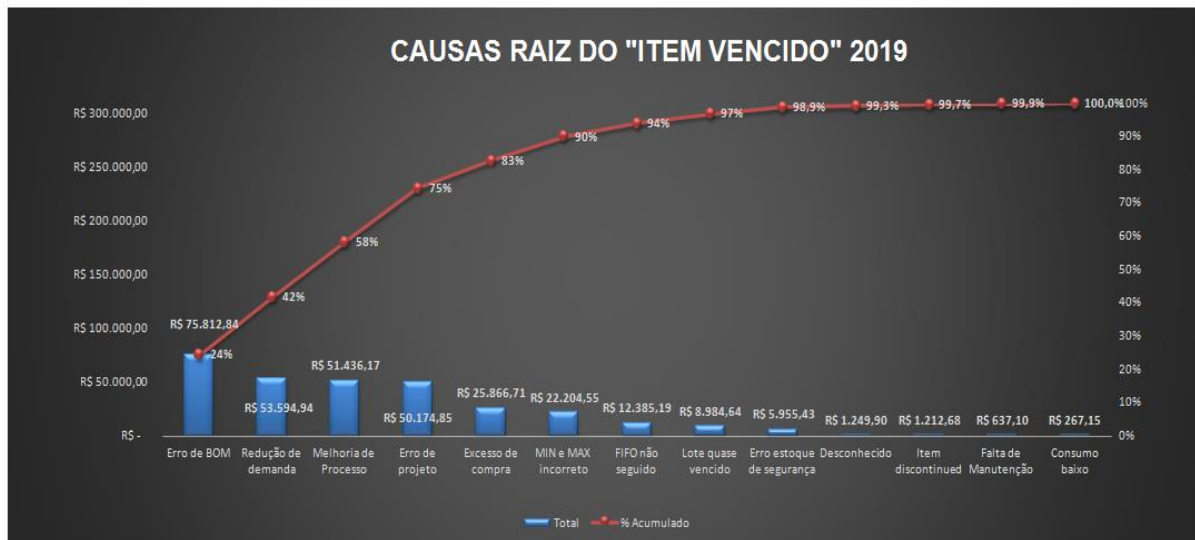


Figura 23 - Causas raiz do “item vencido” 2019

Após a identificação das causas do problema “item vencido”, foram identificados os departamentos responsáveis para posteriormente, atuarem na causa raiz do problema, conforme Tabela 11.

Tabela 11 - Causas do problema “Item Vencido”

Causa Raiz	Setor/Responsável
Erro de bill of material - BOM	Novos Produtos
Redução de demanda	PCP
Melhoria de processo	Engenharia de Processo
Erro de projeto	Novos Produtos

Foi possível identificar que as causas raiz do problema analisado, estão vinculadas aos departamentos de: Novos Produtos, PCP e Engenharia de Processos, uma vez que o departamento Novos Produtos é responsável pela criação da bill of material – BOM e pela definição das atividades de projeto, o PCP gerencia as demandas e a Engenharia de Processos controlam as melhorias de processo na fábrica.

4.2.5. Síntese dos problemas identificados e das suas causas raiz

Mediante uma análise aprofundada das causas raiz dos problemas mencionados anteriormente, foi possível sintetizá-los, assim como, descrever as perdas provocadas, causas e conseqüências, para que posteriormente fosse possível identificar as ações corretivas necessárias, conforme apresentando na Tabela 12.

Tabela 12 - Síntese dos problemas identificados, consequências e categoria

Sequência	Causas	Problema	Consequências	Categoria
1	Priorização dos novos produtos. Desconhecimento das perdas dos produtos em declínio.	Falta de gerenciamento dos produtos em declínio.	Excesso de estoque de produtos acabados, formas e insertos. Scrap de insumos.	Método
2	Inexistência de procedimento para validar disponibilidade de materiais. O PCP não busca identificar as perdas causadas pelas alterações do Master Plan.	Falta de comunicação sobre alterações no Master Plan.	Excesso de estoque de insumos. Embarque aéreo de embalagens.	Método
3	Definição de estoque de segurança apenas para produtos planejados por demanda.	Falta de definição de uma política macro de estoque de segurança.	Scrap de insumos.	Método
4	Erro de bill of material- BOM. Redução de demanda. Melhoria de processo. Erro de projeto.	Falta de uma efetiva gestão de controle de scrap de material.	Scrap de insumos.	Método Medida Máquinas

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROPOSTAS

Este capítulo é composto pelas propostas de melhorias cogitadas como soluções eficientes e adequadas para os problemas apresentados no capítulo anterior. Na Tabela 13, apresenta-se o plano de ação para as propostas e sugestões de melhorias, mediante do *What, Why, How, Who, When, Where* e *How Much* da técnica 5W2H.

Tabela 13 - Plano de ação para as propostas e sugestões de melhorias

What	Why	How	Who	When	Where	How much
Criação de uma rotina de acompanhamento (<i>Phase-in</i> e <i>Phase-out</i>) dos produtos.	Excesso de estoque de produtos acabados, formas, insertos e scrap de insumos, causados por produtos em declínio.	<i>Standard Work</i> ; Reuniões de equipa entre o Departamento de Novos Produtos e Compras para o acompanhamento dos produtos <i>Phase-in</i> e <i>Phase-out</i> ; Acompanhar o nível de estoque de materiais dos produtos em <i>Phase-out</i> ; Comunicar e articular atividades com todos os envolvidos no processo;	Compradores e Analista de Novos Produtos	Janeiro/2020 à Agosto/2020	Amazon Vision	R\$ -
Implementar um procedimento de análise de materiais para as alterações de demandas no Master Plan.	Excesso de estoque de insumos. Embarque aéreo de embalagens.	<i>Standard Work</i> ; Análise prévia do Master Plan; Formulário Air Premium Authorization, Comunicar as perdas estimadas e verificar medidas de contenção; Reuniões de equipa entre os compradores e PCP.	Compradores e PCP	Janeiro/2020 à Agosto/2020	Amazon Vision	R\$ -
Implementar uma política de estoque para os produtos químicos planejados por mínimo e máximo.	Scrap de insumos; Falta de política de estoque clara para itens planejados por mínimo e máximo.	<i>Standard Work</i> ; Análise do lead time, Frequência de uso, validade dos materiais; Curva ABC, Reuniões de equipa entre os compradores e chefia;	Compradores e chefia	Janeiro/2020 à Março/2020	Amazon Vision	R\$ -
Criação de um procedimento para análise das causas raiz de scrap de materiais	Scrap de insumos.	<i>Standard Work</i> ; 5 <i>Why's</i> ; Acompanhamento mensal das causas raiz de scrap de materiais; Definição de planos de ação; Reuniões com os departamentos responsáveis pelas principais causas dos scraps;	Compradores e Departamentos Responsáveis	Janeiro/2020 à Agosto/2020	Amazon Vision	R\$ -

5.1 Gestão dos produtos em declínio

A necessidade surgiu a partir da identificação do acompanhamento apenas dos novos produtos e da inexistência de um procedimento de gestão dos produtos em declínio. Inicialmente, foram implementadas reuniões quinzenais entre os departamentos de compras e novos produtos, com o intuito de comunicar quais produtos seriam lançados (*Phase-in*) e quais estariam em declínio (*Phase out*), com o objetivo de compartilhar as informações pertinentes dos produtos.

As reuniões começaram a ser realizadas a partir de Janeiro de 2020, e ao fim de cada uma delas, uma ata de reunião era enviada a todos os presentes. Ressalta-se que todas as reuniões eram sempre pautadas pelos tópicos registados na Ata anterior, buscado o acompanhamento e cumprimento das ações definidas. A Figura 24 demonstra o modelo de Ata utilizada.

Local:					
Data:					
Hora Início:					
Hora Fim:					
Presentes:					
Reunião Phase-in / Phase-out					
Phase In/Phase Out	RPLs	Projeto/Produto	Químicos	Embalagens	Formas & Insetos

Figura 24 - Modelo de Ata de reunião Phase-in/Phase-out

A primeira coluna da Ata especifica a fase que o produto se encontrava, ou seja, se seria lançado (*Phase-in*) ou se estava em fase de declínio (*Phase-out*). A seguir, a coluna denominada “RPLs” informa o código do produto acabado, seguida da coluna “Projeto/Produto” que informa o nome do projeto e a descrição do produto acabado. Para finalizar, as colunas: “Químicos, Embalagens e Formas & Insetos”, onde são mencionados os itens críticos, riscos de entregas, acompanhamento dos estoques de materiais dos produtos em *Phase-out*, custos extras e potenciais perdas.

