



Análise e Melhoria do Sistema de Abastecimento de Linhas de Enchimento de uma Cervejeira

PAULO JORGE PINHO BRANCO DA SILVA
dezembro de 2019

ANÁLISE E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LINHAS DE ENCHIMENTO DE UMA CERVEJEIRA

Paulo Jorge Pinho Branco da Silva
Nº 1010215

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Mestrado de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

ANÁLISE E MELHORIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LINHAS DE ENCHIMENTO DE UMA CERVEJEIRA

Paulo Jorge Pinho Branco da Silva
Nº 1010215

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 de Professor Engenheiro João Bastos.

2019

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Mestrado de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

JÚRI

Presidente

Doutor Rui Rego

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Doutor João Augusto de Sousa Bastos

Professor Adjunto, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Arguente

Especialista Teresa Dieguez

Professor Adjunto, Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

“In the end only three things matter: how much you loved, how gently you lived, and how gracefully you let go of things not meant for you.” — **Anonymous**

PALAVRAS CHAVE

Lean, Kaizen, Mizusumashi, Forklift, Muda, e-Kanban

RESUMO

O projeto apresentado foi desenvolvido nas linhas de enchimento de cerveja da Super Bock Group, que mostrava debilidades de eficiência e eficácia no fluxo de materiais da logística interna com impacto negativo relativamente ao desempenho operacional e consequentemente o OEE.

Foi efetuado um acompanhamento intensivo de modo a avaliar convenientemente os problemas existentes recorrendo a ferramentas de aprofundamento de causas-raiz, diagrama de *Ishikawa* e 5 *whys*, na origem dos problemas aos pontos de vista dos desperdícios gerados.

Diagnosticado os problemas existentes recorrendo à ferramenta PDCA é elaborada uma estratégia de resolução à falta de eficiência e eficácia com alterações no layout do fluxo do material, mudanças de rotinas de trabalho, implementação de trabalho padronizado auxiliado a uma gestão visual e um sistema de fluxo de informação *kanban*. Além do plano foi possível pôr em marcha diversas oportunidades de melhoria.

Mostrou-se então que com pequenas alterações, com um custo pequeno permitiu atingir melhorias de impacto significativo no desempenho do processo global, eliminando fatores causadores de desperdício.

KEYWORDS

Lean, Kaizen, Mizusumashi, Forklift, Muda, e-Kanban

ABSTRACT

The project presented was developed on the Super Bock Group's beer filling lines, which showed weaknesses in efficiency and effectiveness in the material flow of internal logistics with negative impact on operational performance and consequently OEE.

Intensive follow-up was carried out to properly assess the problems arising from root cause deepening tools, Ishikawa diagram and 5 whys, at the source of the problems for the generated waste point of view.

Diagnosing the existing problems using the PDCA tool, a strategy to solve the lack of efficiency and effectiveness is elaborated with changes in the material flow layout, changes of work routines, standardized work implementation aided by visual management and a flow system. Kanban information. In addition to the plan it was possible to set in motion several opportunities for improvement.

It was then shown that with small changes, with a small cost, it was possible to achieve significant impact improvements in overall process performance, eliminating wasteful factors.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

CMS	Central Management Service
JIT	Just-in-time
PDCA	Plan, Do, Check, Act
POS	Processos operacionais standard
PS	Prestador de serviço
SAP	Systems, Applications and Products
SMED	Single Minute Exchange-die
TFM	Total Flow Management
TP	Tara perdida
TPS	Toyota Production System
TR	Tara retornável

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Buffer	Zona de acumulação de materiais
Desperdício	Tudo aquilo que não acrescenta valor
FIFO	First In First Out
Gemba	Local onde se acrescenta valor
Junjo	Método de sincronização do abastecimento de forma sequenciada
Kaizen	Palavra de origem japonesa constituída pelos vocábulos KAI (mudar) e ZEN (melhor) que juntos significam melhoria contínua.
Kanban	Palavra de origem japonesa que significa cartão e que nos dias de hoje está associada ao ponto em que se transmite uma ordem de produção ou encomenda.
Kardex	Sistema automatizado de prateleiras em altura
Mizusumashi	Operador logístico encarregue de efetuar uma rota num determinado período de modo a abastecer os materiais necessários.
Mizuzoom	Equipas designadas para abastecimento de materiais às linhas
Muda	Palavra de origem japonesa que significa desperdício.
Picking	Processo de recolha de um determinado material/produto destinado a uma dada operação
Supermercado	Volumes controlados de materiais, que servem como pontos de geração de informações sobre o que encomendar. Permitem o nivelamento dos <i>stocks</i> de acordo com uma determinada procura e tempo, tornam a operação de picking mais simples e rápido, e garantem o FIFO.
Takt time	Tempo é o tempo disponível da produção dividido pela procura de mercado
Valor Acrescentado	Tudo aquilo pelo qual o cliente está disposto a pagar.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - CASA TPS (LIKER, 2005)	9
FIGURA 2 - TIPOS DE KAIZEN (ROTHER & SHOOK, 2003).....	11
FIGURA 3 - DESCRIÇÃO DOS 7 TIPOS DE DESPERDÍCIO (FÉLIX, 2013).....	12
FIGURA 4 - CICLO 5'S (PRODUTIVIDADE MÁXIMA)	14
FIGURA 5 – PDCA (MASAAKI, 1986)	14
FIGURA 6 - MELHORIA DE <i>STANDARDS</i> ATRAVÉS DO PDCA.....	15
FIGURA 7 - FUNCIONAMENTO DO JIT (ÁVILA, 2008).....	16
FIGURA 8 - FLUXO NUM SISTEMA <i>KANBAN</i> (ÁVILA, 2008).....	17
FIGURA 9 - FLUXOS ATRAVÉS DE <i>KANBAN</i> COM RECURSO A UM SUPERMERCADO (ROTHER & SHOOK, 2003)	22
FIGURA 10 - EXEMPLO DE <i>ANDON (4LEAN)</i>	22
FIGURA 11 - SISTEMA TRADICIONAL VS MIZUSUMASHI (COIMBRA, 2009)	24
FIGURA 12 - <i>LOOPS</i> DE INFORMAÇÃO <i>KANBAN</i> E <i>JUNJO</i> (COIMBRA, 2009)	24
FIGURA 13 - NIVELAMENTO BÁSICO COMO BASE DE TODO PLANEAMENTO (LIKER, 2005).....	25
FIGURA 14 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA ÀS FALHAS DE ABASTECIMENTO (PRÓPRIO AUTOR).....	30
FIGURA 15 - DIAGRAMA DE FERRAMENTAS UTILIZADAS POR ÁREA (PRÓPRIO AUTOR)	32
FIGURA 16 - <i>KANBANS</i> EM DESUSO NA SUPER BOCK (PRÓPRIO AUTOR)	33
FIGURA 17 - ACUMULAÇÕES DE MATERIAIS NO AG (PRÓPRIO AUTOR)	35
FIGURA 18 - QUEDA DE MATERIAL NO CHÃO (PRÓPRIO AUTOR)	36
FIGURA 19 - MATERIAIS SEM NECESSIDADE NO AI. À ESQ. CAIXAS DE PLÁSTICO E À DIR. SEPARADORES DE PALETES E CARTÃO SOLTO (PRÓPRIO AUTOR).	36
FIGURA 20 - DESORGANIZAÇÃO NO SUPERMERCADO (PRÓPRIO AUTOR)	37
FIGURA 21 - LISTAGEM DE MATERIAIS DE UM ABASTECIMENTO (PRÓPRIO AUTOR)	37
FIGURA 22 - RESERVATÓRIO PARADO SEM USO E ESPAÇO OCUPADO COM EQUIPAMENTOS SEM USO (PRÓPRIO AUTOR).....	38
FIGURA 23 - PISO DEGRADADO (PRÓPRIO AUTOR).....	38
FIGURA 24 - PARQUE DE RESÍDUOS (PRÓPRIO AUTOR).....	39
FIGURA 25 - <i>STOCK</i> NO CHÃO COM <i>BUFFER</i> REPLETO (PRÓPRIO AUTOR).....	39
FIGURA 26 - CARTÃO ACUMULADO À ESQUERDA E CARTÃO MAL-ACONDICIONADO À DIREITA (PRÓPRIO AUTOR)	40
FIGURA 27 - PASSAGENS OBSTRUÍDAS COM ESPUMA (PRÓPRIO AUTOR)	43
FIGURA 28 - CARTÃO ACUMULADO PARA DEVOLUÇÃO (PRÓPRIO AUTOR).....	46
FIGURA 29 - CRIAÇÃO DE BORDO DE LINHA 2 (PRÓPRIO AUTOR)	47
FIGURA 30 - DESORGANIZAÇÃO E FALTA DE ARRUMAÇÃO NO SUPERMERCADO (PRÓPRIO AUTOR)	47
FIGURA 31 - SUBSTITUIÇÃO DE RESERVATÓRIO DE CÁPSULAS <i>PULL-OFF</i> (PRÓPRIO AUTOR)	48
FIGURA 32 - CARTÃO EM LOCAL IMPRÓPRIO (PRÓPRIO AUTOR)	50
FIGURA 33 - ORGANIZAÇÃO DE BORDO DA LINHA 2 (PRÓPRIO AUTOR)	51

