



Aplicação de Ferramentas Lean num Armazém

JOÃO ALEXANDRE DA SILVA VASCONCELOS

novembro de 2021

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN NUM ARMAZÉM

João Alexandre da Silva Vasconcelos
1151327

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN NUM ARMAZÉM

João Alexandre da Silva Vasconcelos
1151327

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Mestre/Especialista José Carlos Vieira de Sá.

2021

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



JÚRI

Presidente

Doutora Maria Antónia Maio Nunes da Silva Gonçalves

Professora Adjunta, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Mestre/Especialista José Carlos Vieira de Sá

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Arguente

Doutor José Joaquim da Mota Machado

Professor Auxiliar, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

AGRADECIMENTOS

Este projeto representa o culminar de uma etapa do meu percurso académico que teve o contributo de algumas pessoas que em muito ajudaram tanto a nível pessoal como profissional.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Professor Mestre/Especialista José Carlos Vieira de Sá que, desde a licenciatura até esta fase final do mestrado, em muito ajudou com a sua calma e boa disposição a transmitir os conhecimentos.

À Mia Borsa e a todos os seus colaboradores que sempre ajudaram e forneceram as ferramentas necessárias para a implementação deste projeto.

Em terceiro, agradecer a todos os docentes e não docentes do ISEP. Aos docentes, particularmente, por todos os conhecimentos transmitidos ao longo destes cinco anos.

Aos meus amigos, que sempre acompanharam este percurso, sempre apoiaram e inspiraram. Aos que também frequentam ou frequentaram este curso, o meu muito obrigado por todo o apoio e partilha de conhecimentos. Aos amigos externos ao ISEP, obrigado pelas rizadas, aventuras e amizade que ajudam a amenizar o peso e stress que o ensino superior nos provoca.

À pessoa que me apoia sempre e mais incentiva para seguir em frente quando surgem mais obstáculos que opções e que ajuda a eliminar barreiras. Muito obrigado, Isabel, por todo o incentivo e pelos muitos sermões que me deste, é também graças a ti que cheguei a este ponto.

Aos meus pais, Carla e Alexandre, que sempre incitaram ao estudo e sempre investiram nas minhas opções profissionais e, principalmente, sempre investiram em mim e na minha educação. Obrigado por todos os conselhos, foram essenciais para percorrer este caminho.

PALAVRAS CHAVE

Ferramentas *Lean*, *Kaizen*, Gestão, Armazém, *Kanban*, 5S.

RESUMO

As ferramentas *Lean* são aplicadas em inúmeras indústrias em todo o mundo, principalmente, na área da produção.

O projeto desenvolvido pretende melhorar a arrumação do armazém de uma empresa do ramo da marroquinaria situada em Vila Nova de Gaia, e facilitar os processos inerentes a este como reposições, encomendas, abastecimento da produção, etc.

Neste projeto foram revistas algumas ferramentas, selecionadas as que seriam aplicáveis no contexto de um armazém de matéria-prima e nas tarefas a ele inerentes, tendo em vista a redução de custos, de espaço de armazém necessário, de tempo despendido nas tarefas necessárias para a sua boa gestão, redução de erro e de gestão de stocks.

Foram aplicadas ferramentas como *Muri*, *Muda e Mura*, 5S, *Kanban* em linhas de produção e *PokaYoke*. Com estas reduziu-se o tempo de reposição das matérias na produção, o stock nas linhas de produção, o número de referências existentes em armazém, o erro no fornecimento das requisições estabilizou-se a oscilação de quantidades requisitadas ao armazém, servindo de ponto de partida para a aplicação do *Kanban* no armazém.

KEYWORDS

Lean Tools, Kaizen, Management, Warehouse, Kanban, 5S.

ABSTRACT

Lean tools are applied in numerous industries around the world, mostly in production areas.

The project aims to improve the storage of the warehouse of a company in the leather industry located at Vila Nova de Gaia and facilitate the processes inherent to it such as replacements, orders, supply of production, etc.

In this project some tools were reviewed, select those would be applicable in the context of a warehouse and in the tasks associated to it, to reduce costs, necessary storage space, time spent on the tasks necessary for their management, error reduction and stock management.

Lean tools were applied as Muri, Muda e Mura, 5S, Kanban in the production lines and Poka-Yoke. With them was reduced the time of replacement of material in production, the stock on the production lines, the number of references in warehouse, the error in supplying the requisitions and stabilized the oscillation of quantities ordered from the warehouse, serving as a starting point for an application of the Kanban in the warehouse.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

Cs	Coeficiente de Segurança
DMAIC	<i>Define- Measure – Analyse – Improve - Control</i>
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
JIT	<i>Just in Time</i>
OF	Ordem de Fabrico
PDCA	<i>Plan – Do – Check - Act</i>
QEE	Quantidade Económica de Encomenda
Qtd	Quantidade
SS	<i>Stock de Segurança</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
VVN	<i>Vachette Végétal Naturel</i>

Lista de Unidades

m ²	Metro quadrado
----------------	----------------

GLOSSÁRIO DE TERMOS

5S	Cinco palavras japonesas começadas pela letra S que permitem um ambiente de trabalho mais adequado ao controlo visual e á filosofia <i>Lean</i> .
PDCA	Ciclo de melhoria continua que definem os passos e a ordem em que devem ser realizados. Significa Planear, Fazer, Controlar, Agir.
Gestão Visual	Práticas para facilitar a gestão de operações, recorrendo a sistemas simples e intuitivos tais como marcas no pavimento, sinais luminosos, etc.
<i>Genba</i>	Palavra japonesa para local de trabalho.
<i>Heijunka</i>	Palavra japonesa que significa nivelar. A programação <i>heijunka</i> nivela a carga, minimizando stocks e tempos sem produção.
<i>Just in Time</i>	Sistema de produção em que o processamento e a movimentação de matérias ocorrem apenas quando são necessários.
<i>Kanban</i>	Palavra japonesa que significa cartão. Sistema <i>pull</i> que coordena o fluxo de matérias e informação.
<i>Lead Time</i>	Tempo necessário para realização de uma tarefa.
<i>Lean</i>	Palavra inglesa que significa magro. Algo que contém apenas o necessário.
<i>Muda</i>	Desperdício. Processos ou materiais que não acrescentam valor ao produto, incrementando apenas tempo e custo ao mesmo.
<i>Mura</i>	Palavra japonesa que significa variação que não é desejada no processo.
<i>Muri</i>	Palavra japonesa que significa excesso que não é desejado.
<i>Poka-yoke</i>	Expressão japonesa que significa à prova de erro, mecanismo de inibição de erro.
Sistema <i>Pull</i>	A produção é coordenada pelo cliente e iniciada apenas quando existe encomenda ou ordem de fabrico.
Sistema <i>Push</i>	Produção coordenada pela empresa e empurrada até ao cliente, baseado em previsões.
<i>Toyota Production System</i>	Sistema de produção desenvolvido pela <i>Toyota</i> que integra o JIT, o sistema <i>pull</i> , o <i>Kanban</i> e sustentados pelo nivelamento da produção, <i>heijunka</i> .
<i>Value Stream Mapping</i>	Mapeamento de todas as tarefas de uma atividade, seja fluxo de materiais ou informação.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIAGRAMA DA METODOLOGIA APLICADA	23
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE PROCESSOS DE FABRICO	25
FIGURA 3 - SIGNIFICADO 5S	32
FIGURA 4 - PRODUTO SEM STOCK E SUA RESPETIVA ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	43
FIGURA 5 - CONES DE LINHAS DE COSTURA E SUA RESPETIVA ETIQUETA	43
FIGURA 6 - MARCAÇÃO DO LOCAL DE REPOUSO DO EMPILHADOR	44
FIGURA 7 - LOCAL DE ENTREGA DE MATERIAIS ANTES (A) E DEPOIS (B)	45
FIGURA 8 - CARTÃO <i>KANBAN</i> DE LINHA DE PRODUÇÃO	49
FIGURA 9 - CAIXA DE COLOCAÇÃO DE ETIQUETAS	50
FIGURA 10 - EXEMPLO DE ARRUMAÇÃO DE CONSUMÍVEIS E TINTAS NA LINHA DE PRODUÇÃO	50
FIGURA 11 - CARTÃO <i>KANBAN</i> DE ARMAZÉM	52
FIGURA 12 - CARTÕES <i>KANBAN</i> DE ARMAZÉM VERDE, AMARELO E VERMELHO	52
FIGURA 13 - APLICAÇÃO DE ETIQUETAS <i>KANBAN</i> NO ARMAZÉM	54
FIGURA 14 - LEGENDA DE ETIQUETAGEM DE COR IDENTIFICATIVA DO TIPO DE PELE	55
FIGURA 15 - IDENTIFICAÇÃO DE CAIXAS COM ETIQUETAS DE COR (FIGURA A) E IDENTIFICAÇÃO DE UM ROLO DE PELE E RESPETIVA PRATELEIRA (FIGURA B)	55
FIGURA 16 - ANTES - ESTANTE DE PEÇAS METÁLICAS	75
FIGURA 17 - ANTES - ESTANTE DE PELE <i>MASURE</i>	75
FIGURA 18 - DEPOIS - ESTANTE DE PELE <i>MASURE</i>	76
FIGURA 19 - ANTES - ESTANTE DE PELE (<i>SETTEBELLO</i> E <i>MISTIC</i>) (1)	76
FIGURA 20 - ANTES - ESTANTE DE PELE (<i>SETTEBELLO</i> E <i>MISTIC</i>) (2)	77
FIGURA 21 - DEPOIS - ARMAZENAMENTO DA PELE <i>SETTEBELLO</i> EM PALETE	77
FIGURA 22 - CAIXAS DE STOCK COM RESPETIVA IDENTIFICAÇÃO	78
FIGURA 23 - ARRUMAÇÃO ANTES E DEPOIS DA APLICAÇÃO DO <i>KANBAN</i>	79
FIGURA 24 - LISTA DE MATÉRIAS E QUANTIDADES ESTORNADAS AO ARMAZÉM NA APLICAÇÃO DO <i>KANBAN</i>	79
FIGURA 25 - CAIXAS DE COLOCAÇÃO DE ETIQUETAS DE MATERIAIS SEM STOCK E ENCOMENDADOS AO FORNECEDOR	80
FIGURA 26 - EXEMPLO DE UMA ETIQUETA <i>KANBAN</i>	80
FIGURA 27 - EXEMPLO DE FICHA DE PRODUÇÃO	81
FIGURA 28 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (1)	81
FIGURA 29 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (2)	82
FIGURA 30 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (3)	82
FIGURA 31 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (4)	83
FIGURA 32 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (5)	83
FIGURA 33 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (6)	84
FIGURA 34 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (7)	84
FIGURA 35 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (8)	85
FIGURA 36 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (9)	85

FIGURA 37 - ARMAZÉM DE LINHA DE PRODUÇÃO COM APLICAÇÃO DE <i>KANBAN</i> (10)	86
FIGURA 38 - ZONA DE ENTREGA DE PRODUTOS REQUISITADOS	86
FIGURA 39 - ETIQUETAS <i>KANBAN</i> NOS CONES GRANDES DE LINHAS 20 - COR 1209	87
FIGURA 40 - CAIXAS IDENTIFICADAS COM ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DE TIPO DE PELE	88
FIGURA 41 - ROLO DE PELE COM ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO E RESPETIVA PRATELEIRA	88

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - QUADRO RESUMO DE TIPOS DE PELE	26
TABELA 2 - DEFINIÇÃO DO COEFICIENTE DE SEGURANÇA DE FORNECEDORES	53
TABELA 3 - AVALIAÇÃO DE CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS	59

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	METODOLOGIA.....	23
1.2	ESTRUTURA DO RELATÓRIO	24
1.3	OBJETIVOS.....	24
1.4	EMPRESA DE ACOLHIMENTO	25
1.5	PELE NATURAL	26
1.6	REstantes MATERIAIS.....	26
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	29
2.1	LEAN WAREHOUSING.....	29
2.2	LEAN MANAGEMENT	29
2.2.1	<i>Value Stream Mapping</i>	30
2.2.2	<i>Daily Kaizen</i>	31
2.2.3	<i>5S</i>	32
2.2.4	<i>Gestão Visual</i>	33
2.2.5	<i>Heijunka</i>	34
2.2.6	<i>Kanban</i>	34
2.2.7	<i>Jidoka</i>	35
2.2.8	<i>Poka-Yoke</i>	35
2.2.9	<i>PDCA</i>	36
2.2.10	<i>Six Sigma e DMAIC</i>	36
3	DESENVOLVIMENTO	41
3.1	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S	41
3.1.1	<i>Introdução</i>	41
3.1.2	<i>Seiri</i>	41
3.1.3	<i>Seiton</i>	41
3.1.3.1	Organização da Pele.....	42
3.1.3.2	Organização de Restantes Materiais.....	42
3.1.4	<i>Seiso</i>	44
3.1.5	<i>Seiketsu</i>	44
3.1.6	<i>Shitsuke</i>	45
3.2	MURI, MURA E MUDA	46
3.2.1	<i>Eliminação de Processos Desnecessários</i>	46
3.2.2	<i>Eliminação de Variação</i>	47
3.2.3	<i>Eliminação da Sobrecarga</i>	48
3.3	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN NAS LINHAS DE PRODUÇÃO.....	48
3.3.1	<i>Introdução</i>	48
3.3.2	<i>1ª Fase – Criação dos Cartões Kanban</i>	49
3.3.3	<i>2ª Fase – Levantamento de Necessidades das Linhas de Produção</i>	50
3.3.4	<i>3ª Fase – Melhoria Contínua</i>	51