Dando continuidade as melhorias da gestão em questão, foi feita a atualização da *Standard Work* que antes era chamada de “Procedimento para Introdução de Novos Produtos”, conforme Figura 25.

Descrição do documento
PROCEDIMENTO PARA INTRODUÇÃO DE NOVOS PRODUTOS

Figura 25 - Nome do procedimento anterior

Com esta atualização, este procedimento passou a ser chamado de “Procedimento para Gestão de Novos Produtos e Produtos em Declínio”, conforme Figura 26.

Descrição do documento
<p>PROCEDIMENTO PARA GESTÃO DE NOVOS PRODUTOS E PRODUTOS EM DECLÍNIO</p>

Figura 26 - Nome do procedimento atual

Abaixo, são listadas as alterações feitas na instrução normatizada, denominada: “Procedimento para Gestão de Novos Produtos e Produtos em Declínio”, Figura 26:

- ✓ Inclusão do acompanhamento de produtos em declínio durante as reuniões com o gerente global de projetos: o procedimento anterior só relatava que o analista devia acompanhar o cronograma e ações dos produtos que seriam lançados, ignorando totalmente a situação dos estoques de produtos em *phase-out*. Desta forma, durante as reuniões com o gerente global, passou-se a citar a situação dos estoques de produtos acabados, formas, insertos e insumos que pudessem causar perdas para a empresa;
- ✓ Inclusão do acompanhamento dos estoques de formas, insertos e insumos com o departamento de Compras: o procedimento anterior não citava nada nesse sentido. A partir desse acompanhamento foi possível alinhar a comunicação entre o analista de Novos Produtos e os compradores, permitindo a otimização do cancelamento de pedidos de compras desnecessários;
- ✓ Inclusão da venda de formas, insertos e insumos de produtos em declínio para outras filiais do grupo, com o intuito de reduzir o *scrap* de materiais;
- ✓ Inclusão das lições aprendidas dos produtos em declínio: o procedimento anterior citava que após três meses do lançamento de um produto, o analista deveria registrar as lições aprendidas. A partir da atualização do procedimento, passaram a ser registradas também as lições aprendidas com os produtos em declínio, mediante a utilização do formulário denominado *Phase-out Lessons*, onde eram registrados todos esses aprendizados, e compartilhados com o PCP, Comitê de Direção e gerentes de projetos globais, conforme Apêndice II. Esse formulário foi criado com a proposta de melhoria.

Para o acompanhamento do nível de estoque de estoque dos insumos, os compradores passaram a apresentar durante as reuniões de *Phase-in* e *Phase out*, a cobertura de materiais, visando identificar qualquer risco de perdas nos meses subseqüentes. A Figura 27, demonstra a cobertura de materiais em semanas, além do custo de estoque em R\$, de cada material.

Nº Week	jan-20 1/2020	jan-20 2/2020	jan-20 3/2020	jan-20 4/2020	jan-20 5/2020	fev-20 6/2020	fev-20 7/2020
PO's Simulation							
In the Factory (ETAF)	0	25000	25000	75000	0	0	0
Initial Inventory	125.000	100.000	100.000	100.000	150.000	150.000	0
Master Plan Consumption	11.041,15	11.041,15	10.527,12	10.527,12	10.527,12	7.655,94	7.130,39
Final Inventory	113.959	113.959	114.473	164.473	139.473	142.344	0
Coverage / Week	10,32	10,32	10,87	15,62	13,25	18,59	0,00
Inventory Not Available	0	0	0	0	0	0	0
Real Consumption	0	0	0	25.000	0	25.000	0
Inventory Cost	R\$ 42.766,48	R\$ 42.766,48	R\$ 42.959,38	R\$ 61.723,38	R\$ 52.341,38	R\$ 53.418,88	R\$ -

Figura 27 - Nível de estoque dos materiais em quantidade de semanas

5.2 Gestão das alterações de demandas do master plan

Durante a análise crítica, foi relatado pelos compradores que o PCP costumava fazer alterações das demandas no *Master Plan* vigente, sem verificar previamente com o departamento de Compras se haveria disponibilidade de materiais para o atendimento das alterações feitas. Tais mudanças ocasionaram excesso de estoque de insumos, além de custos extras com frete aéreo de embalagens, conforme relatado na secção 4.2.2.

Com o objetivo de atuar nesse esse problema, foi alinhado entre Compras e PCP, através de uma reunião realizada em Janeiro de 2020, que toda alteração de demanda, deveria ser analisada previamente pelos compradores. Para a formalização da análise em questão, foi definido um arquivo padrão, em formato *Power Point*, chamado de *Análise Prévia Master do Plan*, onde o Departamento de Compras registraria os seguintes tópicos:

- ✓ Comentários gerais: com o objetivo de descrever as alterações das demandas em número de lentes, e percentual de aumento ou redução de cada família de produto, comparando sempre com o *Master Plan* anterior, visando manter o histórico das alterações;
- ✓ Riscos: informando todos os riscos de atendimento de materiais. Exemplo: se algum item ficaria crítico devido à greve de algum órgão brasileiro, redução de vôos, atrasos de entregas de fornecedores, ou qualquer outro motivo que representasse risco de falta de material, dentre outros;
- ✓ Excesso de Material: relatando se haveria excesso ocasionado pela mudança do plano, se pedidos de compras deveriam ser cancelados ou terem suas datas de entregas alteradas para que fosse evitado excesso de material, dentre outros;
- ✓ Custos extras: para registrar a necessidade do pagamento de frete aéreo para um determinado material. Para isso, foi criado o formulário *Airpremium Authorization*, conforme Figura 28, onde passou a ser informado o motivo do frete aéreo, código do item, descrição, fornecedor, origem, quantidade, pedido de compra, peso da carga e valor do frete. O embarque aéreo só poderia

seguir mediante a autorização do Diretor.

AIRPREMIUM AUTHORIZATION							
							Date:
Part#	Description	Supplier	Origin	Qty	PO#	Weight/Dimension	Total Freight USD
Cause of air shipment:							
							_____ Director Signature

Figura 28 - Formulário *Airpremium Authorization*

- ✓ *Scrap* de Material: um dos tópicos mais críticos do arquivo, pois foi onde o Departamento de Compras passou a registar a ocorrência de *scrap* de material causada por alterações das demandas. Nesse *slide* era informado código do item, a quantidade e o custo do *scrap*. De posse dessa informação, o PCP avaliava junto ao Departamento de Vendas a possibilidade de ajustar novamente as demandas, para que fosse evitado o *scrap*.

Após a conclusão da análise das alterações do plano, e preenchimento do arquivo Análise Prévia do *Master Plan*, o PCP e Compras se reuniam para que todos estivessem cientes dos impactos das mudanças.

Com o intuito de tornar a análise acima mencionada, parte da rotina de trabalho dos compradores, foi atualizada a secção 6.3 – NECESSIDADE DE COMPRA NACIONAL E IMPORTADA, do procedimento de Compras “POLÍTICA DE FORNECIMENTO & AQUISIÇÕES”, conforme Figura 29, incluindo o seguinte tópico:

- ✓ Toda alteração de demanda no *Master Plan* deverá ser comunicada pelo PCP, e devidamente analisada pelo departamento de Compras. O registo da análise das alterações deverá ser feito no arquivo Análise Prévia do *Master Plan*, onde serão preenchidos os seguintes tópicos: Comentários gerais; Riscos; Excesso de Material; Custos extras e *Scrap* de Material.

	Descrição do documento
	POLÍTICA DE FORNECIMENTO & AQUISIÇÕES

6.3. NECESSIDADE DE COMPRA – NACIONAL E IMPORTADO

Figura 29 - Procedimento Política de Fornecimento & Aquisições

5.3 Gestão macro da política de estoque de segurança de materiais

Antes de ser definida uma política de estoque de segurança para os produtos químicos planejados através de **mínimo** e **máximo**, foi realizado um mapeamento detalhado dos itens. Inicialmente, foi feito um levantamento de todos os produtos, separando-os por origem: nacional e importada, para se avaliar a criticidade de fornecimento dos materiais. Conforme Tabela 14, 62% são itens nacionais e 38% são itens importados.

Tabela 14 - Produtos químicos planejados por mínimo e máximo

Total de itens	NACIONAL		IMPORTADO	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
117	73	62%	44	38%

Em seguida, foi feita a revalidação do *lead time* dos 117 produtos químicos comprados, com o objetivo de se ter mais precisão do tempo de entrega das mercadorias, e dos compradores conhecerem detalhadamente os tempos de cada etapa de fornecimento dos seus itens, tais como: pré-processamento, processamento e pós-processamento. Conforme a Tabela 15, 36% dos itens estavam com *lead time* correto no sistema, enquanto que 64% tiveram que ser revisados.