FIGURA 34 - PLANEAMENTO DE PINTURA NO BORDO DE LINHA 2 À ESQ. E RECOLHA À DIR. (PRÓPRIO AUTOR)	51
FIGURA 35 - SUPERMERCADO APÓS 5'S (PRÓPRIO AUTOR)	52
FIGURA 36 - AUMENTO DA FONTE NA ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO CÓDIGO DE FORNECEDOR (PRÓPRIO AUTOR).....	52
FIGURA 37 - SISTEMA <i>KANBAN</i> IDEALIZADO (PRÓPRIO AUTOR).....	53
FIGURA 38 - SINAL LUMINOSO PREVISTO DE REABASTECIMENTO (PRÓPRIO AUTOR).....	54
FIGURA 39 - POS DA ROTULAGEM (PRÓPRIO AUTOR)	54
FIGURA 40 - REFORÇO DE <i>OCTOBINS</i> COM FILME ESTIRÁVEL (PRÓPRIO AUTOR)	55
FIGURA 41 - ANTES E DEPOIS DO <i>STANDARD</i> DE CARTÃO (PRÓPRIO AUTOR).....	56
FIGURA 42 - 5 <i>WHYS</i> À ACUMULAÇÃO DE CARTÃO (PRÓPRIO AUTOR)	56
FIGURA 43 - APROVEITAMENTO DE CONTENTOR DE CARTÃO (PRÓPRIO AUTOR)	57
FIGURA 44 - AUXÍLIO NO MANUSEAMENTO DE QUÍMICOS DE LIMPEZA (PRÓPRIO AUTOR)	58
FIGURA 45 - LAYOUT NOVO (PRÓPRIO AUTOR)	77
FIGURA 46 - ILUSTRAÇÃO DE SUPERMERCADO COM ESTANTES NOVAS (PRÓPRIO AUTOR)	77
FIGURA 47 - LAYOUT NOVO COM ESTANTES NOVAS (PRÓPRIO AUTOR)	77
FIGURA 48 - DIAGRAMA ESPARGUETE DE MATERIAIS (PRÓPRIO AUTOR).....	78
FIGURA 49 - PASSADEIRA APAGADA (PRÓPRIO AUTOR)	89
FIGURA 50 - ÁREA A SER SUBSTITUÍDA POR ACRÍLICO (PRÓPRIO AUTOR)	90
FIGURA 51 - DIFICULDADES DE VISUALIZAÇÃO (PRÓPRIO AUTOR).....	90
FIGURA 52 - FALTA DE VISIBILIDADE NA SAÍDA DO AG (PRÓPRIO AUTOR).....	91
FIGURA 53 - <i>KANBAN</i> DE CAIXAS (PRÓPRIO AUTOR)	92
FIGURA 54 - <i>KANBAN</i> DE RÓTULOS SOMERSBY (PRÓPRIO AUTOR).....	92
FIGURA 55 - <i>KANBAN</i> DE SUPER BOCK CLASSIC (PRÓPRIO AUTOR)	92
FIGURA 56 - DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO AO ABASTECIMENTO DE RÓTULOS E FILME (PRÓPRIO AUTOR)	93
FIGURA 57 - DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO AO ABASTECIMENTO DE CARTÃO (PRÓPRIO AUTOR).....	93
FIGURA 58 - DIAGRAMA DE CAUSA-EFEITO AO ABASTECIMENTO DE CÁPSULAS <i>PULL-OFF</i> (PRÓPRIO AUTOR).....	94
FIGURA 59 - QUADRO DE SUPORTE À ATIVIDADE DIÁRIA (PRÓPRIO AUTOR)	95
FIGURA 60 - COLOCAÇÃO DE POSIÇÕES NO <i>KARDEX</i> (PRÓPRIO AUTOR).....	95
FIGURA 61 – MELHORIA DA GESTÃO VISUAL NA IDENTIFICAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE MATERIAIS (PRÓPRIO AUTOR).....	96
FIGURA 62 - REPRESENTAÇÃO DE PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE MATERIAIS (PRÓPRIO AUTOR)	96
FIGURA 63 - NOVO LAYOUT DO AG DE RÓTULOS	97
FIGURA 64 - POS ABASTECIMENTO DE MATERIAIS ÀS OFICINAS (PRÓPRIO AUTOR).....	97
FIGURA 65 - POS MATERIAIS LOCALIZADOS NO <i>KARDEX</i> (PRÓPRIO AUTOR).....	98

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - VANTAGENS DE <i>KANBAN</i> ELETRÓNICO ADAPTADO (SVIRČEVIĆ, SIMIĆ, & ILIN, 2013).....	19
TABELA 2 - DESPERDÍCIOS DE PERCURSOS DE ACORDO COM A EFICIÊNCIA	41
TABELA 3 - TEMPOS DE MELHORIA DO LAYOUT DO SUPERMERCADO (PRÓPRIO AUTOR)	55
TABELA 4 – ALGORITMO DE ABASTECIMENTO DAS LINHA 5 E 6	58
TABELA 5 - MATERIAIS QUE TAREFAS PODEM SER REALIZADAS PELO <i>MIZUSUMASHI</i>	60
TABELA 6 - RESULTADOS IDENTIFICADOS OU ESPERADOS	61

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Enquadramento	3
1.2	Objetivos	3
1.3	Metodologia.....	4
1.4	Estrutura	4
2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	9
2.1	Princípios de Lean Thinking.....	9
2.2	Kaizen	10
2.2.1	Princípios Kaizen.....	11
2.2.2	Muda	11
2.2.3	5'S.....	12
2.2.4	PDCA e SDCA	14
2.2.5	Standard Work	15
2.3	JIT – Just In Time	16
2.4	Kanban	17
2.4.1	Determinação do número de <i>kanbans</i>	17
2.4.2	e-kanban.....	18
2.5	TFM – Total Flow Management.....	19
2.6	Ferramentas de identificação de causas-raiz.....	20
2.6.1	Diagrama de Ishikawa	20
2.6.2	5 Whys.....	21
2.7	Ferramentas Lean de Melhoria Contínua	21

2.8	Fluxo Logístico Interno.....	23
2.8.1	Mizusumashi vs Forklift.....	23
2.8.2	Sincronização.....	24
2.8.3	Nivelamento.....	25
2.8.4	Produção Puxada - Pull Flow.....	25
2.9	Indicador de Desempenho - OEE.....	26
3	CASO DE ESTUDO.....	29
3.1	Apresentação da Empresa.....	29
3.2	Análise.....	30
3.2.1	Visão.....	31
3.2.2	Diagnóstico inicial.....	32
3.2.3	Abordagem aos problemas.....	42
3.2.3.1	Produção e enchimento.....	43
3.3	Propostas de melhoria e implementação.....	44
3.3.1	Aplicação da metodologia - PDCA.....	44
3.3.1.1	Plan - Planeamento.....	44
3.3.1.2	Do - Fazer.....	51
3.3.1.3	Check - Verificar.....	55
3.3.1.4	Act - Atuar.....	56
3.4	Outros trabalhos efetuados.....	57
3.4.1	Remoção de resíduos.....	57
3.4.2	Instruções de trabalho e indicadores de desempenho.....	57
3.4.3	A implantação de um comboio logístico - <i>mizusumashi</i>	59
3.5	Resultados.....	60
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS.....	65
4.1	CONCLUSÕES.....	65
4.2	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS.....	66
	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	69
	ANEXOS.....	73
	ANEXO A – Diagrama de Gantt.....	74

ANEXO B – Cálculo de disponibilidade - Excel.....	75
ANEXO C – Exemplos de diagramas do fluxo de cartão.....	76
ANEXO D - Layouts do Supermercado	77
ANEXO E – Diagrama spaghetti de materiais.....	78
ANEXO F – POS de Abastecimento de Materiais	79
ANEXO G – Entrada e Saída de Cartão, evitando erros.....	85
ANEXO H – OPL - CMS	86
ANEXO I – Principais localizações no gamba	87
ANEXO J -Procedimentos Gerais de Abastecimento.....	88
ANEXO K - Segurança	89
ANEXO L – Exemplos de kanban em base eletrónica.....	92
ANEXO M – Diagramas Causa-efeito de materiais.....	93
ANEXO N – Melhorias nos Armazéns Gerais.....	95
ANEXO O – Zonas de melhoria de segurança	99

INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

1.2 Objetivos

1.3 Metodologia

1.4 Estrutura

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo irá ser descrito o enquadramento e os objetivos da presente dissertação, assim como a metodologia utilizada para a sua elaboração. Por fim será apresentado um resumo de cada capítulo.