3.3.5	<i>4ª Fase – Extrapolação do Processo</i>	51
3.4	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN NO ARMAZÉM	51
3.4.1	<i>Introdução</i>	51
3.4.2	<i>Criação dos Cartões Kanban</i>	51
3.4.3	<i>Cálculo de Quantidades dos Cartões Kanban</i>	53
3.5	APLICAÇÃO DO POKA-YOKE	54
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	59
4.1	RESULTADOS OBTIDOS	59
4.2	CONCLUSÕES.....	60
4.3	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS	63
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	67
6	ANEXOS	75
6.1	APLICAÇÃO DOS 5S	75
6.2	APLICAÇÃO DO KANBAN NAS LINHAS DE PRODUÇÃO	79
6.3	APLICAÇÃO DO KANBAN NO ARMAZÉM	87
6.4	APLICAÇÃO DO POKA-YOKE.....	88

INTRODUÇÃO

1.1 METODOLOGIA

1.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

1.3 OBJETIVOS

1.4 EMPRESA DE ACOLHIMENTO

1.5 PELE NATURAL

1 INTRODUÇÃO

Este projeto enquadra-se na unidade curricular de Dissertação de Mestrado e o tema surgiu quando a empresa, após 14 anos de existência, mudou de instalações e adquiriu infraestruturas capazes de albergar um armazém de matéria-prima, como pele natural, tela, peças metálicas, tintas, colas, fitas e materiais de embalagem. Uma vez que este armazém é uma novidade no contexto da empresa, foi necessário organizá-lo e implementar metodologias que permitissem uma melhor gestão do mesmo.

Rapidamente foi necessário recorrer a ferramentas que facilitam esta gestão e nas ferramentas *Lean* encontrou-se a solução para os problemas existentes até então.

Ao longo de 6 meses foram implementadas estas ferramentas, que terão acompanhamento após a implementação com o objetivo de melhorar continuamente reduzindo, principalmente, o stock quer nas linhas de produção quer no armazém.

1.1 Metodologia

Inicialmente procedeu-se à pesquisa de artigos científicos e dissertações em que eram aplicadas ferramentas *Lean* em armazéns de matéria-prima. Como dessa pesquisa não foi possível obter os resultados esperados, optou-se por outra metodologia.

Deste modo, fez-se um estudo das ferramentas existentes e mais frequentemente utilizadas em contexto empresarial. Destas últimas, foram selecionadas as aplicáveis em armazéns de matéria-prima e, com base nessa seleção, foram escolhidas as que conduziram a melhores resultados para os objetivos definidos, como está representado na Figura 1.



Figura 1 - Diagrama da Metodologia Aplicada

1.2 Estrutura do Relatório

Este relatório é constituído por seis capítulos, iniciando-se por uma introdução ao projeto efetuado, a metodologia utilizada, os objetivos do projeto, uma breve descrição da empresa de acolhimento e alguns pormenores sobre a pele natural que é a matéria-prima para grande parte dos produtos produzidos.

Tendo como base a metodologia definida, o segundo capítulo é uma sustentação teórica à escolha das ferramentas *Lean* selecionadas, sua descrição e seus benefícios.

Após esta análise teórica, as ferramentas *Lean* foram aplicadas, e no terceiro, é a descrição de todos os passos para aplicação de cada ferramenta em cada caso prático.

Por conseguinte surge o capítulo de conclusões, análise dos resultados obtidos e propostas de trabalhos futuros que deem seguimento ao trabalho efetuado até esse ponto.

No quinto capítulo podemos consultar a bibliografia que sustentou todo o trabalho, principalmente a descrição teórica de cada ferramenta.

O último capítulo, os anexos, contém o registo fotográfico que evidencia as várias alterações e melhorias implementadas.

1.3 Objetivos

O armazém acarreta tarefas morosas e contém procedimentos que, como foram criados de raiz com a criação do armazém, contêm falhas que precisam de ser corrigidas. Algumas destas falhas correspondem a ruturas e excesso de stock, falta de organização e processos morosos, como a preparação de matérias-primas requisitadas.

Tendo então em vista as necessidades da empresa foram definidos os seguintes objetivos do projeto:

- Organizar o armazém de matéria-prima;
- Reduzir a frequência de erro nos fornecimentos de matérias à produção;
- Reduzir o tempo despendido na preparação das matérias requisitadas pela produção;
- Reduzir o número de ruturas de *stock*;
- Reduzir a área necessária para armazenamento;
- Avaliar a influência da implementação de ferramentas *Lean* em contexto empresarial.

1.4 Empresa de acolhimento

O estudo da aplicação de ferramentas *Lean* na gestão de armazém de matérias realizou-se na empresa Mia Borsa, Lda., fundada em 2007 e com cerca de 130 colaboradores.

A Mia Borsa é uma empresa do ramo da marroquinaria, localizada em Vila Nova de Gaia, pertencente a um grupo de empresas que produz componentes, principalmente em pele, para marcas de marroquinaria de luxo francesas. Trabalha, de momento, exclusivamente com duas marcas, a *Goyard* e a *L'Uniform*.

A empresa é composta por um conjunto de processos como corte, preparação, pintura, costura, acabamento, controlo e embalagem, divididos em várias linhas de produção.

Como se encontra esquematizado na Figura 2, a produção é iniciada no setor do corte, onde é cortada a pele e entregue à preparação. Na preparação, os pré-cortes são faceados, colados e submetidos ao corte final. Após esta fase, consoante o tipo de produto (asa plana, bandoleira, asa redonda, etc.) é entregue à respetiva linha de produção onde é costurada, pintada e colocadas as peças metálicas. Após esta fase são controladas e embaladas no último setor. Os produtos para a marca *L'Uniform* são realizados numa linha de produção própria que inclui todos os processos.

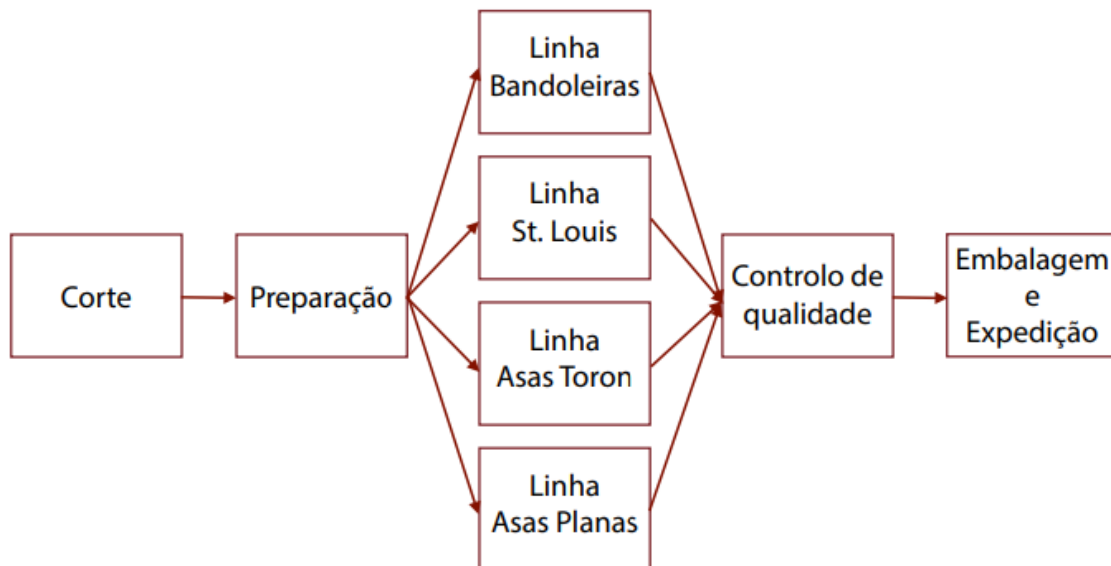


Figura 2 - Fluxograma de Processos de Fabrico

1.5 Pele Natural

A matéria-prima utilizada é, maioritariamente, pele natural de origem de bovino com cores e acabamentos diferentes.

Os produtos podem ser constituídos por 7 tipos de pele diferentes (Tab.1):

- *Settebello*;
- *Taurillon*;
- *Mistic*;
- *Bulgaro*;
- *Cosmos*;
- *Masure*;
- *VVN*.

Tabela 1 - Quadro Resumo de Tipos de Pele

Referência	Curtume	Nome Comercial	Descrição	Superfície
<i>Settebello</i>	<i>SETTEBELLO</i>	<i>Cachemire</i>	Curtimento cromado	Flor completa/grão impresso
	<i>BADIA</i>	<i>Mistic plaqué</i>		
<i>Taurillon</i>	<i>CARRIAT</i>	<i>Lagun</i>	Curtimento cromado	Flor completa/grão impresso
<i>Mistic</i>	<i>BADIA</i>	<i>Mistic</i>	Curtimento cromado	Flor completa/grão natural
<i>Masure</i>	<i>MASURE</i>	<i>Amanda</i>	Curtimento vegetal	Flor completa/lisa
<i>Bulgaro</i>	<i>JUNIOR</i>	<i>Bulgaro</i>	Curtimento cromado	Flor completa/lisa
<i>Cosmos</i>	<i>JUNIOR</i>	<i>Cosmos</i>	Curtimento cromado	Flor corrigida/lisa
	<i>FORTIER</i>	<i>Moorea</i>	Curtimento mix cromado-vegetal	
<i>VVN</i>	<i>ORICE</i>	<i>VVN</i>	Curtimento vegetal sem coloração (natural)	Flor lixada

1.6 Restantes Materiais

O armazém também alberga materiais como peças metálicas, tintas, colas, alças e afitados, materiais de reforço e materiais de embalagem.

As peças metálicas são constituintes de alguns produtos e recebidas em grandes quantidades, dependendo da variação de produtos. Como se trata de peças de pequena dimensão como ilhós, fivelas ou mosquetões, estes não necessitam apenas de prateleiras para armazenamento.

As tintas e colas sem solventes, alças e afitados também são armazenados em prateleiras de carga leve pois a quantidade em armazém assim o justifica.

Os materiais de reforço como salpas e plásticos termocolantes são armazenados em rolo em estantes pois são artigos de baixo consumo face à quantidade por rolo.

Os materiais de embalagem, como caixas de cartão e fitas adesivas são armazenadas em palete no chão de fábrica conforme são recebidas do fornecedor.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *LEAN WAREHOUSING*

2.2 *LEAN MANAGEMENT*

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Lean Warehousing*

Vivemos uma época onde fatores como a digitalização, competitividade, tecnologia avançada e a redução do tempo de produção têm um forte impacto na logística de uma empresa, quando comparadas com épocas anteriores. Para atender às exigências dos clientes, as atividades de um armazém devem ser otimizadas para reduzir erros, tornando-as mais fiáveis (Prasetyawan & Ibrahim, 2020).

O armazém é parte fundamental do sistema logístico, e a fim de aumentar a sua eficiência, as ferramentas *Lean* aplicadas à produção podem ser migradas para o ambiente de armazenamento (Oey & Nofrimurti, 2018). O armazém de uma empresa requer dedicação para funcionar corretamente e estes sistemas são menos propícios a criar desperdício (Puspitasari & Ardila, 2016).

Lean warehousing é um conceito que requer uma melhoria constante, sustentável e sistemática do processo de armazenamento. Também pode ser definido como uma redução dos desperdícios na cadeia de abastecimentos (Anđelković *et al.*, 2017).

Um sistema de gestão de inventário de um armazém é necessário para o seu bom funcionamento e dinâmica. Um sistema de gestão computadorizado exige menos esforço e resultados mais eficientes e mais estáveis quando comparado com sistemas manuais (Tejesh & Neeraja, 2018).