Tabela 15 - Revalidação do lead time dos itens

Total de itens	LEAD TIME CORRETO		LEAD TIME REVISADO	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
117	42	36%	75	64%

Dando continuidade ao processo, foi feita uma análise ABC dos 117 itens, considerando o período de Janeiro a Dezembro de 2019. Multiplicou-se a quantidade consumida pelo custo unitário de cada item. Os valores obtidos foram organizados em ordem decrescente e divididos pelo seu somatório de forma a identificar-se um valor percentual que originou o gráfico abaixo, demonstrado através da Figura 30.

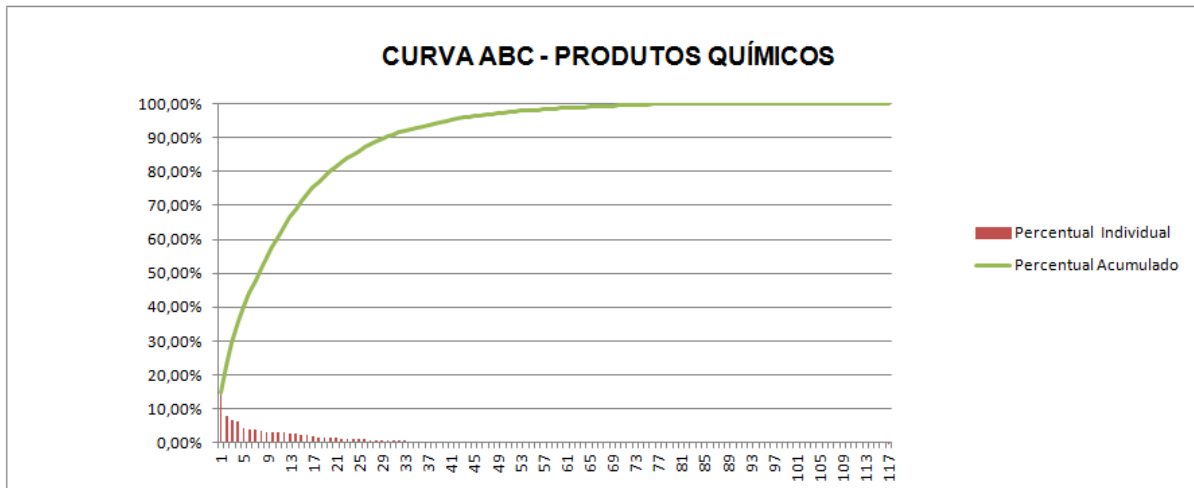


Figura 30 - Curva ABC dos produtos químicos

Analisando a Tabela 16, foi possível identificar que os itens **A** correspondiam a 16,24% do total de itens, entretanto, representavam 78,55% do valor de compra. Já os itens **B**, correspondiam a 17,95% dos itens, entretanto, representavam 16,34% do valor total de compra, enquanto que os itens **C** correspondiam a 65,81% do total de itens comprados, porém, representavam apenas 5,10% do valor total de compra.

Tabela 16 - Proporção de Itens x Valor

Classe	Corte	Proporção de Item	Proporção de Valor
A	80%	16,24%	78,55%
B	95%	17,95%	16,34%
C	100%	65,81%	5,10%

A etapa final do mapeamento, foi ratificar as informações referentes a validade de cada produto químico. Para isso, os compradores entraram em contato com os fornecedores solicitando a confirmação da validade de todos os produtos, gerando a Tabela 17.

Tabela 17 - Validade dos produtos químicos

Validade do Material	Quantidade de Itens	% em Quantidade
VÁLIDO POR 1 ANO	32	27,4%
VÁLIDO POR 5 ANOS	25	21,4%
VÁLIDO POR 2 ANOS	22	18,8%
VÁLIDO POR 3 ANOS	16	13,7%
VÁLIDO POR 4 ANOS	9	7,7%
VÁLIDO POR 6 MESES	4	3,4%
NÃO EXPIRA	2	1,7%
VÁLIDO POR 10 ANOS	2	1,7%
VÁLIDO POR 18 MESES	2	1,7%
VÁLIDO POR 12 ANOS	1	0,9%
VÁLIDO POR 15 MESES	1	0,9%
VÁLIDO POR 27 ANOS	1	0,9%
Total ==>>	117	100,0%

Sendo assim, após listar os itens por origem, revalidar os *lead times*, fazer análise da curva ABC e confirmar a validade dos materiais, os compradores se reuniram com o gestor do departamento de Compras para ser discutida uma política de estoque de segurança para os produtos químicos planejados por mínimo e máximo. Após algumas discussões foi definida a política a seguir, conforme Tabela 18.

Tabela 18 - Nova política de estoque de segurança

Origem	Classificação do item	Validade do item	Nova política de estoque de segurança
Nacional e Importada	A e B	1 ano ou mais	Estoque de segurança = média do consumo mensal x 2
Nacional e Importada	A e B	6 meses	Estoque de segurança = média do consumo mensal
Nacional e Importada	C	1 ano ou mais	Estoque de segurança = média do consumo mensal x 3

Por fim, foi incluída a nova política de estoque de segurança para produtos químicos na secção 6.3 – NECESSIDADE DE COMPRA NACIONAL E IMPORTADA, do procedimento de Compras “POLÍTICA DE FORNECIMENTO & AQUISIÇÕES.

5.4 Gestão de Scrap de Materiais

Conforme mencionado na secção 4.2.4, a empresa registava os *scraps* dos insumos, porém, não controlava a causa raiz das perdas, assim como, não definia ações que pudessem reduzir ou evitar a reincidência das causas. Visando atuar nessa fragilidade, foi implementada a utilização do formulário “ITENS PARA DESCARTE”, conforme Tabela 19.

Tal controlo passou a ser preenchido uma vez por mês, no *Google drive*, pelo líder do Almoxarifado e pelos compradores, possibilitando o registro das seguintes informações:

- ✓ Departamento: nome do departamento da produção que costumava requisitar o material;
- ✓ Código do Item;
- ✓ Descrição do item;
- ✓ Unidade de medida;
- ✓ Quantidade;
- ✓ Status do item: se o item estava ativo (usado na produção) ou obsoleto no sistema;
- ✓ Tipo de item: se era uma matéria-prima, consumível, embalagem, dentre outros;
- ✓ Mês: quando ocorreu o *scrap* do material;
- ✓ Motivo do *scrap*: informado pelo Almoxarifado, por exemplo: item vencido, item descontinuado, avaria, fora de temperatura, dentre outros;
- ✓ Custo unitário do item;

- ✓ Custo Total do *Scrap*;
- ✓ *Reason*: nessa coluna, o comprador do item passou a fazer um 5 Why's para identificar a causa real do *scrap*;

Tabela 19 - Formulário itens para descarte

FORMULÁRIO ITENS PARA DESCARTE

Dpto	Item	Item Description	UDM Principal	Quantidade	Status	Tipoltem	Mês	Reason	Unit Cost	Total Cost	Reason + Why's

Com o intuito de atuar sobre as causas das perdas identificadas, foi implantada a utilização do formulário “PLANO DE AÇÃO DE *SCRAP*”, onde cada comprador passou a definir ações que buscassem reduzir a reincidência do problema ocasionado. Além disso, passaram a ser realizadas reuniões mensais com os departamentos responsáveis, permitindo o compartilhamento das causas das perdas e das ações corretivas e preventivas, conforme Figura 31.

PLANO DE AÇÃO DE SCRAP

PLANO DE AÇÃO:
 DATA DE INÍCIO:
 DATA DE ENCERRAMENTO:
 RESPONSÁVEL:
 OBJETIVO:

LEGENDA: CONCLUÍDO
 NO PRAZO
 ATRASADO

5W					2W		Status
O que? (What?)	Porque? (Why?)	Onde (Where?)	Quem (Who?)	Quando (When?)	Como (How?)	Quanto Custa (How much?)	

Figura 31 - Plano de Ação de Scrap

Visando formalizar as melhorias implementadas, foi atualizado o PROCEDIMENTO PARA DESCARTE DE MATERIAIS, incluindo a utilização dos formulários: Itens para descarte e Plano de Ação de Scrap, conforme Figura 32.

	Descrição do documento
PROCEDIMENTO PARA DESCARTE DE MATERIAIS	

Figura 32 - Procedimento para descarte de materiais

Concluindo as melhorias, foi criado o formulário “*SCRAPPING OF INVENTORY - APPLICATION FORM*”, conforme Figura 33, com o objetivo de formalizar e comunicar a todos os envolvidos as perdas de materiais.