1.1 Enquadramento

A presente dissertação foi desenvolvida na Super Bock Bebidas SA no Serviço de Enchimento e Manutenção do Centro de Produção de Leça do Balio, concelho de Matosinhos.

A Super Bock ainda conhecida amplamente por Unicer, é considerada a maior empresa de bebidas em Portugal de acordo com a Super Bock (2017, Fevereiro 02), tem como política um processo de melhoria contínua na gestão do seu negócio, fazendo face a um mercado cada vez mais competitivo e em evolução, com um novo paradigma instalado na sociedade, as cervejas artesanais. Procura melhorar todos os seus processos de forma sistemática adotando constantemente a sua revisão e verificação, no intuito de conseguir a qualidade máxima dos seus produtos. Deste modo, torna-se necessária a utilização de metodologias e processos que permitam uma adequada gestão operacional e uma *standardização* de todos os seus processos.

Este projeto surge assim, devido à necessidade de melhorar o fluxo de abastecimento de materiais às linhas de enchimento efetuado pelas equipas *mizuzoom* (prestadores de serviços de logística interna). Esta necessidade é motivada pela mudança do PS (prestador de serviço), acréscimo de mais uma linha de enchimento e a pouca formação disponibilizada a estes colaboradores de forma a que o abastecimento ocorra da forma mais eficaz e eficiente possível com a criação de POS (procedimentos operacionais *standard*) padronizando o trabalho de todas as equipas.

1.2 Objetivos

A Super Bock Group constatou que após haver mudanças nas equipas designadas para o abastecimento de materiais, esta situação acontecia com alterações na eficiência e na eficácia deste serviço, associadas ao seu crescimento havendo necessidade em atuar. A presente dissertação visou a melhoria dos procedimentos de fornecimento de materiais das várias linhas de enchimento de vidro do Serviço de Enchimento de Leça do Balio, com foco nos vários tipos de materiais de embalagem como rótulos, cápsulas, cartão,

filme e colas. Assim, pretendeu-se normalizar e melhorar as tarefas entre os operadores de abastecimento de modo a cumprir o objetivo principal de existir material necessário à produção de garrafas de cerveja com os recursos existentes.

Foi também objetivo deste projeto a elaboração de POS, de modo a consolidar boas práticas semelhantes a qualquer turno em qualquer das linhas de enchimento. Este projeto recorreu à aplicação de ferramentas e princípios *Lean*, que aliados a uma adequada gestão de operações, resultando a minimizando ou mesmo eliminando os desperdícios como viagens em vazio e tempos de espera.

1.3 Metodologia

Numa fase inicial foi efetuado um período de adaptação à empresa, onde foi realizada uma visita aos vários departamentos do Centro de Produção de Leça do Balio. Paralelamente a este processo foi realizada a revisão bibliográfica sobre a produção de cerveja e subsequente etapa de enchimento, o que permitiu consolidar os conhecimentos obtidos durante o período de adaptação. Foi ainda necessário efetuar uma revisão da literatura sobre a filosofia *Lean*, *Kaizen* com foco no PDCA (Plan, Do, Check, Act) tal como outras ferramentas utilizadas, com especial atenção para implementação do *Fluxo de Logística Interna*. De modo a ir de encontro aos objetivos apresentados, procedeu-se também a uma pesquisa sobre os procedimentos do *mizusumashi* e os métodos logísticos internos tradicionais e sobre a gestão dessas mesmas operações, nomeadamente o estudo dos tempos e a programação das várias tarefas. De seguida, já com uma pesquisa efetuada sobre os temas propostos, foi feito o acompanhamento às equipas de abastecimento das várias linhas de enchimento de garrafas e ao armazém geral. Inicialmente procedeu-se à identificação e caracterização dos problemas, com recurso a observações diárias, de forma a uma recolha adequada de dados, caracterizando-se convenientemente o estado atual da situação. Após constatação dos problemas foram feitas melhorias ou propostas de melhoria de modo à resolução ou minimização destes. A elaboração de POS para estes processos visa a que as tarefas sejam executadas da melhor forma no mínimo esforço. Após a sua implementação foi feito o respetivo acompanhamento e revisão ao longo do trabalho sempre que possível.

1.4 Estrutura

Esta dissertação de mestrado está dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo corresponde à introdução com a apresentação de todo projeto, demarcando o seu enquadramento, identificando o seu propósito e objetivo, a metodologia utilizada e a estrutura presente em todo este estudo cuja linha temporal pode ser consultada no Anexo A. Segue-se o segundo capítulo onde é efetuada a revisão bibliográfica dos temas abordados nesta tese de mestrado onde são apresentados os conceitos relacionados

com a filosofia Lean e algumas das suas ferramentas, o PDCA e sua ferramenta Kanban, ferramentas de diagnóstico de causas raiz, fluxo de logística interna e OEE (Overall Equipment Effectiveness).

O terceiro capítulo consiste na análise crítica dos problemas e deficiências encontradas, bem como o método abordado ao abastecimento de materiais às linhas. Inicialmente é apresentada de forma sucinta a empresa onde foi elaborado e executado este projeto. Em seguida é efetuada uma visão do que se pretende atingir ao que se predispõe a executar, do objetivo que se pretende atingir. A ferramenta utilizada para atingir este fim, o PDCA. Conclui-se o capítulo com observações relativas à implementação de um mizusumashi.

No quarto capítulo são referenciadas as principais conclusões do projeto, com o contributo deste para a empresa como também o desenvolvimento pessoal que envolveu. O documento é finalizado com a referência de toda a literatura que foi consultada de forma a efetuar este trabalho e dar continuidade a este estudo. São também apresentados os Anexos que auxiliam a compreensão do documento com destaque para os Procedimentos Operacionais Standard (POS) construídos para todas os processos de abastecimento e incluindo aqueles processos na qual são estimadas melhorias bem como do AG fazendo referências pertinentes aos resultados estimados e observados no seu desenvolvimento.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Princípios de Lean Thinking

2.2 Kaizen

2.3 JIT – Just In Time

2.4 Kanban

2.5 TFM – Total Flow Management

2.6 Métodos identificar causas-raiz

2.7 Ferramentas Lean de Melhoria Contínua

2.8 Fluxo Logístico Interno

2.9 Indicador de Desempenho - OEE

2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

No presente capítulo irá ser efetuada a descrição de conceitos fundamentais para a compreensão e execução desta dissertação que refletem os pilares do processo de melhoria aqui desenvolvidos. Inicialmente é apresentada uma abordagem à filosofia *Lean Thinking* e as práticas *Kaizen*, suas ferramentas e técnicas de forma a resolver as causas raiz num processo produtivo. Em conjunto estas resultam no sistema *Total Flow Management* (TFM) uma referência nos padrões de eficiência e eficácia.

2.1 Princípios de Lean Thinking

A ideia central da estruturação e pensamento *Lean* é constituído por um conjunto de diretivas compostas por diversos conceitos e ferramentas de forma a agregar um maior valor para os clientes utilizando um menor de recursos possíveis combatendo qualquer tipo de *Muda* transformando-o em valor.

Esta forma de ver e trabalhar na indústria apareceu no Japão pelas mãos de Taiichi Ohno na década de 40 do século XX nos processos produtivos da Toyota, daí inúmeras vezes referido como *Toyota Production System* (TPS) sendo seus pilares assentes nas ferramentas da Figura 1 na qual serão abordadas mais à frente.



Figura 1 - Casa TPS (Liker, 2005)

Na década de 90 James Womack e Daniel Jones (1997) na sua obra *Lean Thinking* adotou este conceito a esta forma de pensar. Esta filosofia baseia-se fundamentalmente em cinco: o valor, a cadeia de valor, o fluxo, o sistema pull e a perfeição.

O ponto de princípio crítico do *Lean Thinking* é o valor e este apenas é definido pelo cliente (Coimbra, 2009), quanto maior o valor reconhecido pelo cliente maior será a satisfação do mesmo e deste modo a fidelidade será crescente.

- Valor

O valor consiste nas características perceptíveis ao cliente final que um produto ou serviço proporciona. Essas características são as que afetam a decisão de adquiri-los, pois, o cliente analisará o seu preço e irá ponderar e decidir se fará o esforço para adquirir o produto ou serviço com as características inerentes, ou seja tudo aquilo que o cliente está disponível a pagar.

- A cadeia de valor

A cadeia de valor define todas as etapas, conjunto de processos ou os dois, de forma a que um produto ou serviço tem de passar para serem concluídos. De modo a analisar o valor existente na cadeia, procura-se identificar os desperdícios existentes para que estes sejam eliminados.

- O fluxo contínuo

Apenas após a identificação do que é realmente valor é de todo vital assegurar um fluxo contínuo em todo o processo produtivo eliminando “desperdícios” de espera de *stocks* de forma a cumprir as necessidades do cliente.