2.2 *Lean Management*

O avanço tecnológico impõe às indústrias uma adaptação às novas tecnologias, desenvolvendo processos robustos com menos riscos de falhas. A fim de alcançar esses pontos, as empresas têm recorrido à implementação do *Lean Manufacturing* (Uhlmann *et al.*, 2020), conhecido também como *Toyota Production System* (TPS), uma vez que foi desenvolvido na Toyota, após a segunda guerra mundial.

O TPS foi projetado com base em ferramentas e soluções, com a finalidade de alcançar uma melhoria contínua de processos (Rosa *et al.*, 2017).

A informatização tornou todas as indústrias acessíveis apenas com um clique, o que aumenta exponencialmente, a concorrência e competitividade dos mercados, fazendo com que os mesmos produzam proactivamente. Para tal, as empresas devem aumentar continuamente a satisfação dos seus clientes recorrendo a produtos de elevada

qualidade, maximizando o lucro e eliminando os desperdícios (Ferreira *et al.*, 2019). Segundo Womack *et al.*, 1990, citado em Eroglu & Hofer, 2011, a filosofia *Lean* considera o inventário uma forma de desperdício. Há assim uma ligação entre produção *Lean* e inventário *Lean*. A metodologia *Lean* tem como objetivo eliminar desperdícios no processo como sobreprodução, espera, processamento em excesso, inventário, transporte, movimento (Bertholey *et al.*, 2009).

Taiichi Ohno e Shigeo Shingo identificaram como os 7 principais desperdícios o excesso de produção, o tempo de espera, as movimentações e transporte, o desperdício do próprio processo, os stocks, os defeitos e o trabalho desnecessário (Pinto, 2009).

Womack, J. & Jones define que a filosofia *Lean* baseiam-se em 5 princípios (Ribeiro *et al.*, 2019):

- Valor: são características visíveis aos olhos do cliente e quanto maior for a satisfação do cliente, mais fidelização se conseguirá alcançar.
- Fluxo de valor: cabe à empresa identificar quais são os valores o cliente exige desde o planeamento até à comercialização do produto e garantir que o produto os contempla, identificando e eliminando o desperdício, reduzindo assim custos e aumentando lucros.
- *Pull*: ao utilizar um sistema *pull*, a empresa apenas produz com base em encomendas reais, eliminando assim desperdícios inerentes a inventários e produz com base em lotes mais reduzidos, mantendo um fluxo de produção mais constante.
- Melhoria Contínua: é a busca constante de melhorar e criar mais valor, a busca constante da perfeição. É a convicção que é sempre possível melhorar a situação atual.

Num mercado competitivo, *Lean* é a "solução" para a sobrevivência e sucesso das indústrias. O *Lean* ajuda as organizações a alcançar os seus objetivos de produtividade, introduzindo técnicas e ferramentas de fácil aplicação (Santos *et al.*, 2020).

Existem muitas ferramentas *Lean* aplicadas, principalmente, ao nível da produção. O presente trabalho irá abordar apenas as ferramentas *Lean* que poderão ser aplicadas na gestão de armazéns de matéria-prima.

2.2.1 Value Stream Mapping

O *Value Stream Mapping* (VSM) é uma metodologia desenvolvida por Rother e Shock (2003) em Santos *et al.*, 2020 que espelha o caminho de um produto com base na representação visual de todos os fluxos de matéria e de informação. Esta ferramenta facilita a identificação dos desperdícios e permite que se desenvolva o fluxo de valor. Esta ferramenta promove a melhoria sistemática com o fim de detetar os diferentes tipos de desperdícios e consequente eliminação por meio de técnicas e métodos *Lean* (Rosa *et al.*, 2017). Trata-se de uma metodologia sistemática de análise e otimização de fluxos, cujo propósito é melhorar o fluxo global a fim de reduzir tempos de transporte e

custos e, também, permitir melhorias importantes em matéria de *stocks*, produção e qualidade (Bertholey *et al.*, 2009).

Na indústria os processos podem ser classificados em três categorias: atividades que criam valor, as que não criam valor e as que não criam valores mas são necessárias (Kale & Parikh, 2019).

As atividades que não criam valor incluem movimentação não necessária de material, inventário em excesso e retrocesso. As atividades necessárias mas que não criam valor são consideradas pelo cliente, mas são inevitáveis para finalização do processo (Kale & Parikh, 2019).

Uma das vantagens do VSM é a capacidade de dividir um sistema em vários subsistemas mais pequenos, tornando-os mais simples e visualmente mais claros, ajudando assim a tornar um sistema complicado em várias partes mais fáceis de gerir (Nåfors *et al.*, 2018).

2.2.2 Daily Kaizen

Kaizen é a combinação das palavras *Kai* (mudança) e *Zen* (melhor) em japonês. Significa mudança para melhor, continuamente. *Kaizen* é uma tarefa para todos os funcionários e partes interessadas, pode ser considerado como o reflexo de duas perspetivas diferentes sobre gestão (Duran & Mertol, 2020).

A melhoria contínua da qualidade tem muitas das suas raízes no *Kaizen*, uma filosofia de negócios japonesa construída sob o princípio de melhoria contínua. *Kaizen* proporciona pequenas melhorias, de baixo custo e de baixo risco que podem facilmente ser implementadas. É orientado para o trabalhador e para melhorar diariamente o seu próprio local de trabalho (Jacobson *et al.*, 2009). *Kaizen*, encontra-se no centro do *Lean*. *Kaizen* é implementado através de práticas que permitem os funcionários propor ideias para melhorar e resolver problemas (Mazzocato *et al.*, 2016).

O *Kaizen* diário é composto por quatro níveis: Planeamento, Organização de equipas, Organização do espaço de trabalho e Normalização (Salgado & Simões, 2019) e deve envolver todos os colaboradores, todos os dias (Vieira & Sá, 2018). As reuniões *kaizen* diárias são pequenas reuniões que visam avaliar e envolver todos os colaboradores no *kaizen* diário e devem ser efetuadas no chão de fábrica, devem ser curtas e bem estruturadas, e devem ser efetuadas junto ao quadro de gestão visual dos indicadores de cada equipa. Estas reuniões aumentam a motivação e estimulam o envolvimento dos colaboradores, proporcionando um melhor ambiente de trabalho o que impulsiona uma melhor serviço e um melhor produto (Matos, 2019).

2.2.3 5S

A metodologia 5S constitui a base para a implementação de qualquer atividade de melhoria. Consiste numa técnica de limpeza visual que pressupõe o cumprimento de 5 atividades, a fim de criar uma estação de trabalho adequada para controle visual e práticas *Lean* (Costa *et al.*, 2018). Essas atividades são *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke* (Figura 3).



Figura 3 - Significado 5S

Em suma, esta ferramenta é um conjunto de práticas que, quando trabalhadas em conjunto reduzem desperdícios e custos, e a sua aplicação sistemática traz maiores benefícios de desempenho (Harun *et al.*, 2019).

O primeiro S, *Seiri*, significa utilização. Nesta fase é decidido o que é realmente necessário e o que não é (Agrahari *et al.*, 2015). É a primeira fase desta metodologia 5S e consiste em eliminar tudo o que não é necessário, simplificando o local de trabalho. Todos estes materiais desnecessários ocupam muito espaço e além dos custos de aquisição, muitos deles implicam custos de inventário, de limpeza e de infraestruturas para arrumação (Moro & Ilie, 2019).

Após a implementação do primeiro S segue-se a organização (*Seiton*). Uma grande vantagem de organizar é que tudo o que é necessário para o trabalho se encontra claramente visível. Outro objetivo desta fase consiste na organização que promove a identificação dos erros e fácil correção dos mesmos (Agrahari *et al.*, 2015).

Segue-se a limpeza (*Seiso*) que consiste em identificar e eliminar a causa dos resíduos, da sujidade e de danos, bem como limpar o posto de trabalho. Esta fase necessita do envolvimento de todos os funcionários, de forma a obter dados acerca do que os mesmos acham que é necessário ser limpo e qual a respetiva frequência de limpeza a ser aplicada (Agrahari *et al.*, 2015). Isto é, o *Seiso* inclui atividades como a limpeza, com o intuito de manter a aparência e a utilização de medidas preventivas para manter o espaço de trabalho limpo (Chee Houa *et al.*, 2018).

O quarto S, normalização (*Seiketsu*), propõe que para normalizar, cada membro da organização deve ser capaz de praticar continuamente os 3S anteriores (Iskandar *et al.*, 2020). Podem desenvolver os seus próprios padrões, recorrendo ao diagrama de espinha de peixe (ou diagrama de Ishikawa), onde se encontram listados os recursos

humanos, métodos, materiais, máquinas e medições, como os 5 componentes da etapa da normalização (Agrahari *et al.*, 2015).

Este último S, disciplina (*Shitsuke*), tem o propósito de manter os 4S supramencionados. Esta é a fase considerada mais difícil a ser implementada, uma vez que exige a prática dos 4S em todos os dias de laboração (Kakkar *et al.*, 2015). Sem esta importante autodisciplina, há o risco de tudo retomar às condições anteriores à aplicação dos 4S, instaurando novamente confusão. Para perpetuar os benefícios ganhos com esta ferramenta é necessário inculcar aos funcionários o papel fundamental da permanência da sua dedicação, de forma a manter um local de trabalho limpo, ordenado e seguro (Agrahari *et al.*, 2015).

Os 5S são uma ferramenta relativamente fácil de implementar e que a sua simplicidade é inversamente proporcional aos seus ganhos (Rodrigues *et al.*, 2019). Esta ferramenta aporta benefícios como aumento da eficiência, redução de defeitos, melhor segurança e conforto no local de trabalho, redução do tempo necessário para encontrar um objeto, redução de perda de ferramentas (Costa *et al.*, 2018). Esta ferramenta também aporta benefícios externos, por exemplo, nas visitas de clientes e fornecedores. Se os visitantes observam um local de trabalho limpo e organizado, terão confiança que a empresa é bem gerida e a qualidade do produto é boa (Boughton, 2016).

Como exemplo da aplicação desta ferramenta, a empresa metalomecânica Costa *et al.*, (2018) conseguiu obter benefícios como maior espaço vazio na estação de trabalho, menor probabilidade de perder ferramentas, maior rapidez na procura por objetos, menos erros na seleção de ferramentas, maior ergonomia e segurança, maior facilidade na rotina de verificação visual, melhor ambiente de trabalho e também uma melhor comunicação e relação entre colaboradores, proporcionando uma maior produtividade.

2.2.4 Gestão Visual

A gestão visual é uma ferramenta que tem como foco melhorar o desempenho de uma organização, através de estímulos visuais que ajudam a transmitir informações relevantes e de fácil compreensão (Steenkamp *et al.*, 2017). Podem ser usadas vários sistemas visuais como painéis informativos, marcação de espaços e definição de instruções de trabalho. O objetivo é formar trabalhadores capazes de gerir o próprio local de trabalho, reduzindo erros e outras formas de desperdícios (Ribeiro *et al.*, 2019).

Um exemplo de aplicação e benefícios desta ferramenta foi o caso de uma empresa canadiana que afixou um gráfico ilustrativo da quantidade de defeitos por turno. Com esta demonstração simples e clara e a inclusão dos trabalhadores nesta implementação conseguiram que passasse a haver um controlo mais atento dos defeitos. Uma atenção maior para a boa manutenção e criação de soluções de redução de erro devido ao crescimento de competição saudável entre os turnos. Com isto passaram de 7,2% para 0,1% de defeitos num ano (Suzaki, 2010).

2.2.5 Heijunka

Heijunka é uma estratégia de nivelamento de produção. Esta nivelção, tanto em volume como em variedade de produtos, é um requisito necessário para o funcionamento de ferramentas *Just in Time* (Tapia Coronado *et al.*, 2017). A utilização desta ferramenta facilita a permanência de baixos *stocks* (Swanson, 2008), tornando o volume de inventário mais regular. Manter uma produção constante em quantidades e tipos de produto, equilibra a frequência de encomendas a fornecedores, possibilitando a confiança em reduzir o volume de *stock* armazenado.

Esta ferramenta visa equilibrar a produção, mas, também, o equilíbrio de outras variáveis da produção, dado que acaba por equilibrar a carga de trabalho sobre os operários e as capacidades das máquinas (Oudhuis & Tengblad, 2013).

2.2.6 Kanban

Pensa-se que a origem da ferramenta *Kanban*, que significa registo visual, tenha surgido nos supermercados americanos, embora alguns autores assegurem que se tornou a ferramenta *Just in Time* para o sistema *pull* (Mojarro-Magaña *et al.*, 2018). O sistema *pull* consiste num conceito de fluxo de material, em que o posto a seguir “puxa” as peças do posto anterior (Jamaliah *et al.*, 2016).