Subsidiary or Entity : Currency :	AMAZON VISION SCRAPPING OF INVENTORY - APPLICATION FORM								
Section	Product code	Designation	Quantity to be scrapped	Unit price	Value	Depreciation at/...../20..		Reason of the scrapping	
						%	Value (currency)		
					TOTAL	0,00		0,00	

Figura 33 - Formulário de descarte de materiais

No Apêndice III consta o fluxograma do processo de acordo com a melhoria implantada.

Desta forma, o fluxo de descarte de materiais passou a ser realizado da seguinte forma:

- ✓ O solicitante envia ao departamento Financeiro a lista com os materiais que precisam ser descartados;
- ✓ O Financeiro analisa lista, e verifica se os itens estão na lista de provisão de descarte;
- ✓ O Financeiro devolve a lista com os itens que constavam na provisão de descarte, e com o custo convertido para Euro, pois esta é a moeda padrão utilizada pela empresa;
- ✓ O solicitante preenche o formulário “*SCRAPPING OF INVENTORY - APPLICATION FORM*. Em seguida, o solicitante imprime o formulário, obtém a assinatura dos responsáveis e entrega ao Financeiro para que sejam obtidas as demais aprovações. Finalmente, o descarte é executado.

6. DISCUSSÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo é realizada uma análise e discussão dos resultados esperados de cada uma das propostas apresentadas no capítulo 5, assim, como, as dificuldades encontradas e sucessos obtidos.

6.1 Melhoria da gestão de novos produtos e produtos em declínio

Uma das primeiras melhorias notadas foi a da comunicação entre os departamentos de: Compras e Novos Produtos. Tal melhoria foi consequência das reuniões quinzenais de *Phase-in/Phase-out* que passaram a ser realizadas a partir de janeiro de 2020, com o objetivo de alinhar as informações relacionadas ao lançamento de novos produtos e produtos em declínio. Abaixo, é mencionado o número de reuniões realizadas de Janeiro a Agosto de 2020, conforme Tabela 20.

Tabela 20 - Reuniões Phase-in/Phase-out 2020

Reuniões Phase-in/Phase-out - 2020	
Mês	Qty reuniões
Janeiro	2
Fevereiro	2
Março	2
Abril	0
Maiο	0
Junho	2
Julho	2
Agosto	2
Total ==>>	12

Devido à pandemia do Covid-19, não foram realizadas reuniões nos meses de Abril e Maio, pois a fábrica estava com todas as operações suspensas.

A partir da implantação das reuniões de Phase-in/Phase-out, foram realizadas campanhas promocionais dos produtos em declínio, vendas de formas, insertos e insumos para outras unidades do grupo Log Vision, com o objetivo de reduzir os estoques dos produtos em declínio e evitar ao máximo o *scrap* de tais materiais. Desta forma, foi possível a redução de R\$ 398.952,16 em perdas, no período de Janeiro à Agosto de 2020, conforme Tabela 21.

Tabela 21 - Comparativo das perdas dos produtos em declínio em Valor

Obsoloscência - Produtos em Declínio 2019			Obsoloscência - Produtos em Declínio 2020			Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Período: Janeiro/19 à Agosto/19			Período: Janeiro/20 à Agosto/20				
Perdas	Custo Total		Perdas	Custo Total		Perdas	Custo Total
Produto Acabado	R\$	118.195,00	Produto Acabado	R\$	65.244,00	Produto Acabado	R\$ 52.951,00
Formas	R\$	196.511,00	Formas	R\$	68.600,00	Formas	R\$ 127.911,00
Insertos	R\$	295.056,00	Insertos	R\$	103.269,00	Insertos	R\$ 191.787,00
Insumos	R\$	50.316,00	Insumos	R\$	24.012,84	Insumos	R\$ 26.303,16
Total	R\$	660.078,00	Total	R\$	261.125,84	Redução total ==>>	R\$ 398.952,16

Analisando detalhadamente os resultados, nota-se que houve uma redução de 45% em produtos acabados, 65% em formas, 65% e insertos e 52% em insumos. O percentual geral de redução quando comparado 2019 x 2020 foi de 60%, conforme Tabela 22.

Tabela 22 - Comparativo das perdas dos produtos em declínio em percentual

Obsoloscência - Produtos em Declínio 2019			Obsoloscência - Produtos em Declínio 2020			Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Período: Janeiro/19 à Agosto/19			Período: Janeiro/20 à Agosto/20				
Perdas	Custo Total		Perdas	Custo Total		Perdas	Percentual
Produto Acabado	R\$	118.195,00	Produto Acabado	R\$	65.244,00	Produto Acabado	45%
Formas	R\$	196.511,00	Formas	R\$	68.600,00	Formas	65%
Insertos	R\$	295.056,00	Insertos	R\$	103.269,00	Insertos	65%
Insumos	R\$	50.316,00	Insumos	R\$	24.012,84	Insumos	52%
Total	R\$	660.078,00	Total	R\$	261.125,84	Redução total ==>>	60%

6.2 Melhoria da gestão do *master plan*

Com base na implementação de um procedimento de análise de materiais para as alterações das demandas no *Master Plan*, foi possível a redução de R\$ 170.776,90 em perdas, no período de Janeiro à Agosto de 2020, conforme Tabela 23.

A ação principal da implementação foi, a análise prévia de todas as necessidades de alterações de demandas feita pelo departamento de Compras, que passou a ser realizada desde Janeiro de 2020. Tal análise possibilitou tanto ao PCP quanto ao departamento de Compras, identificar com mais rapidez todos os riscos de abastecimentos e/ou potenciais perdas, e trabalhar preventivamente para evitá-los. Dentre as ações realizadas, destacam-se: 1) alinhamento mais eficaz entre a Produção, PCP e Compras sobre os produtos que deveriam ter as entregas priorizadas; 2) antecipação ou postergação de pedidos de insumos, formas e insertos; e 3) renegociação das datas de entregas com os clientes, quando necessário.

Tabela 23 - Comparativo das perdas do Master Plan em Valor

Alterações de Master Plan - Perdas 2019 Período: Janeiro/19 à Agosto/19		Alterações de Master Plan - Perdas 2020 Período: Janeiro/20 à Agosto/20		Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total
Insumos	R\$ 38.717,57	Insumos	R\$ 13.396,46	Insumos	R\$ 25.321,11
Embarque aéreo de cartuchos	R\$ 127.558,10	Embarque aéreo de cartuchos	R\$ -	Embarque aéreo de cartuchos	R\$ 127.558,10
Embarque aéreo de copinhos	R\$ 17.897,69	Embarque aéreo de copinhos	R\$ -	Embarque aéreo de copinhos	R\$ 17.897,69
Total ==>>	R\$ 184.173,36	Total ==>>	R\$ 13.396,46	Redução total ==>>	R\$ 170.776,90

Analisando detalhadamente os resultados, nota-se que houve uma redução de 65% das perdas relacionadas a insumos, além da eliminação de 100% dos custos extras com embarques aéreos, comparando o mesmo período do ano anterior, conforme Tabela 24.

Tabela 24 - Comparativo das perdas do Master Plan em percentual

Alterações de Master Plan - Perdas 2019 Período: Janeiro/19 à Agosto/19		Alterações de Master Plan - Perdas 2020 Período: Janeiro/20 à Agosto/20		Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total	Perdas	Percentual
Insumos	R\$ 38.717,57	Insumos	R\$ 13.396,46	Insumos	65%
Embarque aéreo de cartuchos	R\$ 127.558,10	Embarque aéreo de cartuchos	R\$ -	Embarque aéreo de cartuchos	100%
Embarque aéreo de copinhos	R\$ 17.897,69	Embarque aéreo de copinhos	R\$ -	Embarque aéreo de copinhos	100%
Total ==>>	R\$ 184.173,36	Total ==>>	R\$ 13.396,46	Redução Total ==>>	93%

Além dos ganhos quantitativos demonstrados acima, cabe também salientar a melhoria da interação entre os departamentos de Compras e PCP, pois a implantação da análise prévia das alterações das demandas possibilitou que tais departamentos, passassem a trabalhar de forma mútua: negociando em conjunto os prazos das entregas e verificando possíveis impactos negativos, dentre outros. Abaixo, é evidenciada a quantidade de reuniões de análise prévia do *Master Plan*, realizadas em 2020, conforme Tabela 25.

Tabela 25 - Reuniões de Análise Prévia do Master Plan 2020

Reuniões - Análise Prévia Master Plan - 2020	
Mês	Qty reuniões
Janeiro	2
Fevereiro	3
Março	3
Abril	0
Mai	0
Junho	3
Julho	3
Agosto	3
Total ==>>	17

Devido à pandemia do Covid-19, não foram realizadas reuniões nos meses de Abril e Maio, pois a fábrica estava com todas as operações suspensas.