- O sistema pull

Tendo o cliente final é o ponto essencial do *lean thinking* torna-se imperativo que seja este a “puxar” pelo produto ou serviço quando o quer em vez de produzir no intuito de “empurrar” para o cliente, deste modo apenas se produz quando existe a necessidade evitando quaisquer excessos de inventario e produto acabado sendo possível reduzir os *stock* finais e intermédios para uma produção de acordo com a necessidade (Moen & Norman, 2006).

- Perfeição.

Neste último princípio de Womack & Jones a efetuada a busca constante pela perfeição através da filosofia de melhoria continua, eliminação de desperdícios e criação de valor fazendo bem à primeira (Crosby, 1979).

2.2 Kaizen

Kaizen é uma palavra de origem Japonesa em que *Kai* significa mudança e *Zen* significa bom, combinados quer dizer mudança para melhor ou melhoria contínua. Segundo

(Imai, 2007), *Kaizen* é um método de resolução de problemas, mas para tal é necessário reconhecer que existe o problema de forma a recolher os dados relevantes para analisar. Uma das principais fontes de desperdício é a interação entre o fluxo de informação e de materiais (Drew, McCallum, & Roggenhofer, 2016).

2.2.1 Princípios Kaizen

Para estabelecer este tipo de sistema em prática é imprescindível um compromisso aos princípios *Kaizen* (Coimbra, 2009). Estes são:

- Qualidade primeiro;
- Orientação para o *Gemba*;
- Eliminação de desperdícios;
- Desenvolvimento das pessoas;
- Gestão visual;
- Processos;
- Orientação para produção puxada.

2.2.2 Muda

MUDA significa desperdício. A eliminação de desperdícios é um dos fundamentos da criação de uma cultura *Kaizen*. Pode-se referir como MUDA qualquer tarefa que não acrescenta valor ao produto, medido pelo cliente, mesmo sendo esta imprescindível. Assim sendo quanto maior a eliminação de desperdício em qualquer etapa do fluxo de valor de material, mais eficiente se torna a produção (Figura 2).

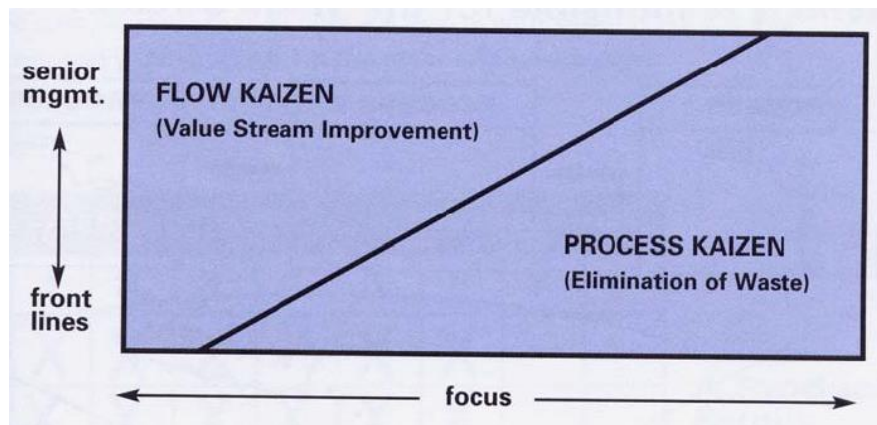


Figura 2 - Tipos de Kaizen (Rother & Shook, 2003)

Ohno (1988) afirma existirem sete tipos (Figura 3) desperdício nomeadamente:

- Sobreprodução - leva a lead times e tempos de armazenamentos excessivos;
- Defeitos – produtos acabados sem a especificação pretendida pelo cliente implicando custos;
- Transporte - qualquer movimento na fábrica pode ser visto como desperdício e deve ser procurada a sua minimização estando sujeito a deterioração;

- Espera - ocorre quando os produtos não se estão a mover nem a ser trabalhados;
- Materiais em espera – todos aqueles não envolventes ao WIP;
- Reprocessamento ou sobre processamento – ocorre quando soluções complexas são adotadas para procedimentos simples ou produz-se sem a qualidade necessária obrigando a retrabalho;
- Movimentos desnecessários – envolve a ergonomia do local onde decorre a produção. Movimentos corporais desnecessários leva a cansaço e perda de produtividade.

É diversas vezes referido a existência de um outro tipo de desperdício, o desconhecido. De acordo com Shingo (1986) o tipo mais perigoso de *desperdício* é aquele que não reconhecemos. Quando não identificado, este pode rapidamente se multiplicar em problemas de maior dimensão, revelando-se apenas passado algum tempo tornando-se impossível eliminar algo que desconhecemos existir.



Figura 3 - Descrição dos 7 tipos de desperdício (Félix, 2013)

2.2.3 5'S

Imai (1986) afirma que o *Kaizen* manifesta valor quer ao processo quer no resultado. No seguimento para obter resultados positivos o envolvimento de todos é indispensável sendo da responsabilidade da gestão planear, organizar e executar cuidadosamente os projetos. Por vezes a gestão tem desejo de obter resultado rápidos manifesta negligencia no passo fundamental de melhoria continua, o 5'S que deve ser uma ação continua de dia-a-dia. Os 5'S são para Patten (2006) uma ideia que reformula a forma de ver o local de trabalho, fornecendo uma base solida para a implementação de todas as melhorias. No *Kaizen* é abordado a resistência das pessoas relativamente à mudança, é sugerido preparar mentalmente os funcionários primariamente antes de iniciar a implementação. Imai (1986) afirma que preliminarmente se reservar tempo para discutir a sua filosofia e benefícios que estão por trás do esforço 5'S.

Os 5'S, *Seiri, Seitom, Seiso, Seiketsu, Shitsuke* da apresentados na Figura 4, mostram um ciclo que são a fundação na qual estão dispostos os fluxos de produção, o controle visual, Análise e Melhoria do Sistema de Abastecimento

operações standard, entre outros refletindo inúmeros benefícios, Hirano refere 8 categorias (Hirano, 2016):

- Redução de desperdícios baixando os custos e capacidade maior, reduzindo *stock* em locais não produtivos e procura dos meios quando necessários.
- Redução de acidentes de trabalho, mantendo equipamentos em excelente condição, qualquer anomalia é rapidamente detetada, tendo localizações de forma a acomodar materiais e equipamentos de modo seguro com material de segurança bem visível.
- Redução de avarias e perdas de material e equipamento, a limpeza de equipamentos e local de trabalhos levam a um melhor funcionamento e durabilidade.
- Melhoria da qualidade, defeitos são mais difíceis de detetar em postos de trabalho desorganizados
- Redução nas mudanças, uma arrumação conveniente elimina os tempos de procura de ferramenta eliminando “a procura no desperdício”.
- Redução de atrasos, eliminando defeitos as entregas são satisfeitas a tempo, sendo também observado uma diminuição no absentismo.
- Redução de reclamações, é aumentada a confiança em produções sem defeitos, sem atrasos e mais baratos.
- Maior crescimento, as organizações ganham mais facilmente o respeito da comunidade e a confiança dos clientes que veem o método de redução de desperdício e defeitos.

Seiri (Triagem) – A separação dos objetos realmente necessários ao trabalho com a remoção dos restantes. Todos os objetos não necessários devem ser marcados como necessário ou não necessário no atual e eliminar todas as fontes de causar a desordem.

Seiton (Arrumação) – Organizar e identificar todos os componentes da produção bem como todas as ferramentas e equipamentos de modo a serem facilmente encontrados por todos e arrumados. Estes processos melhoram o fluxo de trabalho através do layout. Simplificar o acesso e arrumação de materiais necessários no local de trabalho a todos que os necessitam.

Seiso (Limpeza) – A manutenção de um espaço de trabalho limpo é responsabilidade de todos que usufruem dos espaços. O processo de limpeza adequado mostra fisicamente a localização própria do material e equipamento colocando a nu problemas que estariam escondidos pela sujidade. O brilho dos postos de trabalho age como uma força de inspeção de do posto obrigando a uma reação de não conformidades.

Seiketsu (Normalização) – A normalização é uma consequência da manutenção de todos os 5’S anteriores de forma a que todo o trabalho atingido não retroceda na sua implementação. A documentação fotográfica ajuda na verificação da forma como é pretendido, ou seja, o “target” a manter.

Shitsuke (Disciplina) – É definitivamente considerado o “S” mais difícil de enraizar, este foca-se na aplicação do “5’S” como cultura dentro das organizações. Autodisciplina é uma prática rotineira a todos de modo que todo o processo realizado anterior não se desvirtue.

Nos dias de hoje começa a ser usado uma nova tendência de usar a metodologia de 6S, esta não é mais que o 5’S da Figura 4 com adição de “Safety”, segurança (Sukdeo, 2017).



Figura 4 - Ciclo 5’S (Produtividade Máxima)

2.2.4 PDCA e SDCA

O ciclo PDCA (Planear, Fazer, Verificar e Agir) exibido na Figura 5 é uma ferramenta criada por Walter Shewhart e desenvolvida e popularizada por William Deming.