O objetivo desta ferramenta consiste em minimizar o armazenamento de produtos entre os processos, produzindo no posto de produção anterior apenas o que o posto posterior necessitar (Maia *et al.*, 2011).

Este sistema funciona, por exemplo, com base em cartões *Kanban* em que, quando um certo posto de trabalho esgota o *stock* de uma peça, leva o cartão até ao posto que a fornece. Tem-se sempre em conta a necessidade de existir um *stock* de segurança, ou seja, o *stock* não acaba, apenas atinge o *stock* de segurança que garante que o posto tem peças para cumprir as ordens de produção até que o posto anterior lhe forneça as peças que ele solicitou através do cartão *Kanban*.

O sistema de controlo *Kanban* deve começar desde o fornecimento de matérias-primas, que permite diminuir o inventário, e conseqüentemente, os custos inerentes ao mesmo (Triana & Beatrix, 2019).

Pato *et al.*, (2020) conseguiu reduzir a taxa de pedidos pendentes em 50% após seis meses da aplicação do *Kanban*.

Numa fábrica de pneus, com a aplicação desta ferramenta reduziu-se o nível de *stock* em produção de doze para quatro dias num espaço de dois anos e reduziu-se o nível de *stock* em 80% em apenas quatro meses; outro exemplo ocorreu numa empresa de produção de equipamentos de telecomunicações onde se reduziu o *stock* em produção de dez para uma semana, em apenas três meses (Suzaki, 2010).

2.2.7 Jidoka

Um dos grandes problemas debatidos pelo fundador da *Toyota*, *Sakichi Toyoda*, prendeu-se no facto de uma máquina automática não parar as suas funções quando uma situação anómala acontece, aumentando o risco de não-conformes. Com vista em eliminar este risco a *Toyota* implementou o *Jidoka*, que significa “automação com espírito humano” (Uhlmann *et al.*, 2020).

Segundo Grout & Toussaint (2010) as principais etapas do *Jidoka* são:

- Detecção do problema;
- Paragem do processo;
- Restaurar o processo;
- Perceber a causa do problema;
- Criar medidas de deteção.

Parar uma linha de produção pode ser bastante dispendioso e, por isso, normalmente é evitado. Com esta metodologia as linhas começarão a criar cada vez menos problemas.

Um bom exemplo da aplicação do *jidoka* ocorreu numa operação de corte com guilhotina onde o operário estava parado enquanto a guilhotina trabalhava. Foram levantadas as necessidades para ser possível que a guilhotina trabalhasse sem supervisão e foram realizadas três alterações na máquina: foi instalado um sensor de deteção da necessidade de abastecer a máquina, um contador para controlar o número de peças efetuadas e um sensor de proximidade com temporizador para detetar problemas na máquina. Caso alguma destas três situações ocorra é emitido um sinal de alerta, sendo que nas últimas duas a máquina para automaticamente de trabalhar. Assim foi possível aumentar a produtividade e o operário conseguiu dedicar-se a outras operações que acrescentam valor e controlo de qualidade (Suzaki, 2010).

2.2.8 Poka-Yoke

Poka-Yoke é uma palavra japonesa que significa “mecanismo anti-erro”. Uma das responsabilidades mais importantes é entregar produtos sem defeitos ao processo seguinte (Suzaki, 2010). Numa linha de produção, quanto mais tarde descobirmos um problema, maior será o custo da sua recuperação (Suzaki, 2010).

Apesar deste conceito já existir há muitos anos, foi Shingo & Dillon (1989) quem teve a ideia de criar uma ferramenta que permita atingir os zero defeitos, criando físicos na forma como a tarefa pode ser executada, forçando a sua execução de forma correta (Belmonte, 2006).

A aplicação do *poka-yoke* reduz as necessidades físicas e cognitivas das tarefas, tornando-as mais acessíveis (Erlandson & Sant, 1998), como realizado por Treurnicht *et al.*, (2011) que aplicou estas ferramentas para adaptar os processos a pessoas com deficiências intelectuais e reduzindo os erros que estas cometiam na produção.

Al Ayyubi *et al.*, (2020) aplicaram esta ferramenta com o objetivo de prevenir o erro humano na preparação, conseguindo obter melhorias de 192% de redução de taxa de risco, e Marques & Silva, (2014), com a criação de um gabarito para aplicação desta ferramenta conseguiu reduzir a percentagem de erros de 8,57% para 0.

2.2.9 PDCA

O ciclo PDCA (*Plan – Do – Check – Act*) é um sistema de gestão da qualidade no setor industrial como produção, serviços e popularizado pelo Dr. Edwards Deming em 1950. Este método é útil para fazer melhorias contínuas sem intervalos, o que o torna mais flexível e mais lógico (Isniah *et al.*, 2020).

É constituído por quatro partes:

- **Planear** – Nesta fase são identificadas as oportunidades de melhoria e atribuída a respetiva prioridade. A situação atual do processo a analisar é identificada, assim como da causa do problema e possíveis soluções;
- **Fazer** – Nesta segunda fase é executado o plano de ação e consideradas as conclusões que podem ser retiradas;
- **Controlar** – A terceira fase consiste na análise das ações realizadas na etapa anterior, confrontando o antes e o depois, verificado se os objetivos foram alcançados. Para esta fase recorre-se, normalmente, a gráficos de *Pareto* ou diagramas de *Ishikawa*.
- **Ação** – Nesta última fase é realizado o desenvolvimento de métodos para, caso os objetivos sejam alcançados, uniformizar as melhorias.

Para muitos autores, o ciclo PDCA é uma metodologia de melhoria contínua (Chen *et al.*, 2020) que deve ser adotada em toda a organização (Nguyen *et al.*, 2020).

Podem ser adotadas várias ferramentas da qualidade como suporte para um ciclo PDCA eficaz, tais como os 5 *Why's*, 5S, *brainstorming*, etc.

2.2.10 Six Sigma e DMAIC

Além da filosofia *Lean* que é centrada na eliminação de desperdício (*Muda*), há outra igualmente eficaz, mais centrada na eliminação da incoerência (*Mura*) e variações do processo. A aplicação mundial desta ferramenta é prova do seu papel fundamental no sucesso organizacional (Jamil *et al.*, 2020).

Lean Six Sigma é considerada a filosofia de melhoria contínua mais eficaz, dado que é uma combinação simples de *Lean* e *Six Sigma* (Nedra *et al.*, 2019). A metodologia mais utilizada para fazer o seguimento de um projeto *Six Sigma* é o DMAIC, um acrónimo de *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*.

Numa pesquisa acerca do DMAIC existem duas opções: interpretar o método conforme é transmitido em cursos e livros, ou analisá-lo tendo como base aplicações práticas em projetos de melhoria contínua (De Mast & Lokkerbol, 2012).

As várias fases são:

- **Definir** – Esta fase envolve a definição do papel da equipa, dos requisitos e das expectativas do cliente, bem como, dos objetivos do projeto (Rahman *et al.*, 2018).
- **Medir** – Nesta fase são realizadas as medições dos requisitos da fase anterior para avaliar o desempenho do processo (Improta *et al.*, 2017).
- **Analisar** – Esta fase tem como base a determinação da causa dos problemas, analisando a razão e priorizando oportunidades de melhoria (Raman *et al.*, 2018).
- **Melhorar** – Com base nos dados analisados nas etapas anteriores, é melhorado o processo, recorrendo a ferramentas capazes de prever a qualidade final, com base em métricas pré-definidas (Li *et al.*, 2019).
- **Controlar** – Por fim, nesta fase, é assegurado que as melhorias são sustentáveis, monitorizadas, documentadas e aplicadas (Rahman *et al.*, 2017).

DESENVOLVIMENTO

3.1 APLICAÇÃO DE METODOLOGIA 5S

3.2 APLICAÇÃO DE METODOLOGIA *KANBAN*

3.3 APLICAÇÃO DO POKA-YOKE

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA 5S

3.1.1 Introdução

A metodologia 5S foi aplicada para eliminação do *Muri*, isto é, da sobrecarga de *stock* em armazém. e como forma de organização do armazém, tornando mais expedita a procura por um componente e reduzindo o risco de erro no fornecimento à produção.

3.1.2 Seiri

Um dos grandes problemas do armazém em estudo e do sistema *pull* de matérias pelo grupo consiste no acumular de materiais que não são utilizados durante um longo período de tempo. A implementação da ferramenta 5S iniciou-se pelo *Seiri*, isto é, pela seleção de materiais que não eram necessários para, posteriormente, recorrer à sua eliminação. Esta limpeza representa um papel fundamental para cumprir um dos objetivos das metodologias *Lean*, uma vez que, neste caso, reduziu o espaço necessário para armazém de matérias-primas.

Criou-se uma zona de matérias para retornar (ao armazém do grupo) e, durante três semanas, foram colocados nesta zona os componentes em excesso de *stock* ou os que não foram utilizados durante um longo período de tempo.

Foi criada, também, uma zona para colocação de telas e uma outra para peles com as mesmas características. Foram expedidas 3 paletes de material, mas ainda se encontram no armazém algumas caixas com retalhos de pele, que tentamos ir utilizando pois trata-se de uma matéria-prima com elevado custo.

3.1.3 Seiton

A organização do armazém é outro ponto essencial para a diminuição do espaço necessário, bem como para uma busca mais expedita de algum produto quando o mesmo é necessário.

3.1.3.1 Organização da Pele

As peles ocupam cerca de 70% do armazém, devido à quantidade de *stock* e ao seu volume.

As prateleiras de arrumação de pele também foram organizadas para tentar reduzir o erro de confusão de tipos de pele, sendo separado verticalmente cada tipo de pele, ou seja, a pele *Settebello* armazenada nas duas primeiras colunas, a pele *Mistic* na terceira e quarta colunas, a pele *Taurillon* na quinta coluna, *Bulgaro* e *Cosmos* nas duas colunas a seguir e por fim, nas últimas colunas, a pele *Masure*.

A pele *Settebello*, por ser a pele mais utilizada e com maior volume de *stock*, é armazenada em caixas/paletes e em prateleiras, identificada com o respetivo número de lote e cor. A pele *Settebello* é recebida em rolos com cerca de 7 m², contendo várias peles no mesmo rolo. Esse rolo é fornecido com uma identificação, um talão onde consta a referência da pele, o lote, dados de fabrico e a metragem de cada pele pela qual é composto.

Como foi referido anteriormente, a pele *Taurillon* é fornecida em cavaletes, uma vez que recebemos as peles inteiras do fornecedor. Existe um espaço onde são colocadas até ao corte as utilizar, sendo depois enroladas e arrumadas nas prateleiras respetivas.

A pele *Mistic*, *Bulgaro* e *Cosmos* são fornecidas em rolos como a *Settebello*, mas como o consumo é inferior, o volume de *stock* também é reduzido e, por consequência, necessita de menos espaço para armazenamento da mesma.

A pele *Masure*, devido ao seu comprimento, é arrumada em rolos de pele individual numa estante especial, com maior profundidade. Estas peles têm uma coluna para cada cor, ou duas cores nos casos de cores com *stocks* inferiores, e são agrupadas por lote.

O *VVN* é arrumado em paletes, no chão, pois são peles sem cor nem acabamento, que são apenas lixadas e usadas como reforço no interior dos componentes em pele. Estas são fornecidas cortadas em bandas (meia pele) e paletizadas sobrepostas.

Como no armazém não existe grande circulação de pessoas nem empilhadores, o armazenamento em paletes no chão de fábrica não provoca risco elevado de danos nas mesmas e ficam menos sujeitas a sujidade pois estão mais protegidas pela caixa envolvente (Anexo 6.1, Figura 21), ao contrário do que acontece quando armazenadas em prateleiras.

3.1.3.2 Organização de Restantes Materiais

Para promover uma melhor organização foram definidos 3 espaços no armazém: armazenamento de peles e materiais de reforço (como salpa, plástico termocolante, etc) e/ou materiais fornecidos em rolo; armazenamento de materiais em paletes e materiais de embalagem; e materiais de arrumação em estante leve, como tintas, peças metálicas, sacos, alças, etc.

As localizações dos produtos nas estantes são feitas de forma cartesiana, atribuindo a cada coluna uma letra (da esquerda para a direita) e a cada linha um número (de baixo para cima). Esta localização estará numa base de dados e nas etiquetas *Kanban*, facilitando o processo de abastecimento da produção.

Para facilitar a identificação de produtos e suas respectivas referências, os locais de arrumação dos mesmos em armazém foram identificados com etiquetas onde constam a referência e a descrição do produto. Esta alteração permitirá ao mesmo tempo uma melhor gestão visual dos produtos que estão em rutura (Figura 4) bem como identificar a referência de um produto (Figura 5).