6.3 Melhoria da política de estoque de segurança de materiais

Mediante a implantação de uma política de estoque de segurança para os produtos químicos planejados através de demanda e mínimo e máximo, foi possível a redução de R\$ 22.119,20 em *scrap*, quando comparado o período de Janeiro à Agosto, dos anos de 2019 x 2020, conforme Tabela 26.

Tabela 26 - Comparativo das perdas de estoque de segurança em Valor

Estoque de Segurança - Perdas 2019		Estoque de Segurança - Perdas 2019		Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Período: Janeiro/19 à Agosto/19		Período: Janeiro/20 à Agosto/20			
Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total
Insumos	R\$ 35.516,36	Insumos	R\$ 13.396,46	Insumos	R\$ 22.119,90
Total ==>>	R\$ 35.516,36	Total ==>>	R\$ 13.396,46	Redução total ==>>	R\$ 22.119,90

O montante de R\$ 22.119,90 representa uma redução de 62% quando comparado o mesmo período, conforme Tabela 27. Entretanto, vale ressaltar que o total de R\$ 13.396,46, em *scrap*, ocorrido em 2020, foi referente a itens que já tinham sido comprados em 2019, quando a proposta de melhoria ainda não tinha sido implementada.

Tabela 27 - Comparativo das perdas de estoque de segurança em percentual

Estoque de Segurança - Perdas 2019		Estoque de Segurança - Perdas 2019		Comparativo de Redução de Perdas 2019 x 2020	
Período: Janeiro/19 à Agosto/19		Período: Janeiro/20 à Agosto/20			
Perdas	Custo Total	Perdas	Custo Total	Perdas	Percentual
Insumos	R\$ 35.516,36	Insumos	R\$ 13.396,46	Insumos	62%
Total ==>>	R\$ 35.516,36	Total ==>>	R\$ 13.396,46	Redução Total ==>>	62%

Outro ganho significativo foi a redução da quantidade de itens críticos para a produção, quando comparado o período de Janeiro a Agosto de 2019 x 2020. A definição de item crítico aplicada na Amazon Vision é todo item que estiver com menos 30 dias de cobertura de estoque na fábrica.

Em 2019 foram registrados 147 itens críticos, enquanto que em 2020 foram registrados 56 itens. Uma diferença de 91 itens, e uma redução de 62%, conforme Tabela 28.

Tabela 28 - Itens críticos 2019 x 2020

Itens críticos 2019 x 2020				
Périodo: Janeiro à Agosto				
Mês	Quantidade - 2019	Quantidade - 2020	Redução (Qtde)	Redução %
Janeiro	15	9	6	62%
Fevereiro	18	8	10	
Março	21	13	8	
Abril	25	6	19	
Maio	28	5	23	
Junho	13	7	6	
Julho	16	3	13	
Agosto	11	5	6	
Total ==>>	147	56	91	

6.4 Melhoria da gestão de scrap de materiais

Por intermédio das melhorias listadas na secção 5.4, foi possível a identificação da causa raiz das perdas registadas em 2020, além da definição de planos de ação que pudessem evitar a reincidência dos problemas identificados. Entretanto, quando comparado o período de Janeiro a Agosto, dos anos de 2019 x 2020, percebe-se que houve aumento das perdas, conforme Figura 34.

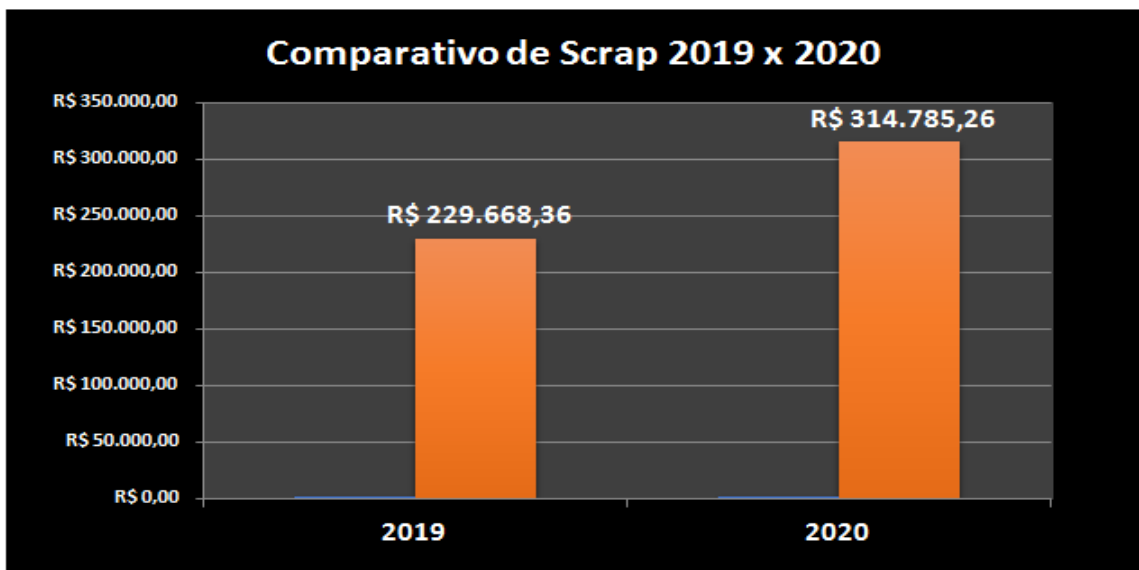


Figura 34 - Comparativo de Scrap 2019 x 2020

Analisando as causas do *scrap* de materiais de 2020, percebe-se que a causa “Item vencido” foi responsável por 83,9%, representando um montante de R\$ 264.135,81, conforme Figura 35.

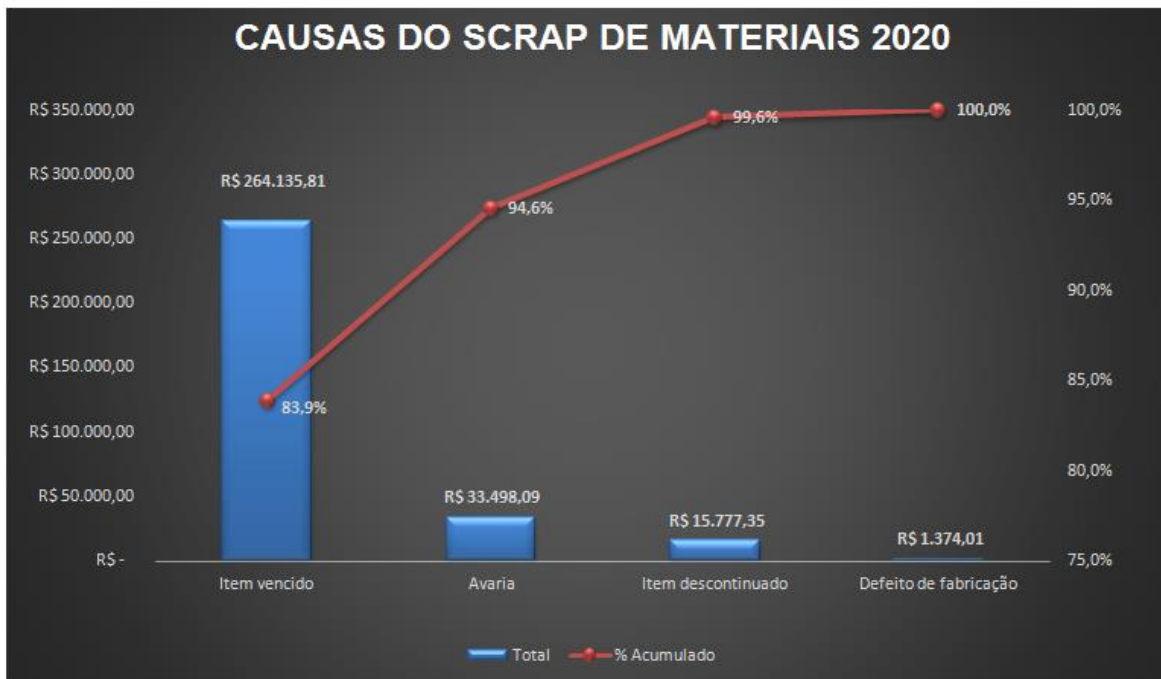


Figura 35 - Causas do scrap de materiais 2020

Porém, ao averiguar detalhadamente as causas raiz do “item vencido” nota-se que 49% do montante foi ocasionado pela pandemia do Covid-19, uma vez que a empresa teve suas operações 100% interrompidas nos meses de Abril e Maio, voltando em Junho de 2020 com apenas 50% de utilização da sua capacidade produtiva. Somente a partir de Julho de 2020 a empresa retomou com 100% das suas operações. Salienta-se que as causas “eficiência de produção” e “erro de projeto”, somadas ao “Covid-19” representam 85% dos materiais classificados como “item vencido”, conforme Figura 36.