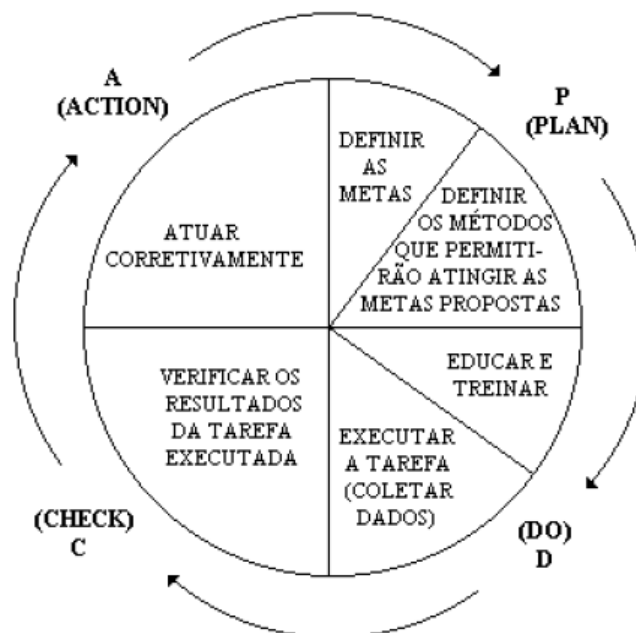


Figura 5 – PDCA (Masaaki, 1986)

É definido por quatro etapas de melhoria ou mudança (Johnson, 2002):

1. Plan – reconhecimento de uma oportunidade e planejar a mudança;
2. Do – Testar a mudança;
3. Check – Avaliar o teste, analisando os resultados e identificar a aprendizagem;
4. Act – Tomar ação baseado na aprendizagem no ponto anterior ou padronizar.

O SDCA (Standardize, Do, Check e Act) vem no seguimento do PDCA de forma a se conseguir manter as melhorias conseguidas. Desta forma é estabelecido metas padrão e os POS (Procedimentos Operacionais Standard) (Pereira, 2014).

2.2.5 Standard Work

A *standardização* ou normalização é essencial ao fluxo e processo decorrer sem grandes variações ao seu todo. Se o trabalho for executado sistematicamente de forma idêntica por todos os intervenientes a forma como chega ao processo seguinte é já familiar e resulta na inexistência significativa de desvios.

Segundo Scotchmer (2008), a normalização das tarefas é a melhor forma de combater hábitos antigos de trabalho e que estes voltem a acontecer (Figura 6). Naturalmente a normalização ajuda a consolidar novos métodos de executar tarefas, contribui também a gerir a melhoria continua e a verificação do posicionamento da gestão em relação aos seus objetivos.

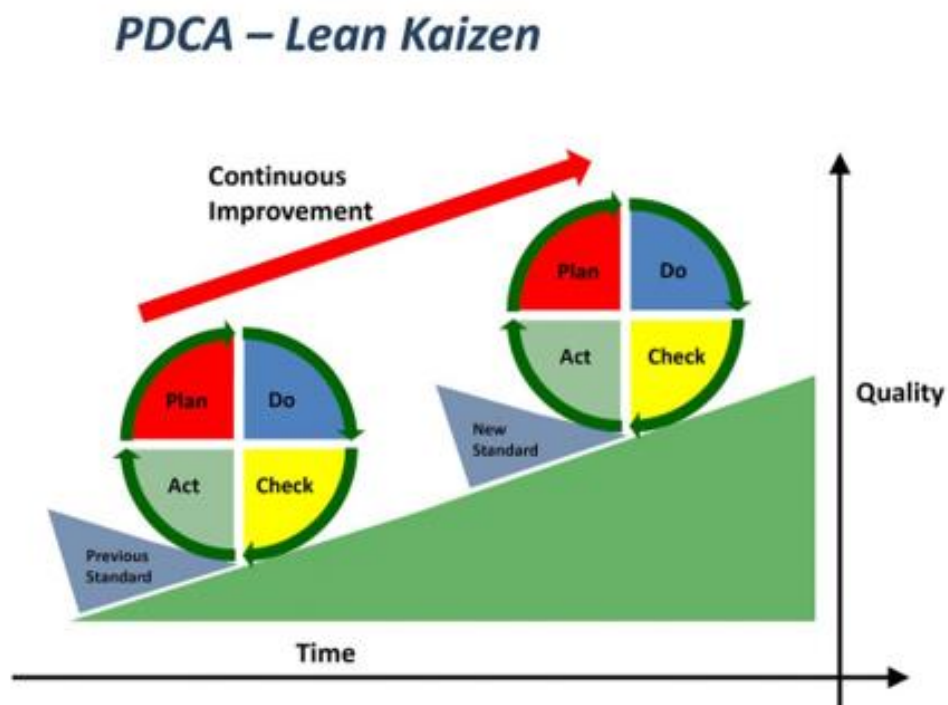


Figura 6 - Melhoria de *Standards* através do PDCA

2.3 JIT – Just In Time

Para Hiroyuki Hirano (2016) o JIT (Just-In-Time) é uma teoria e uma técnica baseada na eliminação de desperdícios.

Juntamente com o MRP (*Material Requirement Planning*) o JIT é uma das técnicas fundamentais do planeamento e controlo da produção), é uma filosofia de gestão da produção associada a um conjunto de técnicas (Ávila, 2008)

Na aplicação desta metodologia, e no seguimento da eliminação de desperdícios referida durante o texto as pessoas se tornam no fator chave no desenvolvimento e sucesso de uma unidade industrial. O JIT é uma metodologia de origem Japonesa da Toyota da segunda metade do século XX. Que associada ao sistema de controle *Kanban* foi denominada *Toyotismo*.

O JIT está assente na produção puxada. A indústria cria um fluxo que atenda à procura sem que falem ou sobrem matérias primas ou produtos semiacabados semelhantes ao da Figura 7. A coordenação deste sistema tem de ser ideal para que funcione na perfeição, se um fornecedor falhar na entrega a produção é imediatamente atingida por não existir *stock* em armazém, sendo este o grande ponto negativo deste sistema além de ser pouco flexível quando existem necessidades extraordinárias.

Como teoricamente os materiais chegam na hora que são os custos de armazenagem são diminuídos, disponibilizando o espaço para outras atividades.

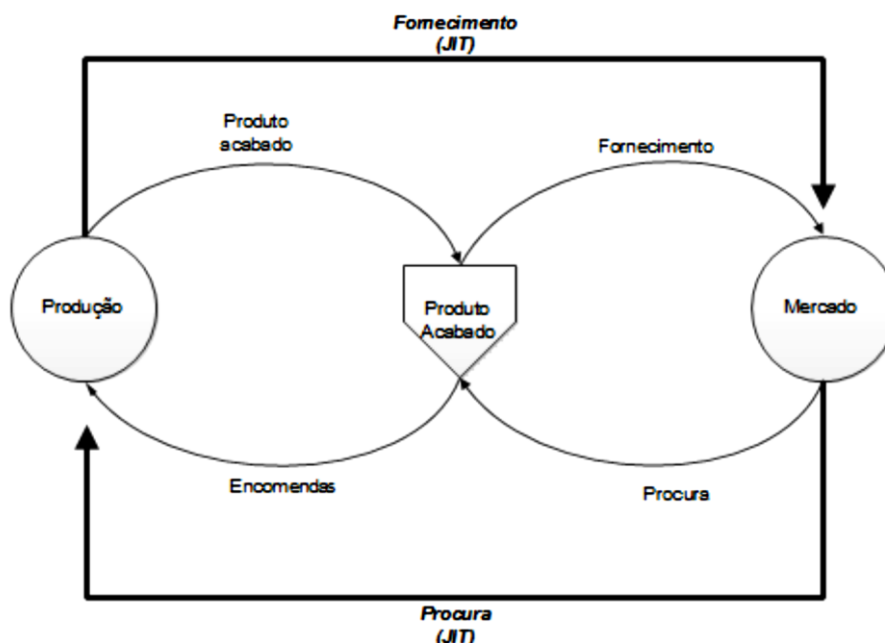


Figura 7 - Funcionamento do JIT (Ávila, 2008)

2.4 Kanban

Exercer o controle detalhado da produção e materiais necessários com informações precisas sobre o quê, quando e quanto é um elemento chave para a competitividade da indústria e por consequência a necessidade de um sistema que seja capaz e eficiente no suporte destas necessidades.