Figura 4 - Produto Sem Stock e sua Respetiva Etiqueta de Identificação



Figura 5 - Cones de Linhas de Costura e sua Respetiva Etiqueta

3.1.4 Seiso

Criou-se no armazém uma área de armazenamento de paletes, cavaletes e caixas vazias. Os cavaletes vazios são posteriormente devolvidos ao armazém do grupo, localizado em França, para ser devolvido ao fornecedor e serem reutilizados. As caixas são reutilizadas internamente, ou para armazenamento de peles no armazém, ou para armazenamento de retalhos de peles que, após o corte, já não podem ser utilizados para nenhum produto, mas que podem ser vendidos a um parceiro nosso do mercado da pequena marroquinaria, como braceletes de relógios e pequenas carteiras. As paletes são vendidas a um parceiro do ramo da recolha e compra de paletes. Foi adquirido também um bidão de sucata, para colocação de cortantes danificados ou obsoletos e todo o material metálico. Os líquidos como benzina e diluente são colocados no início do armazém para cada funcionário poder encher a garrafa de esguicho da sua linha. E, para evitar risco de acidentes e sujidade no chão, foi adquirida uma bacia de retenção para vazamento de líquidos.

Foi identificado o local de repouso do empilhador, local onde este deve ser colocado sempre que não está a ser utilizado. A escolha deste local teve em conta dois principais fatores: ter quadro elétrico próximos para carregamento das baterias do mesmo e local onde não impeça o manuseamento em segurança dos materiais em armazém.



Figura 6 - Marcação do Local de Repouso do Empilhador

3.1.5 Seiketsu

Um dos grandes passos na normalização deu-se nas caixas de cartão de embalagem, pois, anteriormente, o tamanho dos separadores das caixas eram normalizados para o produto e não de acordo com o tamanho da caixa. Existiam 4 medidas de separações de cartão:

- 298mm x 528mm;
- 298mm x 570mm;

- 595mm x 298mm;
- 668mm x 298mm.

As separações eram compradas em folhas de 700mm x 700mm cortadas internamente, o que facilitava a gestão destas medidas. Por ser uma fonte de possíveis acidentes de trabalho, a guilhotina foi destruída e as separações passaram a ser compradas já cortadas nas medidas necessárias. Eram então necessários 4 tamanhos de separações para dois tamanhos de caixas, 600x300x150mm e 700x300x150mm. Foram então reduzidas o número de referências de 4 para 2, ou seja, a separação correspondia à caixa e não ao tamanho do produto, ficando com as referências 595x298mm para as caixas de 600x300mm e de 695x298mm para as caixas de 700x300mm.

Foi criado um espaço para colocação dos materiais requisitados ao armazém, na entrada do mesmo, mas com a existência de materiais comuns a mais do que uma linha de produção (agulhas, lixas, tintas, etc) havia roturas de stock nas linhas porque por vezes uma linha de produção levantava materiais requisitados por outra linha. De forma a eliminar esta possibilidade foi identificado, na zona de levantamento de materiais, um espaço para cada linha de produção onde são colocados os seus materiais (Figura 7).

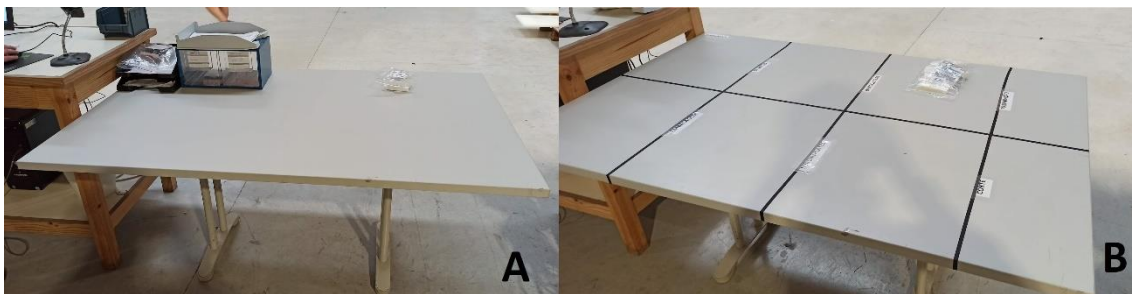


Figura 7 - Local de Entrega de Materiais Antes (A) e Depois (B)

3.1.6 Shitsuke

Uma forma de controlo visual da correta arrumação da pele, por exemplo, consistiu na colocação de etiquetas coloridas conforme o tipo de pele. Foram utilizadas etiquetas de cor verde, branca, amarela, vermelha e junção de amarela e branca. Identificadas as caixas e as prateleiras com essas mesmas etiquetas, tornou-se mais fácil conferir se um rolo com etiqueta amarela está numa prateleira com etiqueta branca, e por isso, se está no local errado.

Todas as caixas e espaços contêm etiquetas com a respetiva cor da pele e lote, sendo também os rolos identificados com o número de lote facilitando também a verificação visual da correta arrumação da pele.

3.2 MURI, MURA E MUDA

Os termos *Muri*, *Mura* e *Muda* são termos utilizados no TPS, correspondendo, respetivamente, a sobrecarga ou insuficiência, variação e desperdício (Pinto, 2009).

A sobrecarga do armazém, como os excessos de *stock* são, principalmente, um dos problemas do armazém em estudo.

A redução da variação da procura em alguns produtos é outro grande problema, dado que a Mia Borsa, Lda. não produz para *stock*, produz para encomenda. Há produtos, como as asas *St. Louis*, cuja procura é constante, mas existe variação de cor. Os restantes produtos sofrem de grande variação, o que aumenta a complexidade de gestão de *stocks*.

O primeiro passo para promover uma melhoria na organização do armazém, consistiu na eliminação de processos desnecessários, o desperdício.

3.2.1 Eliminação de Processos Desnecessários

Como as várias partes da mesma bolsa são produzidas em diferentes fábricas do grupo, é necessário garantir que o mesmo lote de pele é utilizado para fabricar a mesma bolsa. Para isso a Mia Borsa, Lda. recebe a pele para cada OF específico e estas são armazenadas junto com outras cores e outros lotes para esse mesmo cliente, independentemente de existir mais pele da mesma cor e mesmo lote armazenada noutra localização do armazém. Esta identificação obrigava a uma grande carga administrativa, uma vez que se elaboravam etiquetas de forma sucessiva, folhas A5 com a informação do cliente, metragem, lote, cor e OF (Ordem de Fabrico), informação que também constava na ficha de corte que acompanha o produto, desde o corte até à embalagem que suporta a faturação. Então, este processo foi considerado um processo desnecessário e, por isso, foi eliminado.

Outro processo eliminado compreende o número de vezes que os mesmos rolos de pele eram manuseados, principalmente, quando se dá a entrada em armazém de grandes quantidades do mesmo lote.

A pele Settebello preta e castanha, representa cores com bastante consumo em que a Mia Borsa faz corte centralizado. Isto é, a empresa tem liberdade de escolha dos lotes de pele Settebello que pretende usar para as ordens de fabrico a produzir, devido às características deste tipo de pele que lhes concede pouca variação de tonalidades de cor e aspeto (trabalhado da pele). Eram armazenadas em prateleiras todos os rolos desta mesma pele e, à medida que a quantidade ia diminuindo era re-arrumada noutra localização para uma melhor organização das prateleiras. Por isso, decidiu-se manter os rolos dentro das caixas em que eram recebidos. Cada caixa contém cerca de 45 rolos de pele, do tamanho de uma palete e fixa à mesma. Estas são abertas de forma ao responsável da secção do corte conseguir retirá-los da caixa sem a danificar. Estas caixas vêm identificadas com a referência da pele (tipo e cor) e respetivo lote, o que facilita a fácil perceção do que consta no interior.

Manter estas matérias-primas na embalagem recebida e no chão do armazém, oferece 3 grandes benefícios:

1. Facilidade de movimentação do lote em conjunto, pois encontra-se em cima de uma paleta facilmente movimentável com porta-paletes ou empilhador;
2. Aumento de espaço em prateleira disponível para lotes com quantidades inferiores;
3. Redução de processos de manuseamento, obtendo ganho em tempo e redução de riscos de acidentes de trabalho.

Tendo como objetivo a redução de tempo necessário e erro na inserção informática do consumo e estorno de matérias-primas ao armazém, as fichas de corte foram alteradas. Acrescentou-se códigos de barras com as informações de referência da pele, lote e ordem de fabrico para a qual esta vai ser “consumida”. As etiquetas *Kanban*, conforme será abordado no capítulo 3.3, também contêm códigos de barras com as referências dos produtos correspondentes. Este processo não foi eliminado, mas foram automatizados os dados inseridos pelo operador.

Outro processo que foi reduzido encontra-se relacionado com a pele *Taurillon*, que é fornecida inteira em cavaletes. Neste momento, a Mia Borsa não dispõe de nenhum balancé de corte com mesa de trabalho capaz de receber peles inteiras, por isso, estas são cortadas a meio no armazém. Foi realizado um trabalho junto do responsável pelo fornecimento de matérias-primas do grupo, de forma a serem fornecidas, diretamente do fornecedor, cortadas em meias-peles, como outras peles que recebemos. A partir do momento em que se começou a receber o *Taurillon* neste formato, deixaram de ser necessários os cavaletes e começaram a ser arrumadas diretamente nas respetivas prateleiras, ocupando assim menos espaço e reduzindo a necessidade logística que envolve os cavaletes. Estes cavaletes ocupam mais volume no transporte e no armazém, não permite a sobreposição e ocupa a área de duas paletes europeias, ou seja, quando é contratado o transporte destes cavaletes, é pago muito espaço vazio. Neste momento a empresa ainda recebe alguns cavaletes, uma vez que o armazém do grupo ainda não escoou todo o stock que tinha de peles inteiras em cavaletes.

3.2.2 Eliminação de Variação

A eliminação da variação de procura dos modelos não é um processo fácil, dado que envolve uma mudança de metodologia em todas as empresas do grupo. Para minimizar essa variação foi implementado um sistema *Kanban* que será abordado mais à frente neste trabalho.

3.2.3 Eliminação da Sobrecarga

Para eliminar o excesso de *stock* em armazém recorreu-se, principalmente, à ferramenta 5S, abordada no capítulo seguinte.

3.3 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN NAS LINHAS DE PRODUÇÃO

3.3.1 Introdução

O *Kanban* foi aplicado nas requisições que as linhas de produção faziam ao armazém de matéria-prima, com o fim de diminuir o tempo necessário para essa reposição e o volume de *stock* de cada linha de produção com o propósito de diminuir, assim, o *stock* de armazém e o tempo que um produto está armazenado.

As matérias podem ser divididas em três campos:

- Consumíveis;
- Produtos de compra interna;
- Produtos de compra externa.

Os consumíveis constituem todas as matérias que não são constituintes do produto final, nem são necessários para transporte e acondicionamento dos mesmos, como por exemplo, cartões para auxílio do processo de colagem manual e algumas ferramentas consumíveis como lixas de mão e agulhas.

Os produtos de compra interna correspondem aos produtos comprados pela Mia Borsa, que são faturados com o produto final, como tinta, linhas, fitas, salpa, etc.

Os produtos de compra externa são produtos em que a gestão não é feita pela Mia Borsa, como a pele e as peças metálicas. Estes produtos são adquiridos pelo grupo e geridos pelo mesmo em função das encomendas, mas que necessita de uma supervisão interna, de forma a evitar roturas de abastecimento e conseqüente paragem da linha de produção.

Optou-se por iniciar a aplicação do *Kanban* pelas linhas de produção com menor variação de produtos nas matérias de compra interna, pois variam menos consoante os produtos planificados. Então, as primeiras linhas de produção a aplicar o *Kanban* foram a *St. Louis*, a Preparação e o Corte.

Para implementação do *Kanban* nas linhas de produção foi criada uma equipa de duas pessoas e para implementação, contando com a ajuda do chefe de equipa de cada linha de produção e com as orientações do diretor de fábrica. Para implementação do *kanban*

em todas as linhas de produção foram necessários 3 meses, sendo um processo que nunca está terminado pois é sempre possível fazer-se melhorias como a redução de quantidades a requisitar.

3.3.2 1ª Fase – Criação dos Cartões *Kanban*

Recorrendo a modelos já criados de cartões, criou-se o cartão *Kanban* de “Stock Linha” adaptando-os às necessidades internas.