Figura 36 - Causas raiz do “Item vencido” 2020

Excluindo o efeito do Covid-19 do *scrap* “item vencido,” o resultado seria de R\$ 134.509,24, ao invés de R\$ 264.135,81, ou seja, haveria uma redução de 51% no montante.

6.5 Síntese dos resultados obtidos

Apresenta-se neste subcapítulo um resumo dos resultados obtidos de todas as propostas feitas ao longo do capítulo 5, conforme Tabela 29.

Tabela 29 - Resumo das propostas apresentadas e resultados obtidos

Proposta	Resultados obtidos
Melhoria da gestão de novos produtos e produtos em declínio	<ul style="list-style-type: none"> • 12 reuniões realizadas; • Melhoria da comunicação sobre o lançamento e declínio dos produtos; • Redução de R\$ 52.951,0 em perdas de produtos acabados; • Redução de R\$ 127.911,0 em perdas de formas; • Redução de R\$ 191.787,0 em perdas de insertos; • Redução de R\$ 26.303,16 em perdas de insumos; • Redução total de R\$ 398.952,16 em desperdícios.
Melhoria da gestão do master plan	<ul style="list-style-type: none"> • 17 reuniões realizadas; • Melhoria da comunicação entre Compras e o PCP; • Redução de R\$ 25.321.11 em perdas de insumos; • Redução de R\$ 145.455,79 em frete aéreo de embalagens; • Redução total de R\$ 170.776,90 em desperdícios.
Melhoria da política de estoque de segurança de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Definição da política de estoque de segurança para produtos químicos planejados por mínimo e máximo; • Redução de R\$ 22.119,90 em perdas de insumos; • Redução de 62% no número de itens críticos para a produção.
Melhoria da gestão de scrap de materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de 37% do scrap total de insumos quando comparado 2019 x 2020; • 83% do scrap total (R\$ 264.135,81) foi devido à causa “item vencido”; • 49% (R\$ 129.626,57) da causa ‘item vencido “foi ocasionado pelo Covid-19.

7. CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as principais conclusões deste projeto de dissertação e algumas propostas para trabalhos futuros.

7.1. Conclusões

A presente dissertação de mestrado teve como principal objetivo melhorar a gestão de planejamento e compra de produtos químicos na empresa Amazon Vision, mediante a aplicação de conceitos Lean.

Para que tal objetivo fosse alcançado foi necessário mapear o fluxo anterior de planejamento e compra; identificar os principais desperdícios do fluxo; definir uma política de estoque de segurança para os produtos químicos planejados através de mínimo e máximo; elaborar e/ou atualizar as instruções de trabalho utilizadas, avaliar as ações implementadas e verificar possíveis desvios com o intuito de redefinir estratégias, quando necessário. Entretanto, com o intuito de compreender o estado anterior, recorreu-se primeiramente a análise de documentos, observação direta e reuniões com os envolvidos em cada etapa do processo.

Com o propósito de identificar e contabilizar os desperdícios ocorridos no planejamento de compra foi feita a análise crítica da situação atual, detalhando os fluxos das atividades, identificando as etapas críticas, os métodos utilizados, assim como, as ineficiências do processo. Foram identificados os seguintes problemas: falta de gerenciamento dos produtos em declínio; falta de comunicação sobre as alterações dos *Master Plan*; falta de definição de uma política macro de estoque de segurança e a falta de uma efetiva gestão de controle de *scrap* de material. Mediante a utilização da ferramenta 5 Whys foi possível identificar a causa raiz dos problemas e os setores responsáveis.

Após a identificação dos problemas e desperdícios, e com a utilização da ferramenta 5W2H, foram definidas as seguintes propostas de melhorias: criação de rotina de acompanhamento (*Phase-in* e *Phase-out*) dos produtos; implementação de um procedimento de análise de materiais para as alterações de demandas no *Master Plan*; implementação de uma política de estoque de segurança para produtos planejados através de mínimo e máximo e a criação de um procedimento para análise das causas raiz de *scrap* de materiais.

As ações descritas acima foram executadas no período de Janeiro à Agosto de 2020. Ao final foram obtidos os seguintes resultados: redução de R\$ 398.952,16 em desperdícios relacionados ao lançamento e declínio de produtos, além da melhoria da comunicação entre o time de Novos Produtos

e Compras, realização de 12 reuniões e atualização da instrução de trabalho; redução de R\$ 170.776,90 em desperdícios ligados a atualização de demandas do *Master Plan*, melhoria da comunicação entre Compras e o PCP, realização de 17 reuniões e atualização da instrução de trabalho; redução de R\$ 22.119,90 em desperdícios relacionados à política de estoque de segurança de materiais, definição de uma política macro de estoque de segurança e redução de 62% no número de itens críticos para a produção. Todavia, mesmo com a identificação das causas raiz e planos de ação do *scrap* total, a empresa acabou tendo um aumento de 37% quando comparado Janeiro a Agosto de 2019 x 2020. Sendo que 83% do *scrap* total (R\$ 264.135,81) foi devido à causa **“item vencido”**, sendo que, 49% (R\$ 129.626,57) da causa ‘item vencido’ “foi ocasionado pelo **Covid-19**, uma vez que durante os meses de Abril e Maio de 2020, a empresa teve suas operações 100% interrompidas, devido à pandemia do Covid-19, voltando em Junho com apenas 50% de utilização da sua capacidade produtiva. Somente a partir de Julho de 2020 a Amazon Vision retornou com 100% das suas operações.

Excluindo o efeito do Covid-19 do *scrap* “item vencido,” o resultado seria de R\$ 134.509,24, ao invés de R\$ 264.135,81, ou seja, haveria uma redução de 51% no montante. Ressalta-se também que devido à pandemia do Covid-19, as reuniões presenciais tiveram que ser substituídas por reuniões virtuais, pois os integrantes das atividades estavam em *Home Office*. Apensar do distanciamento físico, as reuniões virtuais permitiram uma integração maior e mais participativa entre todos.

Pode-se concluir que as propostas de melhorias implementadas neste projeto, transformaram-se em ganhos elevados para a empresa Amazon Vision. Vale ressaltar que para que todas as melhorias fossem efetivadas não houve a necessidade de investimento financeiro, indo ao encontro do conceito Kaizen, quando afirma que os grandes ganhos estão nas soluções mais simples.

7.2. Trabalho futuro

O processo de revisão é um processo contínuo que nunca deve parar. Como trabalho futuro sugere-se a implementação de:

a) Gestão global dos produtos em declínio

A melhoria implementada na Amazon Vision foi relevante e apresentou ganhos já descritos na conclusão deste projeto, porém, sugere-se que seja criada uma gestão global que possa ser executada em todas as plantas do grupo Log Vision, ou seja, nos Estados Unidos, México, França e Tailândia. Sugere-se que seja definida um estoque de segurança para produtos acabados em declínio, uma vez que mesmo após o fim da comercialização de alguns modelos, os clientes continuam buscando comprá-los.

b) Automatização do *Master Plan*

Atualmente, as demandas dos produtos são atualizadas e compartilhadas através do Excel, o que permite a possibilidade de erros por parte dos usuários, uma vez que a atividade é feita 100% manual. Sugere-se que seja verificada a viabilidade de registrar as demandas do *master plan* no sistema *Enterprise Resource Planning* – ERP, utilizado pela empresa.

c) Controlo de lotes no *Enterprise Resource Planning* – ERP

O controlo de lotes de produtos químicos é feito 100% em Excel, porém, o sistema utilizado pela empresa permite que esse controlo seja feito via sistema, tornando a atividade mais segura e permitindo o rápido compartilhamento das informações. Sugere-se que essa melhoria seja implementada.