O *kanban* ferramenta do sistema JIT é uma palavra de origem japonesa que significa cartão, e é introduzido pela Toyota na década de 60. A sua função é ser o elo de ligação entre a logística e a produção, este funciona como um método de sinalização para a

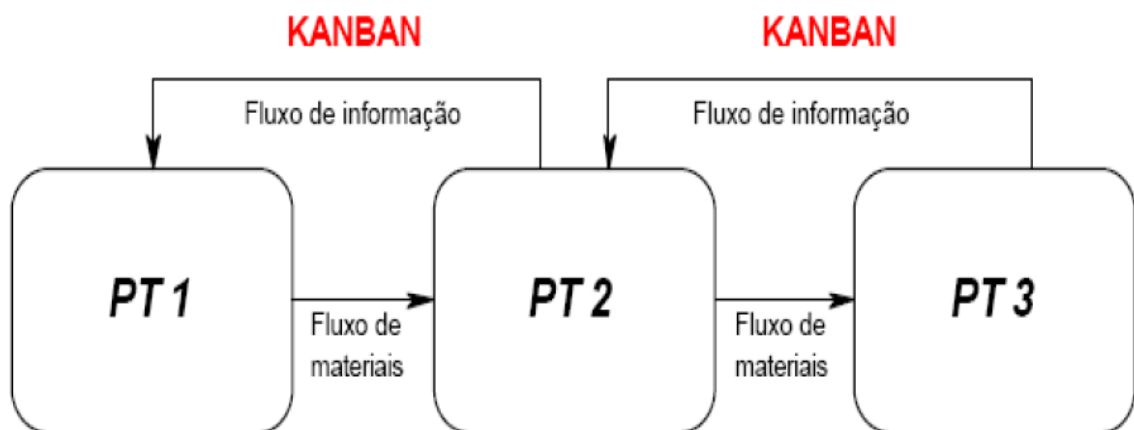


Figura 8 - Fluxo num sistema *Kanban* (Ávila, 2008)

autorização de reabastecimento de materiais ou sua recolha num sistema *pull* tendo como base do seu funcionamento o JIT (Figura 8), o material chega na hora exata na quantidade pretendida. O *kanban* pode ter a função de ordem de produção ou necessidade de movimentar cargas ou materiais, denominando-se o primeiro *kanban* de produção e ao segundo *kanban* de movimentação.

2.4.1 Determinação do número de *kanbans*

O número de *Kanbans* lançados para o processo é importante uma vez que é a partir desse número que o nivelamento do *stock* varia. Um nível de *Kanbans* elevado implica níveis altos de existências e, conseqüentemente, maiores custos. Baixo número de *Kanbans* pode trazer problemas de quebra na fluidez da produção. O número de *Kanbans* deve ser tal que permita a satisfação da procura durante o prazo de entrega, mais uma quantidade de segurança (Ávila, 2008). Assim, vem que:

$$N^{\circ} \text{ de Kanbans} = \frac{D \times L + W}{C}$$

Onde:

D = Procura média por unidade de tempo – procura por parte do posto de trabalho a jusante do posto de trabalho em causa, calculada por unidade de tempo;

L = *Lead time* – tempo para uma caixa dar uma volta entre os dois postos de trabalho;

W = Quantidade de segurança – geralmente na ordem dos 10% da procura média durante o prazo de entrega;

C = Capacidade de uma caixa – usualmente não mais que 10% da procura diária.

O número de *kanbans* representa o número de conjuntos de matérias primas, que deverão ser abastecidas para naturalmente serem consumidas pela produção. É uma representação da medida, que representa o máximo do artigo em curso no fabrico entre os dois locais de trabalho. Num sistema em que coexistem *kanbans* de produção e de transporte, o número total de *kanbans* é igual à soma dos dois, que poderão não ser iguais (Ávila, 2008).

2.4.2 e-kanban

Existem vários cenários na qual o uso do *kanban* eletrónico é inevitável, ou por o processo manual atingir os seus limites ou por este ainda induzir bastantes desperdícios.

Estes são alguns exemplos onde o e-kanban se torna inevitável:

- Gestão de vários muitos tipos de cartões;
- Falta de *standardização* de processos *kanban*;
- Desaparecimento e perda de cartões recorrentes;
- Pouca transparência de *kanban* abertos e *stocks*;
- Flutuações dos pedidos pelos clientes e pedidos únicos;
- Informação em tempo real de falta de *stock* em inventário;
- Sem possibilidade de estudo do histórico para controle e melhoria dos processos *kanban*.

Em suma um sistema de *kanban* manual não tem as mesmas capacidades e oportunidades para melhoria de forma a atingir um máximo possível de poupanças e resultados.

Em um sistema manual a informação, o sinal, da procura em qualquer estágio da produção é transmitido por um cartão. Este sinal é passado manualmente do cliente para o fornecedor perdendo tempo não produtivo enquanto a sua versão eletrónica atinge os seguintes resultados:

- Histórico de *kanban* guardados;
- Aumento da velocidade de transmissão de informação;
- Eliminação de tempos de transporte de *kanban*;
- Perda de cartões diminuída e reimpressão facilitada.

A Tabela 1 mostra algumas vantagens de um sistema eletrónico em relação a um manual.

Tabela 1 - Vantagens de *kanban* eletrônico Adaptado (Svirčević, Simić, & Ilin, 2013)

Kanban Manual	Kanban Eletrónico
O Sistema de gestão de dados é mais caótico usando vulgarmente ferramentas não específicas para o cenário atual e real.	Gestão de dados é usado num sistema robusto e indicado para manuseamento de <i>kanbans</i> adaptado especificamente para caso.
A impressão é normalmente uma tarefa demorada.	A impressão é simples e rápida de múltiplos tipos de <i>kanban</i> .
Dificuldade no manuseamento de grandes quantidades de <i>kanbans</i> .	Simplicidade no manuseamento de centenas de <i>kanbans</i> em simultâneo.
Os envios de sinais a grandes distâncias podem provocar perdas de tempo, complicações e falhas	O envio de informação é em tempo real para qualquer localização evitando atividades que não criam valor.
Emails de informação são todos enviados manualmente.	A informação é enviada automaticamente sem perdas de tempo.
Transparência de <i>stock</i> pouco clara no final de alguns <i>loops</i> de <i>kanbans</i> .	Transparência total, atual e automática do inventário.
Entregas de pedidos sem prioridade.	Possibilidade de priorização automática de <i>kanbans</i> .
Situações críticas não soam alertas.	Alertas para situações designadas pelo utilizador como entregas muito tardias.
Sem histórico ou registos de dados.	Visibilidade total do histórico, movimentos e tempos de materiais em circulação.
Sem registo de performance dificultando implementação de melhorias.	Registos em tempo real e acessíveis em qualquer local permitindo análises de performance e melhorias.

2.5 TFM – Total Flow Management

O TFM (*Total Flow Management*) é de acordo com Coimbra (2013) uma ligação dos princípios do *Kaizen* com os princípios de *Pull Flow*, de forma a agilizar toda a cadeia de abastecimento e como base, o modelo existente na Toyota, baseado na produção puxada pela procura do cliente. Este é centrado na gestão do fluxo de materiais e informação na cadeia de valor e é dividido da seguinte forma:

- Confiança básica – para manter alguma estabilidade, são necessárias competências humanas essenciais, poucas ruturas e problemas com materiais, reduzido número de paragens e avarias nos equipamentos, existência de normalização e manutenção;
- Fluxo na produção – aqui, são desenvolvidas ferramentas para otimização do fluxo de materiais na produção, nomeadamente no que respeita o layout e desenho de linhas, bordos de linha, SMED (Single-Minute Exchange of Die), automação, entre outros;
- Fluxo na logística externa – tem como objetivo melhorar o fluxo de materiais no exterior da fábrica; “Value Stream Design” – técnica bastante útil no mapeamento do fluxo de materiais e informação na fábrica;
- Fluxo na logística interna – este é um dos pilares mais relevantes, uma vez que abrange a totalidade do âmbito desta dissertação, estando relacionado com a otimização do fluxo de materiais e informação dentro da fábrica. Os conceitos que surgem neste contexto, e que serão detalhados de seguida, são:
 - Supermercados – O conceito funciona preferencialmente com locais fixos para cada componente com facilidade de *picking*, visualmente fácil de identificar e ser possível se basear no princípio FIFO (*First In First Out*) sendo fundamental a simplicidade na forma de trabalhar.
 - *Mizusumashi*;
 - Sincronização (*Kanban/Junjo*);
 - Nivelamento;
 - *Pull-flow* ou produção puxada.

2.6 Ferramentas de identificação de causas-raiz

2.6.1 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de causa e efeito é uma das sete ferramentas básicas da qualidade criada por Kaoru Ishikawa em 1943. Esta ferramenta é muito útil para a identificação das causas de problemas a serem resolvidas e serem visualizados por uma perspetiva gráfica. Ishikawa definiu forma de elaboração deste diagrama através das chamadas causas primarias chamadas os 6 M's:

- Mão de obra – qualquer fator derivado a pessoas ou a falhas humanas;
- Materiais – problemas relacionados com matérias primas;
- Máquinas – problemas relacionados com componentes ou peças;
- Métodos – fatores relacionados com a forma de execução de processos;

- Meio Ambiente – situações relativas com o meio ou o local;
- Medição – problemas na medição do controle de processo, monitorização ou calibrações.