Estes cartões (Figura 8) contemplam as informações necessárias para o bom funcionamento do sistema bem como facilitam a reposição. As informações que constam no cartão de linha de produção são:

- **Linha** – Nome da linha de produção à qual pertence o cartão;
- **Produto** – Designação do produto, referência e respetivo código de barras, para uma fácil leitura e inserção no sistema informático;
- **Nível *Kanban*** – Quantidade de produtos na linha e produção após o produto que contém a etiqueta *Kanban*;
- **Quantidade a Entregar** – Quantidade a repor pelo armazém;
- **Localização Linha** – Localização do produto na linha de produção, para uma colocação do produto no local correto, diminuindo a probabilidade de erro que provocaria um mau funcionamento do *Kanban*;
- **Localização Armazém** – Localização do produto no armazém, para uma busca rápida e diminuindo a probabilidade de erro no produto fornecido.

LINHA:	
Produto	
Nível <i>Kanban</i>	Qtd. a Entregar
Localização Linha	Localização Armazém
Entregar em	
STOCK LINHA	

Figura 8 - Cartão *Kanban* de Linha de Produção

Em cada linha de produção foi colocada uma caixa para colocação das etiquetas (Figura 9) a requisitar ao armazém, ficando nesta fase inicial à responsabilidade da chefe de equipa a colocação das mesmas na caixa que se encontra no armazém, tendo em vista no futuro ser uma pessoa do armazém a responsável por se deslocar a todas as linhas, duas vezes por dia, recolhendo os cartões e deixando as matérias requisitadas.



Figura 9 - Caixa de Colocação de Etiquetas

3.3.3 2ª Fase – Levantamento de Necessidades das Linhas de Produção

Analisou-se, conjuntamente com a chefe de cada equipa, quais as necessidades para a sua linha de produção, de forma a obterem o *stock* necessário para um dia de produção, independentemente do produto e cor a fabricar. Após essa análise foi estornado ao armazém todas as matérias que estariam em excesso e, posteriormente, organizadas (Fig. 5) e identificadas na linha.



Figura 10 - Exemplo de Arrumação de Consumíveis e Tintas na Linha de Produção

Não foi possível ter na linha apenas *stock* para um dia de produção em todos os produtos, ou seja, as necessidades não puderam ser calculadas apenas multiplicando a quantidade necessária para produção de um produto pela quantidade de produtos que consegue produzir num dia. No caso das linhas de costura, o *stock* é superior ao necessário para uma linha pois o mesmo cone de linha não pode ser partilhado pelas várias máquinas de costura da linha. No caso dos consumíveis como isqueiros, agulhas, rolos de papel de limpeza, lixas, não foi colocada a quantidade para um dia de produção pois não é possível prever quando, por exemplo, uma agulha vai partir na máquina. Para esses produtos foi colocada em cada linha a quantidade mínima de cada com o cartão *Kanban* e outra quantidade igual disponível. Por exemplo, cada linha tem um blister de agulhas e quando forem pegar no próximo blister colocam o cartão para reposição de dois blisters.

3.3.4 3ª Fase – Melhoria Contínua

Acompanhando de perto as requisições das linhas de produção foi-se adaptando as quantidades *Kanban* idealizadas, com vista em melhorar continuamente o processo, reduzindo a probabilidade de reposição urgente fora do horário estipulado a esse fim.

3.3.5 4ª Fase – Extrapolação do Processo

Este processo foi, gradualmente, expandido às outras linhas de produção, repetindo a 2ª e 3ª fase em cada linha.

Para os produtos de compra externa, como a pele, não há *stock* na linha de corte. As peças metálicas inerentes a cada produto, como são variáveis consoante os produtos planificados, tornam mais difícil a aplicação desta metodologia. A solução consistiu em armazenar um pequeno *stock* em cada linha de produção assumindo que, caso um produto não seja produzido por um longo espaço de tempo poderá haver uma referência em rotura de *stock* até nova encomenda desse produto. Por exemplo, para produzir uma *Minaudiére* é necessária uma peça metálica especial, então enquanto não surgirem novas encomenda de *Minaudiére*, não haverá *stock* dessa referência de peça metálica.

3.4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA KANBAN NO ARMAZÉM

3.4.1 Introdução

Após a aplicação da ferramenta *Kanban* nas linhas de produção começou-se a obter dados de consumo de matérias mais fidedignos e constantes, fornecendo assim ferramentas para aplicação mais correta do *Kanban* no armazém. A aplicação desta ferramenta no armazém vai ser gradual começando pelos produtos de compra interna e de maior consumo.

3.4.2 Criação dos Cartões *Kanban*

No armazém, consoante as características de cada produto, são criados 2 ou 3 cartões *Kanban* para cada produto, diferenciados pela sua cor. Será criado um cartão de cor vermelha, amarela e verde. O cartão verde significa que tem de fazer uma encomenda ao fornecedor, o cartão de cor amarela significa que houve um consumo extraordinário

e deve ser reforçada a quantidade a encomendar e o cartão de cor vermelha alerta que começou a ser consumido o stock definido como stock de segurança.

Foi definido um dia para realização das encomendas aos fornecedores para facilitar a gestão das encomendas. Como existem várias referências de artigos fornecidos pelo mesmo fornecedor, isto também permite agrupar quantidades de forma a facilitar as encomendas, reduzir custos de transporte e aumentar descontos obtidos por quantidades.

Os cartões *Kanban* de armazém (Figura 11 e 12) são compostos por:

- **Produto** – Designação do produto, referência e respetivo código de barras, para uma fácil leitura e inserção no sistema informático;
- **Nível *Kanban*** – Ponto de encomenda;
- **Localização do Produto** – Localização do produto no armazém, para uma fácil e correta arrumação após chegada da encomenda;
- **Fornecedor Habitual** – Empresa fornecedora desse produto, para facilitar a encomenda, mesmo na ausência da pessoa responsável por essa tarefa;
- **Quantidade a Encomendar** – QEE (Quantidade Económica de Encomenda) a encomendar ao fornecedor.

ARMAZEM	Localização do Produto
Produto	
	Fornecedor Habitual
Nível Kanban	Referência Fornecedor
Entregar em	Qtd a Encomendar
STOCK ARMAZEM	

Figura 11 - Cartão *Kanban* de Armazém



Figura 12 - Cartões *Kanban* de Armazém Verde, Amarelo e Vermelho

3.4.3 Cálculo de Quantidades dos Cartões *Kanban*

O *stock* de segurança foi calculado com base no consumo diário do produto, no *lead time* de entrega do fornecedor e num *cs* (coeficiente de segurança) variável consoante o fornecedor.

$$SS = \text{consumo diário} * \text{lead time} * cs$$

Nalguns materiais, como as linhas de costura, o *stock* de segurança foi calculado com base no abastecimento total dos cartões *Kanban* da produção, no mesmo dia. Tal como a quantidade a abastecer as linhas de produção, esta quantidade foi influenciada pelo número de máquinas de costura que constituem a linha, pois um cone de linhas não consegue alimentar mais que uma máquina costura.

O consumo diário foi calculado a partir do extrato de movimentos desse produto do *software* usado para gestão de stocks, o PHC. Este *software* só foi utilizado a partir de dia 3 de janeiro de 2021, e desde esse dia que se foi criando o histórico de consumos.

Sendo 2021 um ano atípico devido à pandemia, para cálculo de dias úteis subtraiu-se ao número total de dias úteis, 15 dias de férias e 28 dias de *layoff*.

O coeficiente de segurança utilizado para cada fornecedor foi selecionado com base na Tabela 2.

Tabela 2 - Definição do Coeficiente de Segurança de Fornecedores

Nível de Confiança	cs (%)
Alto	0 - 9
Médio	10 - 25
Baixo	> 25

Por exemplo, o fornecedor de linhas de costura está localizado na mesma rua que a Mia Borsa, tem sempre *stock* disponível e às vezes consegue entregar no próprio dia da encomenda o que faz com que seja um fornecedor de confiança alta e *cs* = 5%.

O fornecedor de cola é francês, os *lead times* são maiores, é encomendada grande quantidade por encomenda e a cola é produzida para a encomenda, não têm *stocks*, o que faz com que a confiança seja média com um *cs* = 20%.

O fornecedor de *priplak* é francês, e após a chegada do produto às nossas instalações, ainda é necessário ser enviado para um outro fornecedor para aplicar cola numa das faces. Com a necessidade de ser submetido a um segundo fornecedor, aumenta a probabilidade de atrasos no fornecimento. Por essa razão, para este produto o *cs* é de 25%. Há outros produtos fornecidos pelo fornecedor que aplica cola, como as fitas de dupla face, mas nestas o coeficiente de segurança pode ser inferior.

Para os produtos cujo *lead time* varia a quantidade do 1º cartão *Kanban* foi calculado com base no *lead time* médio e a quantidade do 2º cartão *Kanban* com base no *lead time* máximo (Figura 13).

Para cálculo de todas estas quantidade também se pretende que o *stock* armazenado seja o menor possível e para produtos de fornecedores internacionais, como os custos de transporte são mais elevados, que seja no máximo para 25 dias de produção.

Este processo ainda está a ser implementado no armazém, pelo que é recente e ainda sem capacidade para se retirar conclusões.



Figura 13 - Aplicação de Etiquetas *Kanban* no Armazém

3.5 APLICAÇÃO DO POKA-YOKE

De forma a reduzir o erro em relação aos tipos de pele, optou-se por identificar cada tipo de pele com etiquetas de cores diferentes. Foi definida a cor branca para a pele *Settebello*, a cor amarela para a pele *Taurillon*, a cor vermelha para a pele *Bulgaro*, a cor azul para a pele *Cosmos*, a cor verde para a pele *Mistic* e a junção das cores amarela e vermelha para a pele *Masure*. Como foi necessário diferenciar também a pele *Settebello* do Cliente *Goyard* e do cliente *L'Uniform*, foi acrescentado um "L" na etiqueta branca da pele *Settebello* do pertencente ao *L'Uniform*.

Estas identificam também as caixas que armazenam estas peles, bem como as respetivas prateleiras. Ou seja, se a pele tem uma etiqueta verde, tem de ser arrumada numa caixa ou prateleira com uma etiqueta de cor verde (Figura 15).

Esta identificação permite:

- Garantir que não é usada a pele errada para a produção;
- Garantir que não é arrumada no local errado;
- Uma procura mais fácil e rápida.

Settebello FCUVEAU.PF-GI	Tourillon FCUTAUR.PF-GI	Bulgano FCUVEAU.PF-LI	Misure FCUVACH.PF-LI
Cosmos FCUVEAU.FC-LI	Mistic FCUVEAU.PF-GM	Settebello L/Uniform LCUVEAU.PF-GI	

Figura 14 - Legenda de Etiquetagem de Cor Identificativa do Tipo de Pele



A



B

Figura 15 - Identificação de Caixas com Etiquetas de Cor (Figura A) e Identificação de um Rolo de Pele e Respetiva Prateleira (Figura B)

CONCLUSÕES

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

4.2 CONCLUSÕES

4.3 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

No fim do percurso de aplicação deste projeto foi avaliado o cumprimento, ou não, dos objetivos propostos (Tabela 3).

Tabela 3 - Avaliação de Cumprimento dos Objetivos

Objetivo	Antes	Depois	Conclusão
Organizar o Armazém	Sem Espaços Definidos para stocks e máquinas	Definição de Espaços e Localizações para stocks e Local de Repouso do Empilhador	
Reduzir o Erro na Reposição	Média de 2 Erros p/ Semana	Média de 2 Erros p/ Mês	
Redução do Tempo de Reposição	90min	30min	
Redução de Ruturas de Stock	Não Avaliado	Não Avaliado	
Redução de Espaço de Armazém	271 Referências	243 Referências	

A utilização dos 5S para a organização do armazém foi o ponto de partida para a boa aplicação das outras ferramentas. Foram definidos espaços para cada material e equipamento do armazém o que o torna mais prático e funcional e foram eliminados os

produtos que eram desnecessários, reduzindo o número de referências de 271 para 243, mesmo tendo sido acrescentados produtos novos desde o diagnóstico inicial.

A eliminação de processos desnecessários, *Muda*, reduz o tempo necessário para as tarefas de armazém, mas não as tarefas inerentes à reposição de matérias à produção. Foi necessário aliar esta ferramenta com os 5S e com o *Kanban* para agilizar esta tarefa. Estando então os materiais mais arrumados e com a ajuda das etiquetas *Kanban* a pessoa responsável por esta tarefa deixou de necessitar de, em média, 90 minutos para esta tarefa para apenas 30 minutos, ou seja, por dia conseguiu-se reduzir em média uma hora, isto é, ganhou-se meio dia de trabalho por semana. Esta aliança entre estas duas ferramentas também ajudou a reduzir os erros de reposição de duas formas: ser fornecido o material requisitado e o mesmo ser levantado pela linha de produção correta.

Com a implementação do *poka-yoke* e do *Kanban* conseguiu-se reduzir o número de erros na reposição da produção, e também a redução de erros na arrumação da pele nas respetivas prateleiras, não tendo sido detetado mais nenhum erro desta última.