d) Maior interação entre os departamentos e colaboradores

Durante o processo de análise dos problemas, foi relatado por alguns funcionários que ocorre com certa frequência a falta do compartilhamento de informações relevantes, entre a Produção, PCP, Novos Produtos e Compras. Exemplos: alteração de consumo de material na produção (aumento ou redução) ocasionado por problema em uma máquina ou por alguma melhoria implementada; mudança de *Bill of material* – BOM comunicada com atraso; alteração do cronograma de teste de um produto novo, dentre outros. É necessário estreitar a comunicação entre esses departamentos garantindo o compartilhamento de todas as informações, sejam elas: problemas ou sucessos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, S. (2006). *Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma*. Minas Gerais, Brasil: INDG.
- Alves, A. C. (2019). *Introdução ao Toyota Production System e Lean Production*. Slides de apoio à disciplina de Sistemas de Produção Lean. Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Alledi, C.; Quelhas, O. L. G. (2003). *A sustentabilidade das organizações e a gestão da ética, transparência e responsabilidade social corporativa*. Dissertação. (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão). Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro.
- Andrade, M. O. (2001). *Representação e análise de cadeias de suprimentos: uma proposta baseada no Mapeamento do Fluxo de Valor*. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.
- Albertin, M.R., Pontes, H.L.J. (2016). *Gestão de processos e técnicas de produção enxuta*. Curitiba, Brasil: Intersaberes (Série Administração da Produção).
- APICS. (2016). APICS Dictionary. (P. H. Pittman & J. B. Atwater, Eds.) (15th ed.). Chicago.
- Barros, E.; Bonafini, F. (2014) *Ferramentas da Qualidade*. São Paulo, Brasil: Person Education do Brasil.
- Baily, P.; Farmer, D.; Jessop, D.; Jones, D. (2013). *Compras: princípios e administração* (10 ed.). São Paulo, Brasil: Atlas.
- Bicheno, J. (2008). *The Lean Toolbox*. (Picsie Books, Ed.).
- Carreira, B. (2005). *Lean Manufacturing that Works: Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits*. New York: Amacom.
- Chiavenato, I. (2014). *Gestão de Materiais: uma abordagem introdutória* (3.a ed). Barueri, Brasil: Manole.
- Campos, V.F. (2013). *TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês*. 9. Ed. Nova Lima, Brasil: Falconi.
- Cerquinho, F. (1994). *Ética e Qualidade nas Empresas - Dissertação de Mestrado*. São Paulo, Brasil: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- Chen, J. C., & Cox, R. A. (2012). *Value Stream Management for Lean Office—A Case Study*. American Journal of Industrial and Business Management, 2(2), 17–29.
<https://doi.org/10.4236/ajibm.2012.22004>

- Corrêa, H. L.; Gianesi, I. G. N.; Caon, M. (2001) *Planejamento, programação e controle da produção: MPR II/ERP : conceitos, uso e implantação base para SAP, Oracle applications e outros softwares integrados de Gestão*. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Coutinho, C.; Sousa, A.; Bessa, F.; Ferreira, M.; Vieira, S. (2009). *Investigação – Ação: metodologia preferencial nas práticas educativas*. Revista Psicologia, Educação e Cultura, v.13:2, pp.335-379
- Dias, M.A.P. (2019). *Administração de Materiais – Uma abordagem logística* (7.a ed). São Paulo, Brasil: Atlas.
- Fernandes, F. C. F.; Godinho, F. M. (2010). *Planejamento e Controle da Produção: Dos Fundamentos ao Essencial*. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Frazier, G.; Gaither N. (2012). *Administração da produção e operações* (8.a ed). São Paulo, Brasil: Cengage Learning.
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). *Learning to Evolve : A Review of Contemporary Lean Thinking*. International Journal of Operations &, (December 2015), 994–1009. <https://doi.org/10.1108/01443570410558049>
- Hofrichter, M. (2017). *Value Stream Mapping*. Porto Alegre, Brasil: Revolução.
- Hopp,W.J.;Spearman, M.L. (2004). *To pull or not to pull: What is the question?* Manufacturing and Service Operations Management
- Houts, L. (2016). *Minimizing the seven wastes at Betts Spring Manufacturing*. International Journal of Business and Applied Social Science, 2(4), 23-28.
- Imai, M., (1986). *Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success*. New York, McGraw-Hill.
- Laugeni, F.P.; Martins, P.G. (2015). *Administração da Produção*. (3.a ed.). São Paulo, Brasil: Saraiva.
- Laurindo, F.J.B.; Mesquita, M.A. (2000) *Material Requirements Planning: 25 anos de história – Uma revisão do passado e prospecção do futuro*.São Paulo, Brasil: Gestão & Produção.
- Lélis, E.C. (2016). *Administração de Materiais*. São Paulo, Brasil: Person Education do Brasil.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way – 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Liker, J.K. and Morgan, J.M. (2006). *The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development*. Academy of Management Perspectives, 5–20.
- Kracik, J. F. (1988). *Triumph of the Lean Production System*. Cambridge, MA: MIT Sloan
- Magalhães, J. C., Alves, A. C., Costa, N., & Rodrigues, A. R. (2019). Improving processes in a postgraduate office of a university through lean office tools. *International Journal for Quality Research*, 13(4), 797–810. <https://doi.org/10.24874/IJQR13.04-03>

- Martins, A. F., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2018). Development and Implementation of Dashboards for Operational Monitoring Using Participatory Design in a Lean Context. Em A. P. Costa, L. P. Reis, F. N. de Souza, & A. Moreira (Eds.), *Computer Supported Qualitative Research* (pp. 237–249). https://doi.org/10.1007/978-3-319-61121-1_21
- Monteiro, J., Alves, A. C., & Carvalho, M. do S. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. *Procedia Manufacturing*, 13, 995–1002. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.097>
- Monteiro, M. F. J. R., Pacheco, C. C. L., Dinis-Carvalho, J., & Paiva, F. C. (2015). Implementing lean office: A successful case in public sector. *FME Transactions*, 43(4), 303–310. <https://doi.org/10.5937/fmet1504303M>
- McManus, H. (2005). *Product development value stream analysis and mapping manual (PDVMS)*. The Lean Aerospace Initiative: Massachusetts Institute of Technology.
- Moraes, A. (2005). *Gestão de Compras*. Apostila do Curso de Administração Industrial. Rio de Janeiro, Brasil: CEFDET.
- Moreira, D.A. (2016). *Administração da produção e operações*. (2a ed.). São Paulo, Brasil: Cengage Learning.
- O'Brien, R. (2001) “Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação [An Overview of the Methodological Approach of Action Research]”. In Roberto Richardson (Ed.), *Teoria e Prática da Pesquisa Ação [Theory and Practice of Action Research]*. João Pessoa, Brazil: Universidade Federal da Paraíba. (English version) Disponível em: Acesso em 24-10-2008
- Ohno, T.O. (1997). *O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre, Brasil: Bookman.
- Ohno, T.O. (1988). *Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production*. New York: CRC Press.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. (L. Taylor and Francis Group, Ed.). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras* (Lidel Ed. 6ª Edição Atualizada ed.). Lisboa.
- Resende, M. O.; Sacomano, J. B. (2000). *Princípios dos sistemas de planejamento e controle de produção*. São Carlos, Brasil: Publicações EESC-USP.
- Rother, M. & Shook, J. (1999). *Aprendendo a enxergar*. São Paulo, Brasil: Lean Institute Brasil.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute Brookline, 102. <https://doi.org/10.1109/6.490058>

- Santos, M.B. (2009) *Mentalidade enxuta em uma empresa de transportes verticais para aumento da produtividade: estudo sobre o Value Stream Mapping na cadeira produtiva*. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios) – Universidade Católica de Santos – UNISANTOS, Santos.
- Schume, P. (2013). *BPM Voices: BPM e Lean - uma combinação eficiente para melhoria de processos*. IBM Corporation.
- Shimbun, N. K. (1988). *Poka-yoke Improving Product Quality by Preventing Defects*. Productivity Press, Portland, Oregon.
- Shingo, S. (1986). *Zero Quality Control: source inspection and Poke Yokesystem*. Productivity Press.
- Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). *Decoding the DNA of the Toyota Production System*. Harvard Business Review, 77(5), 96–106.
- Stevenson, M.; Hendry, L.C.; Kingsman, B.G. (2005) *A review of production planning and control: the applicability of key concepts to the make-to-order industry*. International Journal of Production Research, v.43, n.5, p.869-898.
- Souza, C. De, & Puc, E. (2013). *Lean Office – Escritório Enxuto: Estudo da aplicabilidade do conceito em uma empresa de transportes*. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, 5, 1 – 12.
- Susman, G. I. (1983) "Action Research: A Sociotechnical Systems Perspective" ed. G. Morgan, London: Sage Publications, 102
- Tapping, D.; Shuker, T. (2010). *Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas - 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas*. São Paulo, Brasil: Leopardo.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Value Stream Management for the Lean Office*. Productivity Press.
- Thangarajoo, Y., & Smith, A. (2015). *Lean Thinking : An Overview. Industrial Engineering & Management*, (September), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000159>
- Vollmann, T. E.; Berry, W. L.; Whybark, D. C. (1997). *Manufacturing planning and control systems*. 4a. ed. New York : Irwin/McGraw-Hill
- Werkema, C. (2006). *Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing*. Volume 4. Belo Horizonte, Brasil, Werkema.
- Werkema, C. (2012). *Criando a cultura Seis Sigma* (3. ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Womack, J. & Jones, D., (2003). *Lean Thinking - Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.
- Womack, J.P.; Jones, D.T.; Roos, D. (2004). *A máquina que mudou o mundo*. (5a ed.). Rio de Janeiro, Brasil: Campus-Elsevier.