Com esta metodologia conseguimos verificar as causas raiz de um problema específico, colocando as causas de acordo com o 6 M's fazendo um brainstorming, e deve-se ter presente a noção que todas as causas são hipótese e causas prováveis não se devendo investir caso não haja grande convicção sobre as causas.

2.6.2 5 Whys

Os 5 *Whys* ou 5 *porquê?* Esta metodologia de técnica interrogativa, consiste na constatação de um problema e perguntar porquê cinco vezes, sendo cada resposta a base do próximo porquê, de forma a se poder chegar a relações na qual levam à raiz de um problema particular. Nem todos os problemas tem apenas uma causa para ocorrerem, podendo ser efetuada com uma diferente sequência de perguntas, nem todos as causas raiz são expostas na quinta iteração, podendo ter mais algumas até se chegar ao fundo do problema em questão.

2.7 Ferramentas Lean de Melhoria Contínua

Bordo de linha: é a interface entre a zona de produção e a logística. Tendo como base principal da organização deste local é a localização do material. A localização frontal é o método mais apropriado quando possível em que o operador posicionado na área denominada de valor acrescentado, tem o material em gestão visual e à sua frente minimizando deslocações que não criam valor (Coimbra, 2013).

As prateleiras e estantes do bordo de linha devem permitir o FIFO de modo a que o abastecimento seja ininterrupto, usando sempre que possível um sistema de caixa cheia – caixa vazia, i.e., devem existir sempre duas caixas por cada material e sempre que termina uma, ser abastecida uma nova (Coimbra, 2013). O abastecimento fica normalizado.

Supermercado: é uma zona de armazenagem em uma localização mais próxima da produção com os materiais necessários, nas quantidades necessárias e quando é necessário. Esta zona serve como um *buffer* controlado de materiais mais próximo da produção e fácil de acesso ao seu manuseamento como exemplificado na Figura 9.

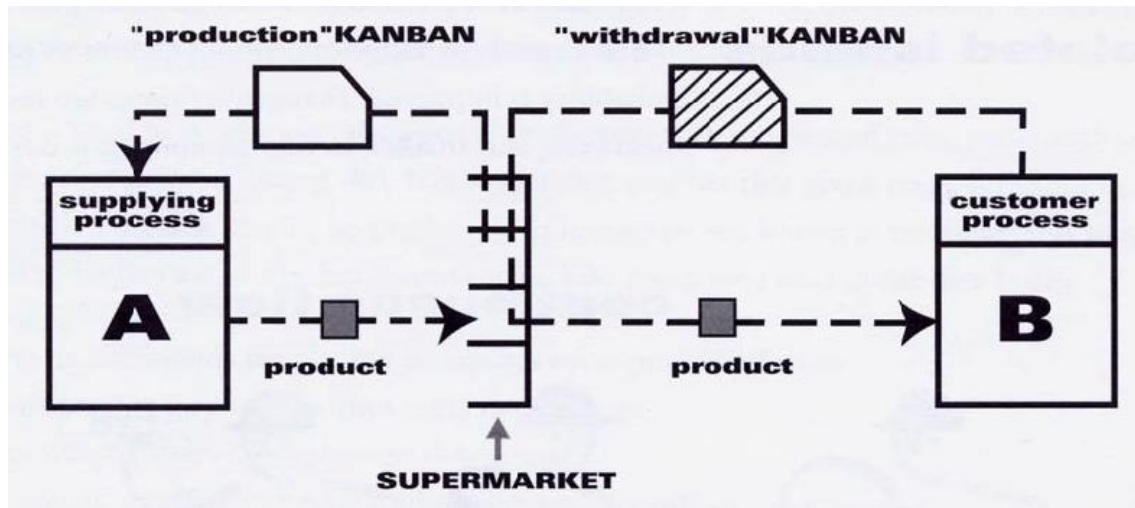


Figura 9 - Fluxos através de *kanban* com recurso a um supermercado (Rother & Shook, 2003)

Andon: na Toyota o sistema de controle visual é chamando *Andon*, não é mais que um sinal luminoso no chão de fábrica de forma (Figura 10) a que todos consigam visualizar e receber a informação do estado da produção (Monden, 2011).



Figura 10 - Exemplo de *andon* (4LEAN)

Jidoka: está relacionado diretamente ao controle de qualidade ou qualidade na fonte. Esse conceito, além de muito importante, mudou a forma como as pessoas trabalham nas empresas. Significa autonomação ou automação com um toque humano.

“Até 1949, as atividades de controle de qualidade no Japão eram um assunto de inspeções rigorosas executadas por inspetores especializados: um conceito que foi totalmente abandonado nos programas atuais de Controle de Qualidade. Atualmente pouco mais de 5% dos empregados das fábricas japonesas são inspetores, e nas maiores companhias pouco mais de 1%, em contraste com a América e Europa, onde as atividades de Controle de Qualidade raramente são de incumbência do operador de linha, e aproximadamente 10% dos empregados da fábrica são inspetores.” (Monden, 2011).

3M

Os 3MUs (Muda, Mura and Muri) são uma ferramenta *Lean* concebido para eliminar desperdícios e melhorar os processos e fluxos de trabalho (Womack, Womack, Jones, & Roos, 1990) definindo os 3Ms como:

Muda = qualquer atividade que consome recursos incluindo tempo, mas que não criam valor para o cliente.

Mura = variação de operação de um processo não causada pelo cliente final.

Muri = sobrecarga de equipamentos, instalações ou pessoas causadas pelo *Muda* e *Mura*.

Diagrama Esparguete

O diagrama de esparguete é uma metodologia que permite conseguir observar o percurso que o produto e/ou o colaborador necessitam de realizar para a conclusão das tarefas, este nome deriva do traçamento do percurso levando a parecerças com um prato de esparguete. É de grande utilidade medir as distâncias percorridas, ou o tempo que estas deslocações consomem.

As vantagens desta ferramenta passam por possibilitar uma visão do layout e dos percursos existentes. Após estas visualizações devem ser aplicadas no estudo de melhoria, reduzindo os tempos com a eliminação do arranjo físico, descoberta de atividades desnecessárias ou eliminado passos que potenciam falhas e enganos.

2.8 Fluxo Logístico Interno

Após a deteção das diferentes formas de desperdício e trabalhar uma forma de colmatar e/ou diminuir as mesmas, para criar um sistema estável de fluxo de informação e materiais. Existe um sem número de possibilidades e medidas que podem ser adotadas no sentido de uma progressiva melhoria contínua da produção, em seguida são referenciadas algumas que podem ter maior relevo.

2.8.1 Mizusumashi vs Forklift

O transporte logístico interno de materiais é efetuado tradicionalmente da seguinte forma (Coimbra, 2009):

- Minimização do transporte que resulta no fornecimento de quantidades elevadas por vezes suficientes para um turno completo;
- Minimização da área necessária para a quantidade de material necessário implicando o armazenamento em altura;
- Uso de empilhadores e manuseamento de paletes completas;
- Entregas de material por desempacotar nas produções;
- Planeamento de produções em larga escala de forma a reduzir mudanças;

De acordo com Coimbra (2009) o método de fluxo contínuo deverá assentar no seguinte:

- Abastecimento das quantidades realmente necessárias;
- Organização de localizações de *picking* para abastecimentos regulares com eficiência;
- Uso de equipamentos adequados para fornecimentos em rotas normalizadas em ciclos fixos;
- Simplificar e normalizar as quantidades entre produção e fornecedores;

- Planear e criar condições que suavizem os pedidos através de nivelamento;

Como perceptível através da Figura 11 o sistema de abastecimento através de um *mizusumashi* é mais eficiente no fornecimento de materiais, o sistema tradicional tem um funcionamento como um “táxi” enquanto o comboio logístico, *mizusumashi*, funciona como um “metro” não passando pelo mesmo local em cada ciclo.

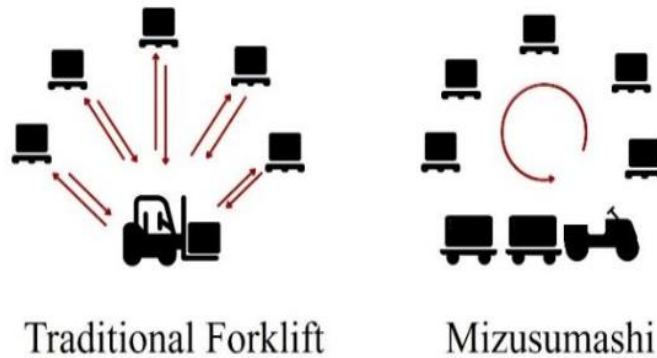


Figura 11 - Sistema tradicional vs mizusumashi (Coimbra, 2009)

2.8.2 Sincronização

Um ponto de importância de um fluxo logístico interno assenta no estabelecimento da sincronização dos diversos elementos da cadeia de valor: Este fluxo de informação essencialmente pode ser feito através de duas ferramentas o *Kanban* e o *Junjo* (Coimbra, 2009). A Figura 12 representa esses mesmos *loops* de informação.