O objetivo de reduzir as ruturas de stock não foi possível avaliar. Será a aplicação do *Kanban* no armazém que trará mais benefícios a este objetivo e o mesmo ainda se encontra em implementação.

4.2 CONCLUSÕES

A recorrência às ferramentas *Lean* por parte de uma empresa, permite uma chegada gradualmente mais rápida aos resultados pretendidos, desde organização, redução de processos desnecessários, redução do erro, melhoria contínua, etc.

A validade das soluções *Lean* foi comprovado pelo sucesso de empresas como a *Toyota Motors Corporation*, que alcançou em 2007 o patamar de topo da indústria automóvel. Outras empresas como a *Dell* e a *Zara* também reportam ganhos significativos com a implementação de princípios *Lean* (Pinto, 2009).

A Mia Borsa, uma empresa com 15 anos, nunca valorizou estas ferramentas, que além de todos os fatores sublinhados no presente trabalho, também têm uma função educativa para os funcionários de produção. Muitos deles nunca viveram outra realidade, outros até já recorreram a estas ferramentas, mas não lhes conheciam o nome, uma vez que algumas delas são tão intuitivas que as aplicam no dia-a-dia sem dar conta. Durante o processo de implementação em cada linha de produção, era explicado ao chefe de equipa as regras a seguir para o bom funcionamento do *Kanban* bem como era verificado durante as primeiras duas semanas se estava a ser corretamente gerido.

As ferramentas *Muri*, *Mura* e *Muda* permitiram simplificar os processos inerentes ao armazém, reduzindo assim o tempo despendido com o mesmo. Como não existe, ainda, uma equipa dedicada apenas ao armazém, quanto menos movimentações forem

necessárias fazer, melhor. Uma vez que estas movimentações exigem o manuseamento de cargas pesadas, esta eliminação também reduz significativamente a fadiga dos trabalhadores e o risco de acidentes de trabalho.

A aplicação da ferramenta 5S ajudou a eliminar referências de projetos antigos que não são mais necessárias, reduzindo também o tempo despendido com esses produtos. Para reduzir continuamente os erros de inventário, optou-se por realizar todos os meses um inventário parcial, de forma que todas as referências sejam inventariadas, no mínimo, 3 vezes por ano. Tendo no armazém produtos obsoletos, estes são também contabilizados 3 vezes por ano desnecessariamente e ocupam espaço no armazém, o que acarreta custos e obriga a manuseamento quando é necessário reorganizá-lo.

As etiquetas de cor, identificativas do tipo de pele, além de reduzir o erro e mistura de tipos de pele, ajuda também a reduzir erros de inventário que já aconteceram em inventários passados.

A principal mudança para a Mia Borsa foi o *Kanban*. Na empresa, já tinha sido introduzida a ferramenta 5S, através de uma pequena formação, que por sua vez, não foi bem aceite, uma vez que não produzia os resultados que os funcionários queriam obter, muito provavelmente, por ter sido a única ferramenta aplicada. Com a introdução do *Kanban*, aliado com os 5S, na primeira linha de produção, gerou-se uma reação de ceticismo. Mas, após observarem os resultados positivos destas ferramentas, os próprios chefes das restantes equipas não hesitaram em questionar quando se começaria a sua aplicação nas suas linhas.

A aplicação do *Kanban* contribuiu para a uniformização da linguagem utilizada na empresa. Cada funcionário atribuía um nome diferente às peças, provocando dificuldade no fornecimento da peça à produção. Por vezes era fornecida a peça metálica errada, devido à falta de uniformização do nome. Com a introdução das etiquetas *Kanban*, deixou de ser necessário os chefes de equipa saberem as referências ou nomes corretos do que queriam requisitar. Passou apenas a ser necessário deixar o cartão no local destinado, e era fornecido exatamente o material desejado, sem erros de inserção em software, uma vez que as etiquetas continham a referência da peça em código de barras.

Para aferir o impacto das ferramentas *Lean*, realizou-se um inquérito aos chefes de equipa e à pessoa responsável por fornecer as requisições à produção. Concluiu-se que estas ferramentas simplificaram a sua função, e que o seu local de trabalho ficou mais limpo e organizado.

Para o responsável pelo fornecimento à produção, o *Kanban* diminuiu o tempo de *picking* (de 90 minutos para 30 minutos), eliminou a confusão de referências (por cada pessoa dar um nome diferente à mesma peça), reduziu/eliminou as requisições fora da hora estipulada para o efeito, eliminou os pedidos urgentes e antecipou a visibilidade da falta de *stock*.

Os principais benefícios destas ferramentas salientados pelos chefes de equipa, compreendem a boa gestão e organização, que permitiu simplificar inventários e a distribuição dos materiais, reduzindo o tempo de reposição.

4.3 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

A implementação do *Kanban* nos stocks das linhas de produção, tornou possível haver um nivelamento das requisições, evitando que sejam requisitadas ao armazém grandes quantidades, com intervalos de tempo grandes. Assim sendo, é possível obter dados fidedignos para a aplicação do *Kanban* no armazém, pois passa a haver um histórico de consumo real e mais constante.

Também poderá ser criada uma rotina, para a pessoa que incorporará a equipa responsável pelo armazém, de ser essa pessoa a entregar o material requisitado nas linhas e, ao mesmo tempo, fazer o levantamento dos cartões *Kanban*. Este comboio logístico, a ser realizado duas vezes por dia, permitirá reduzir ainda mais os *stocks* nas linhas de produção, diminuir o tempo de resposta (tempo desde que a etiqueta é colocada no local definido na linha de produção até à reposição do produto na mesma), e eliminar as requisições urgentes.

Na implementação do *Kanban* na produção, também foi feito um levantamento de possíveis peças que incorporam o produto final e são fabricadas internamente. Poderá ser aplicado um sistema *Kanban* para ser o setor seguinte a puxar as quantidades, e não ser o setor anterior a ir fabricando, quando lhe é possível, reduzindo o *stock* destes mesmos elementos entre processos.

Já foi anteriormente implementada as reuniões diárias *kaizen* na Mia Borsa. Todos os dias existe uma reunião com os chefes de equipa com a equipa de gestão e posteriormente também entre os chefes de equipa e as suas equipas. Assim que passe a existir uma equipa de armazém, esta rotina também deve ser implementada no armazém, permitindo fazer um ponto de situação sobre o trabalho até ao momento, se há ruturas ou problemas de qualidade por exemplo.

A aquisição de uma balança de contar permitirá fornecer quantidades inferiores de peças metálicas mais pequenas, que atualmente são entregues em lotes de 500 peças, como é o caso dos botões de pressão.

Por último, a aquisição de um software capaz de fazer a gestão de *stocks* permitirá rastrear a peça desde a matéria-prima até ao produto final pelas linhas de produção. Isto é, o armazém daria saída de stock de pele para o setor do corte, o setor do corte daria baixa da pele consumida e entrada no setor de preparação de pré-cortes, e assim sucessivamente até á faturação do produto final. Isto permitirá: controlar por cada ordem de fabrico, se é consumida pele em excesso face ao consumo teórico, devido a problemas de pele; se foram consumidas peças metálicas em excesso devido a problemas de qualidade; saber em que fase do processo se encontra a ordem de fabrico.

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5.1 ARTIGOS EM REVISTAS INTERNACIONAIS

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- Agrahari, R. S., Dangle, P. A., & Chandratre, K. V. (2015). Implementation Of 5S Methodology In The Small Scale Industry A Case Study. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(4).
- Al Ayyubi, M. C., Mahmudah, H., Saleh, A., & Rachmadi, R. R. (2020). Implementation of Poka-Yoke System to Prevent Human Error in Material Preparation for Industry. In *2020 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA), 2020 International Seminar on* (pp. 273–278). <https://doi.org/10.1109/ISITIA49792.2020.9163707>
- Anđelković, A., Radosavljević, M., & Stošić, D. (2017). Effects of Lean Tools in Achieving Lean Warehousing. *Economic Themes*, 54(4). <https://doi.org/10.1515/ethemes-2016-0026>
- Belmonte, J. (2006). Doing the poka- yoke. In *Circuits Assembly* (Vol. 17, Issue 12, p. 22). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-33845726608&site=eds-live>
- Bertholey, F., Bourniquel, P., Rivery, E., Coudurier, N., & Follea, G. (2009). Méthodes d'amélioration organisationnelle appliquées aux activités des établissements de transfusion sanguine (ETS) : Lean manufacturing, VSM, 5S. *Transfusion Clinique et Biologique*, 16(2), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2009.04.007>
- Boughton, C. (2016). Your guide to 5S. In *Works Management* (pp. 22–24). <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=119760586&site=eds-live>
- Chee Houa, S., Haslinda, M., Muliati, S., Mariam Miri, A., & Rahim, A. F. (2018). Implementation of 5S in Manufacturing Industry: A Case of Foreign Workers in Melaka. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 150). <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005034>
- Chen, Y., Zheng, J., Wu, D., Zhang, Y., & Lin, Y. (2020). Application of the PDCA cycle for standardized nursing management in a COVID-19 intensive care unit. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 9(3). <https://doi.org/10.21037/apm-20-1084>
- Costa, C., Pinto Ferreira, L., C. Sa, J., & Silva, F. J. G. (2018). *Implementation of 5S Methodology in a Metalworking Company*. <https://doi.org/10.2507/daaam.scibook.2018.01>
- De Mast, J., & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics*, 139(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>

- Duran, V., & Mertol, H. (2020). Kaizen Perspective in Curriculum Development. *Asian Journal of Education and Training*, 6(3).
<https://doi.org/10.20448/journal.522.2020.63.384.396>
- Erlandson, R. F., & Sant, D. (1998). Poka-Yoke Process Controller: Designed for Individuals with Cognitive Impairments. *Assistive Technology*, 10(2), 102–112.
<https://doi.org/10.1080/10400435.1998.10131968>
- Eroglu, C., & Hofer, C. (2011). Lean, leaner, too lean? The inventory-performance link revisited. *Journal of Operations Management*, 29(4), 356–369.
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.05.002>
- Ferreira, C., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Lopes, M. P., Pereira, T., & Silva, F. J. G. (2019). ILeanDMAIC - A methodology for implementing the lean tools. *Procedia Manufacturing*, 41, 1095–1102. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.10.038>
- Grout, J. R., & Toussaint, J. S. (2010). Mistake-proofing healthcare: Why stopping processes may be a good start. *Business Horizons*, 53(2).
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.10.007>
- Harun, M. F., Habidin, N. F., & Latip, N. A. M. (2019). 5S lean tool, value stream mapping and warehouse performance: Conceptual framework. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(3).
- Improta, G., Balato, G., Romano, M., Ponsiglione, A. M., Raiola, E., Russo, M. A., Cuccaro, P., Santillo, L. C., & Cesarelli, M. (2017). Improving performances of the knee replacement surgery process by applying DMAIC principles. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 23(6). <https://doi.org/10.1111/jep.12810>
- Iskandar, R., Arifin, Z., & Sofyan, H. (2020). Implementation of 5S in the Automotive Laboratory - A Case Study. *KnE Social Sciences*.
<https://doi.org/10.18502/kss.v4i6.6608>
- Isniah, S., Hardi Purba, H., & Debora, F. (2020). Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 4(1).
<https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.2186>
- Jacobson, G. H., McCoin, N. S., Lescallette, R., Russ, S., & Slovis, C. M. (2009). Kaizen: A method of process improvement in the emergency department. In *Academic Emergency Medicine* (Vol. 16, Issue 12). <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00580.x>
- Jamaliah, M. S., Mohd Hashim, M. A., & Ismail, A. (2016). Improvements of worksite control for pull system. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(12).
- Jamil, N., Gholami, H., Saman, M. Z. M., Streimikiene, D., Sharif, S., & Zakuan, N. (2020). DMAIC-based approach to sustainable value stream mapping: towards a sustainable manufacturing system. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 33(1). <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1715236>
- Kakkar, V., Dalal, V. S., Choraria, V., Pareta, A. S., & Bhatia, A. (2015). Implementation Of 5S Quality Tool In Manufacturing Company A Case Study. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(2).