- Wilson Lonnie. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing. McGraw Hill Professional*, 304.
- Womack, J.P.; Jones, D. T. . (1996). *Lean Thinking. Banish wast and create wealth in your corporation.*
New York: Free Press.
- Womack, J., Jones, D., & Ross, D. (1990). *The Machine that Changed the World.* New York: Simon & Schuster.
- Zaccarelli, S. B. (1986). *Programação e controle da produção.* 7a. ed. São Paulo: Pioneira.
- Vicente, S., Alves, A. C., Carvalho, M. S., & Costa, N. (2015). Employees' involvement as a business sustainability strategy. *FME Transactions*, 1–5.

APÊNDICES

APÊNDICE I – FLUXOGRAMA DO PROCESSO INICIAL DE CONTROLO DE SCRAP DE MATERIAL

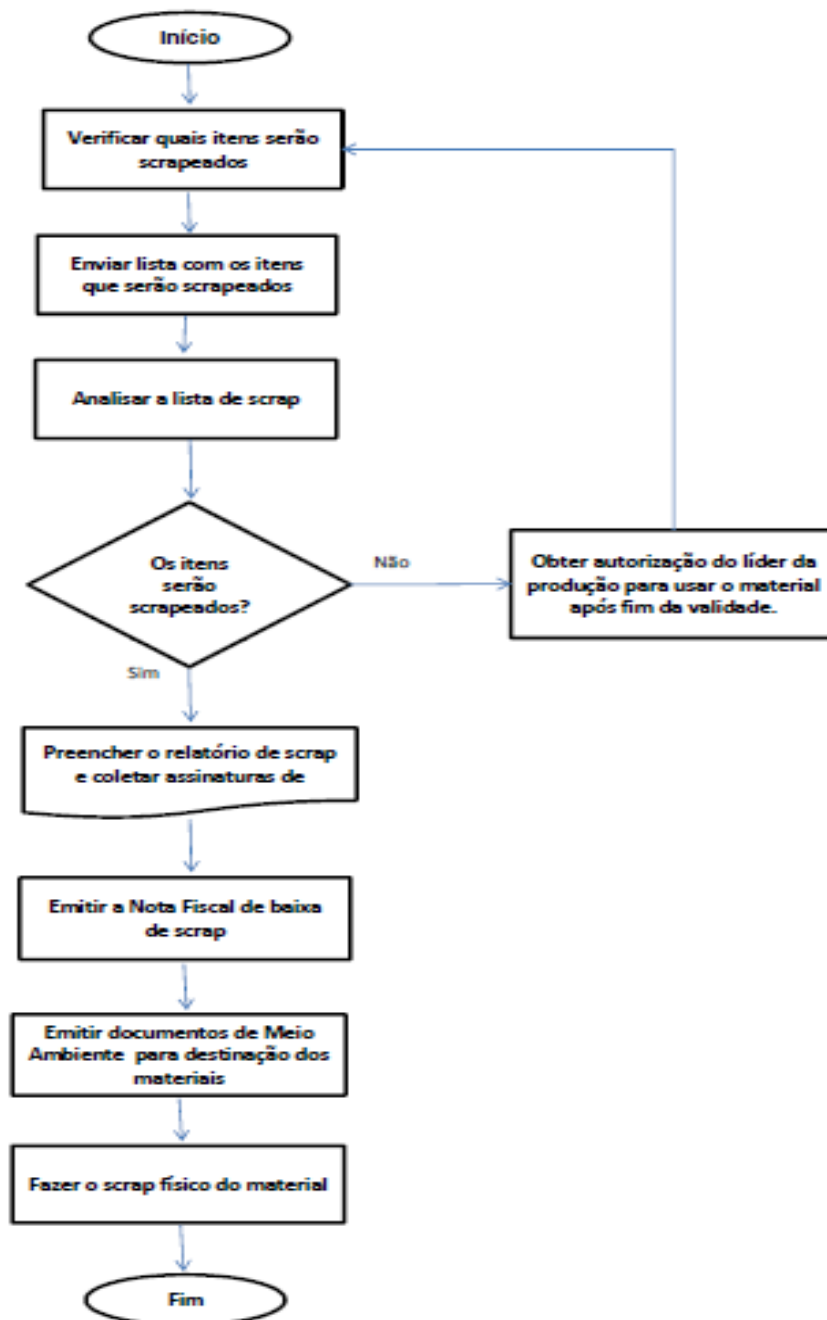


Figura 37 - Fluxograma do processo inicial de controlo de scrap de material

APÊNDICE II – FORMULÁRIO PHASE-OUT LESSONS

PHASE-OUT LESSONS

OBJETIVO: registrar todos os aprendizados adquiridos na fase de declínio dos produtos acabados, com intuito de identificar oportunidades de melhorias na gestão em questão, além de, proporcionar a redução de perdas, tais como: scrap, excesso de estoque, custos extras, dentre outros.

Data	RPL	Descrição do Produto

APRENDIZADOS:

VENDAS

Como o produto foi recebido pelo mercado desde seu lançamento até seu declínio?

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

ESTOQUE DE PRODUTO ACABADO E INSUMOS

Qual o nível de estoque dos produtos acabados e insumos?

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

PERDAS

Foram computadas perdas como: scrap de insumos, custos extras com frete aéreo, dentre outros?

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Figura 38 - Formulário Phase-out Lessons (página 1 de 2)

APRENDIZADOS

Quais aprendizados foram obtidos? O que podemos fazer melhor e mais eficiente da próxima vez? O que podemos evitar?

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Assinatura do funcionário

Assinatura do gestor de Novos Produtos

Figura 39 - Formulário Phase-out Lessons (página 2 de 2)

APÊNDICE III – FLUXOGRAMA DO NOVO PROCESSO DE CONTROLO DE SCRAP DE MATERIAL

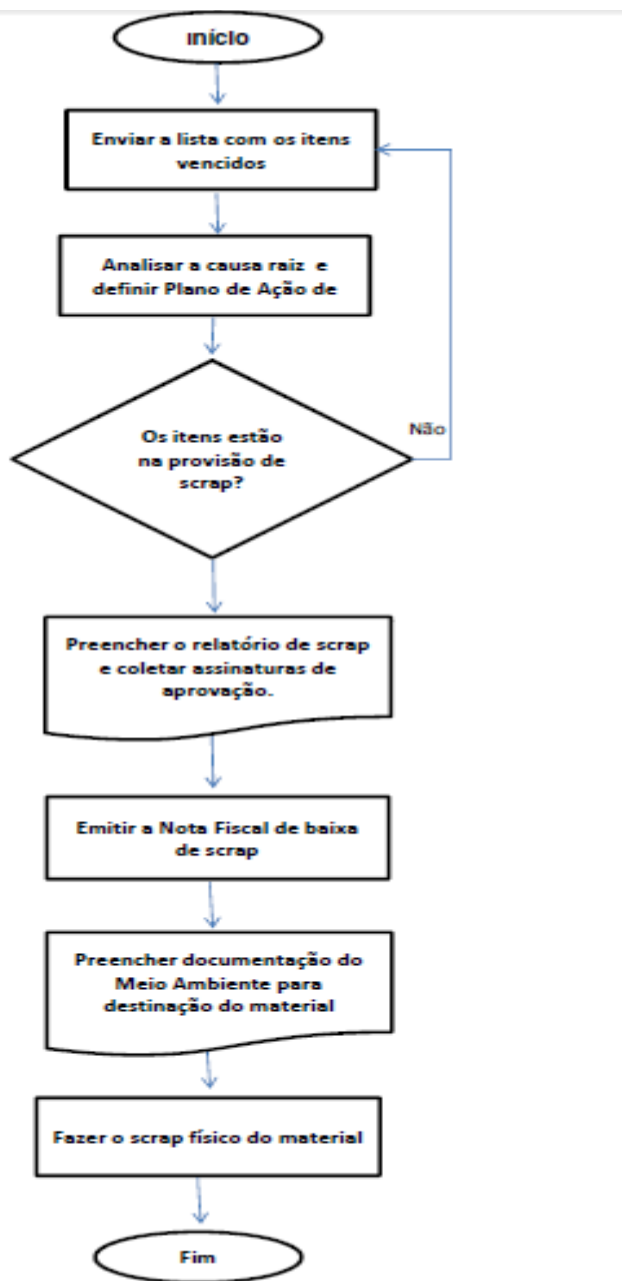


Figura 40 - Fluxograma do novo processo de controlo de scrap de material