- Kale, S. V., & Parikh, R. H. (2019). Lean implementation in a manufacturing industry through value stream mapping. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6 Special issue).
<https://doi.org/10.35940/ijeat.F1172.0886S19>
- Li, P., Jiang, P., & Zhang, G. (2019). An Enhanced DMAIC Method for Feature-Driven Continuous Quality Improvement for Multi-Stage Machining Processes in One-of-a-Kind and Small-Batch Production. *IEEE Access*, 7.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2900461>
- Maia, L. C., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2011). *Metodologias para implementar Lean Production : uma revisão critica de literatura*. <http://hdl.handle.net/1822/18874>
- Marques, J. P. C. P. S., & Silva, C. (2014). *A Aplicação de Dispositivos Poka-Yoke na melhoria do processo produtivo*. <http://hdl.handle.net/10316/39055>
- Matos, R. R. (2019). *Reuniões Diárias 4.0 – Um caso de estudo que visa contribuir para a digitalização no contexto da indústria do papel*.
- Mazzocato, P., Stenfors-Hayes, T., Schwarz, U. V. T., Hasson, H., & Nyström, M. E. (2016). Kaizen practice in healthcare: A qualitative analysis of hospital employees' suggestions for improvement. *BMJ Open*, 6(7). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012256>
- Mojarro-Magaña, M., Olguín-Tiznado, J. E., García-Alcaraz, J. L., Camargo-Wilson, C., López-Barreras, J. A., & Pérez-López, R. J. (2018). Impact of the planning from the kanban system on the company's operating benefits. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/su10072506>
- Moro, N., & Ilie, F. (2019). The Applicability of the First Stage of 5S Methodology to Improve the Quality of Processes in Military Organizations. *International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 25(1).
<https://doi.org/10.2478/kbo-2019-0043>
- Nåfors, D., Barring, M., Estienne, M., Johansson, B., & Wahlström, M. (2018). Supporting Discrete Event Simulation with 3D Laser Scanning and Value Stream Mapping: Benefits and Drawbacks. *Procedia CIRP*, 72, 1536–1541.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.217>
- Nedra, A., Néjib, S., Yassine, C., & Morched, C. (2019). A new lean Six Sigma hybrid method based on the combination of PDCA and the DMAIC to improve process performance: Application to clothing SME. *Industria Textila*, 70(5).
<https://doi.org/10.35530/IT.070.05.1595>
- Nguyen, V., Nguyen, N., Schumacher, B., & Tran, T. (2020). Article practical application of plan-do-check-act cycle for quality improvement of sustainable packaging: A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(18).
<https://doi.org/10.3390/APP10186332>
- Oey, E., & Nofrimurti, M. (2018). Lean implementation in traditional distributor warehouse - A case study in an FMCG company in Indonesia. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, 8(1).

<https://doi.org/10.1504/IJPMB.2018.088654>

- Oudhuis, M., & Tengblad, S. (2013). Experiences from implementation of lean production: Standardization versus self-management: A Swedish case study. *Nordic Journal of Working Life Studies*, 3(1).
<https://doi.org/10.19154/njwls.v3i1.2519>
- Pato, R. H., Granada, D., Vara, J. M., & Marcos, E. (2020). Lean Kanban in an industrial context: a success story. In *2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion), Software Engineering: Companion Proceedings (ICSE-Companion), 2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on, ICSE-COMPANION* (pp. 282–283).
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsee&AN=edsee.9270377&site=eds-live>
- Pinto, J. P. (2009). *Pensamento Lean - A Filosofia das Organizações Vendedoras*. Lidel345.
- Prasetyawan, Y., & Ibrahim, N. G. (2020). Warehouse Improvement Evaluation using Lean Warehousing Approach and Linear Programming. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012033>
- Puspitasari, N. B., & Ardila, A. Y. (2016). Implementation of Lean Warehouse to Minimize Wastes in Finished Goods Warehouse of PT Charoen Pokphand Indonesia Semarang. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 7(1). <https://doi.org/10.21512/comtech.v7i1.2185>
- Rahman, A., Shaju, S. U. C., Sarkar, S. K., Hashem, M. Z., Hasan, S. M. K., & Islam, U. (2018). Application of Six Sigma using Define Measure Analyze Improve Control (DMAIC) methodology in Garment Sector. *Independent Journal of Management & Production*, 9(3). <https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i3.732>
- Rahman, A., Shaju, S. U. C., Sarkar, S. K., Hashem, M. Z., Hasan, S. M. K., Mandal, R., & Islam, U. (2017). A Case Study of Six Sigma Define-Measure-Analyze-Improve-Control (DMAIC) Methodology in Garment Sector. *Independent Journal of Management & Production*, 8(4). <https://doi.org/10.14807/ijmp.v8i4.650>
- Raman, R. S., Chauhan, H., & Negi, A. (2018). DMAIC approach for road wellbeing: A case study. *International Journal of Engineering and Technology(UAE)*, 7(4).
<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.5.19999>
- Ribeiro, P., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., Pereira, M. T., & Santos, G. (2019). The impact of the application of lean tools for improvement of process in a plastic company: A case study. *Procedia Manufacturing*.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.104>
- Rodrigues, J., de Sá, J. C. V., Ferreira, L. P., Silva, F. J. G., & Santos, G. (2019). Lean Management “Quick-Wins”: Results of Implementation. A Case Study. *QUALITY INNOVATION PROSPERITY / KVALITA INOVÁCIA PROSPERITA*.
- Rosa, C., Silva, F. J. G., & Ferreira, L. P. (2017). Improving the Quality and Productivity

- of Steel Wire-rope Assembly Lines for the Automotive Industry. *Procedia Manufacturing*, 11, 1035–1042. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.214>
- Salgado, A. C. M. C., & Simões, A. M. (2019). *Implementação do Kaizen Diário e de ferramentas Lean no processo de encerramento contabilístico: estudo de caso numa empresa nacional do ramo da celulose*. <http://hdl.handle.net/10071/19495>
- Santos, G., Sá, J. C., Oliveira, J., Ramos, D., & Ferreira, C. (2020). *Quality and safety continuous improvement through lean tools*. <http://hdl.handle.net/10400.22/15787>
- Steenkamp, L. P., Hagedorn-Hansen, D., & Oosthuizen, G. A. (2017). Visual Management System to Manage Manufacturing Resources. *Procedia Manufacturing*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.058>
- Suzaki, K. (2010). *Gestão de Operações LEAN* (1ª Edição,). leanop.
- Swanson, R. E. (2008). A generalized approach to demand buffering and production levelling for JIT make-to-stock application. *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 86(5). <https://doi.org/10.1002/cjce.20093>
- Tapia Coronado, J., Escobedo Portillo, T., Barrón López, E., Martínez Moreno, G., & Estebané Ortega, V. (2017). Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. *Ciencia & Trabajo*, 19(60). <https://doi.org/10.4067/s0718-24492017000300171>
- Tejesh, B. S. S., & Neeraja, S. (2018). Warehouse inventory management system using IoT and open source framework. *Alexandria Engineering Journal*, 57(4). <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.02.003>
- Treurnicht, N. F., Blanckenberg, M. M., & van Niekerk, H. G. (2011). USING POKA-YOKE METHODS TO IMPROVE EMPLOYMENT POTENTIAL OF INTELLECTUALLY DISABLED WORKERS. *South African Journal of Industrial Engineering*, 22(1), 213–224. <https://doi.org/10.7166/22-1-44>
- Triana, N. E., & Beatrix, M. E. (2019). PRODUCTION SYSTEM IMPROVEMENT THROUGH KANBAN APPLICATION IN LABOR INTENSIVE COMPANY. *SINERGI*, 23(1). <https://doi.org/10.22441/sinergi.2019.1.005>
- Uhlmann, I. R., Silva, C. A. de S., De Oliveira, D. L., & Frazzon, E. M. (2020). Aplicação do Jidoka em um processo SMT: estudo de caso. *Exacta*, 18(3). <https://doi.org/10.5585/exactaep.v18n3.8473>
- Vieira, T. C. F., & Sá, J. C. V. de. (2018). *Otimização do processo de perfilagem a frio através do SMED*. <http://hdl.handle.net/10400.22/12714>

ANEXOS

6.1 ANEXO1

6 ANEXOS

6.1 Aplicação dos 5S



Figura 16 - Antes - Estante de Peças Metálicas



Figura 17 - Antes - Estante de Pele *Masure*



Figura 18 - Depois - Estante de Pele *Masure*



Figura 19 - Antes - Estante de Pele (*Settebello* e *Mistic*) (1)



Figura 20 - Antes - Estante de Pele (Settebello e Mystic) (2)



Figura 21 - Depois - Armazenamento da Pele Settebello em Paleta



Figura 22 - Caixas de Stock com Respetiva Identificação

6.2 Aplicação do *Kanban* nas Linhas de Produção



Figura 23 - Arrumação Antes e Depois da Aplicação do *Kanban*

Dossiers Internos

Estorno de Matéria-Prima 193

Página Principal Outros Dados

Cliente Mia Borsa 2

O.F.

Enc. Cliente

Armazém 1

Área

OF	Referência	Lote	Designação	Quant.	V
			Kanban St Louis		
	0100018MB	LOTE INICIAL	Tinta Sealer Goyard	1,00	
	0110002MB	LOTE INICIAL	Tinta Azul Céu Goyard EP2000/A840	3,00	
	0110011MB	LOTE INICIAL	Tinta Verde Goyard EP2000/A859	1,00	
	0300001MB	LOTE INICIAL	Cone Grande de Linha 20 Beje 1209	6,00	
	0300003MB	LOTE INICIAL	Cone Grande de Linha 40 Beje 1209	10,00	
	0300006MB	LOTE INICIAL	Cone Grande de Linha 40 Preto 4000	10,00	

Figura 24 - Lista de Matérias e Quantidades Estornadas ao Armazém na Aplicação do *Kanban*

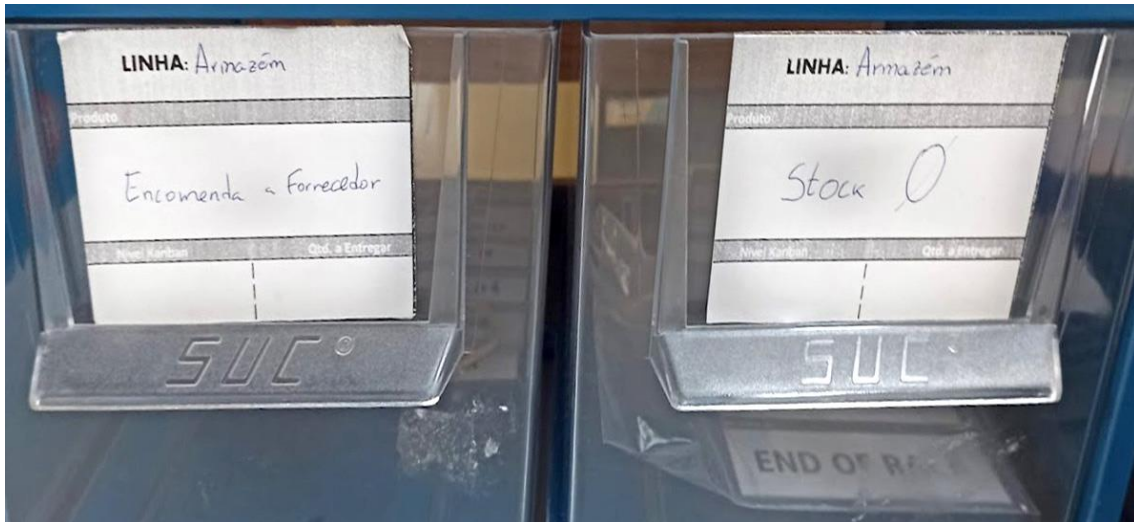


Figura 25 - Caixas de Colocação de Etiquetas de Materiais Sem Stock e Encomendados ao Fornecedor



Figura 26 - Exemplo de uma Etiqueta Kanban

10349

CLIENT: MANUF - 0156

CUIR: MISTIC

CDE Nº: MB 090

MODELE: BRETELLE ALPIN MINI

OF: 172838-B

LOT: 137135

20

BRETELLE ALPIN MINI

OBS: GRIS - 51

RATIO: 2,12

PELE UTILIZADA: _____ m2

Ref.: GBAM/51

Figura 27 - Exemplo de Ficha de Produção



Figura 28 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de Kanban (1)



Figura 29 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de Kanban (2)



Figura 30 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de Kanban (3)



Figura 31 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de *Kanban* (4)



Figura 32 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de *Kanban* (5)



Figura 33 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de Kanban (6)



Figura 34 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de Kanban (7)



Figura 35 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de *Kanban* (8)



Figura 36 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de *Kanban* (9)



Figura 37 - Armazém de Linha de Produção com Aplicação de *Kanban* (10)



Figura 38 - Zona de Entrega de Produtos Requisitados

6.3 Aplicação do *Kanban* no Armazém



Figura 39 - Etiquetas *Kanban* nos Cones Grandes de Linhas 20 - Cor 1209

6.4 Aplicação do Poka-Yoke



Figura 40 - Caixas Identificadas com Etiqueta de Identificação de Tipo de Pele



Figura 41 - Rolo de Pele com Etiqueta de Identificação e Respetiva Prateleira