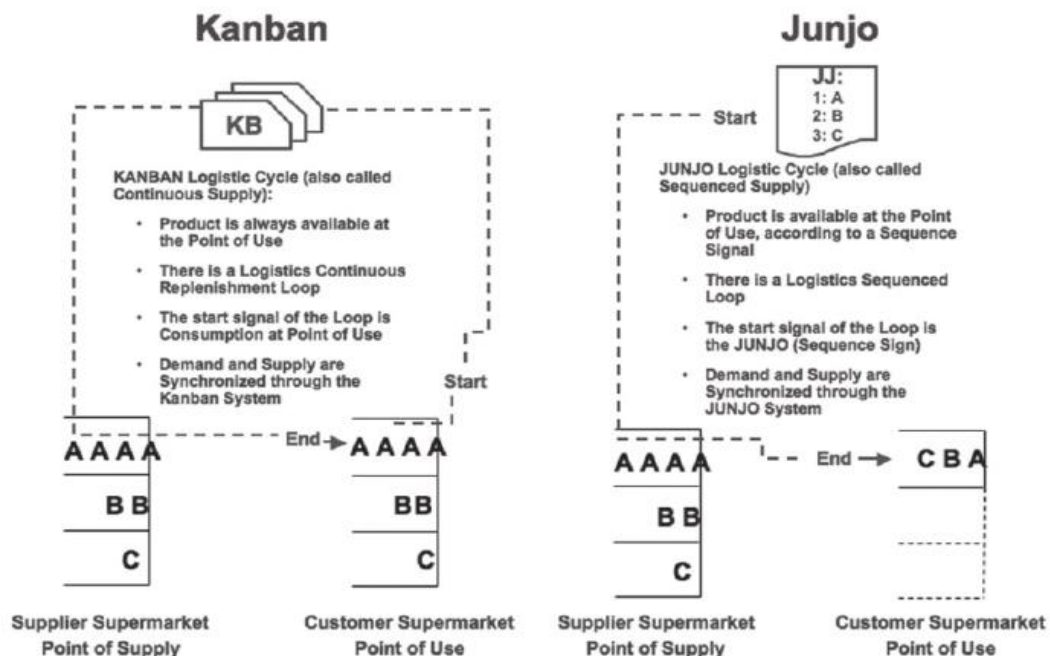


Figura 12 - Loops de informação Kanban e Junjo (Coimbra, 2009)

Os operadores estão encarregues pela entrega, recolha, e controlam as ordens de produção necessárias em diferentes pontos do fluxo produtivo. O domínio da sincronização explica os diferentes tipos de *Kanban* de informação assim como o mecanismo *Junjo*.

2.8.3 Nivelamento

A Figura 13 reflete os processos básicos de nivelamento, *Heijunka*, consistem no conjunto de operações que transformam ordens em lotes de produção com uma melhor sequencia de operações. Este processo suaviza as quantidades evitando os estrangulamentos na cadeia de produção. “*Nivelar a produção consiste em programar a produção diária de diferentes produtos numa sequência que nivela os picos e vales das quantidades produzidas*” (Bastos J., 2018).

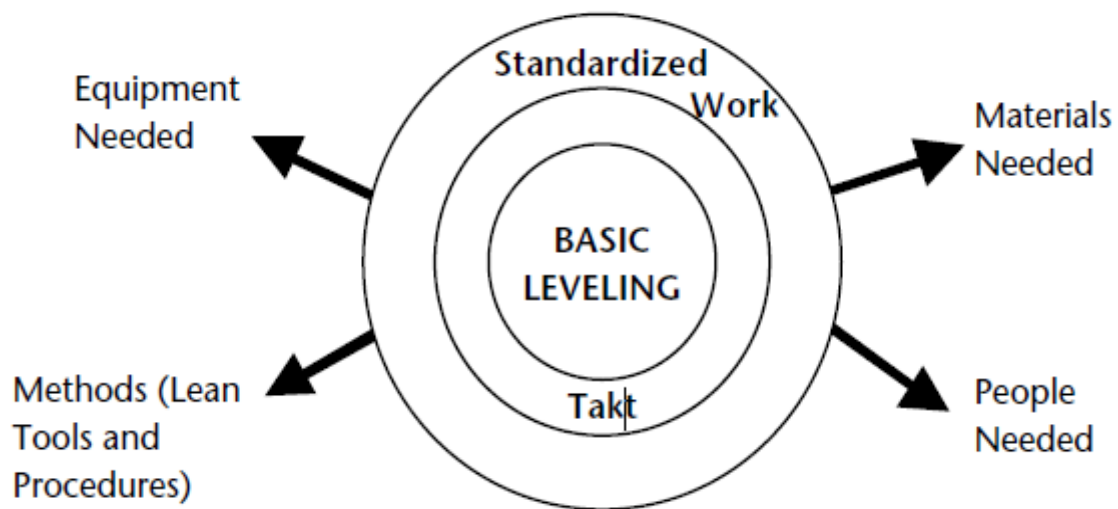


Figura 13 - Nivelamento básico como base de todo planeamento (Liker, 2005)

2.8.4 Produção Puxada - Pull Flow

Segundo Liker (2005) um dos princípios para evitar o excesso de produção é uma produção puxada, i.e., é a produção que puxa pelos materiais para produzir do mesmo modo que é o cliente que puxa pelo produto. Com a aplicação deste sistema, apenas sendo entregue no momento pretendido a quantidade necessária, o abastecimento é baseado no princípio JIT (Liker, 2005).

Na sua forma mais pura um sistema *Pull* é designado *one piece flow*, fluxa peça a peça, no entanto a realidade não permite esta situação, sendo incontornável a existência de pequenos *stocks* de inventario de modo a não ocorrerem interrupções na fabricação. Estes inventários de pequena quantidade servem para absorver as variabilidades de diversas situações. Assim sendo a produção é planeada com alguma antecedência e projetada com base nas do expectável pelo cliente (Liker, 2005).

O que se verifica na aplicação deste tipo de sistema, é que não está preparado para alterações repentinas do nível de procura, sendo de certa forma natural, a criação de pequenos *buffers* de modo a colmatar a variabilidade dos processos.

2.9 Indicador de Desempenho - OEE

O OEE (Overall Equipment Effectiveness) é um indicador de performance de forma a medir a produtividade de uma produção ou máquina. Criado em 1960 por Seiichi Nakajima no Japão.

Segundo Nakajima (1988), estas perdas podem ser divididas em seis grandes grupos, conhecidas como as “Seis Grandes Perdas”

- Perdas por avarias do equipamento;
- Perdas por mudanças de *setup*;
- Perdas por paragens temporárias / microparagens;
- Perdas por redução da velocidade de produção;
- Perdas por defeitos e/ou retrabalhos;
- Perdas no arranque do equipamento.

As “Seis Grandes Perdas” encontram-se refletidas nas três componentes utilizadas para o cálculo do OEE, a disponibilidade, o desempenho e a qualidade.

O índice de OEE é então, matematicamente, formado pela multiplicação dos 3 índices:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Desempenho} \times \text{Qualidade}$$

Disponibilidade - A disponibilidade leva em consideração paragens planeadas e não planeadas. Uma pontuação de disponibilidade de 100% significa que o processo está sempre em execução durante o tempo de produção.

Desempenho - O desempenho leva em consideração ciclos lentos e pequenas paragens. É efetivamente o quanto o equipamento está homologado a produzir e na realidade se está nesse patamar.

Qualidade - A qualidade tem em consideração os defeitos (incluindo peças que precisam de retrabalho). Um índice de qualidade de 100% significa que não há defeitos (apenas peças boas produzidas).

CASO DE ESTUDO

3.1 Apresentação da Empresa

3.2 Análise

3.3 Propostas de melhoria e implementação

3.4 Outros trabalhos efetuados

3.5 Resultados

3 CASO DE ESTUDO

3.1 Apresentação da Empresa

A Super Bock Group é a maior empresa do setor de bebidas em Portugal (superbockgroup.pt) com mais de 100 anos de atividade com atividade no negócio da cerveja e das águas engarrafadas.

Igualmente presente no setor dos refrigerantes, do vinho e do turismo através do Parque de Vidago, do Parque de Pedras e da gestão das termas de Melgaço e Envendos.

Com capital maioritariamente português 56% pelo Grupo VIACER (Violas, Carlsberg) e 44% pelo Grupo Carlsberg. Emprega cerca de 1200 pessoas e está presente em todo o país e em mais de 50 países do mundo produzindo 573 milhões de litros (2017).

Tendo como referência a cerveja Super Bock como reflete o Gráfico 2, tem outras de renome a nível nacional e internacional como a Somersby, Cristal, a emblemática Super Bock Seleção 1927, ou a Água Pedras Salgadas com instalações junto da sua captação.

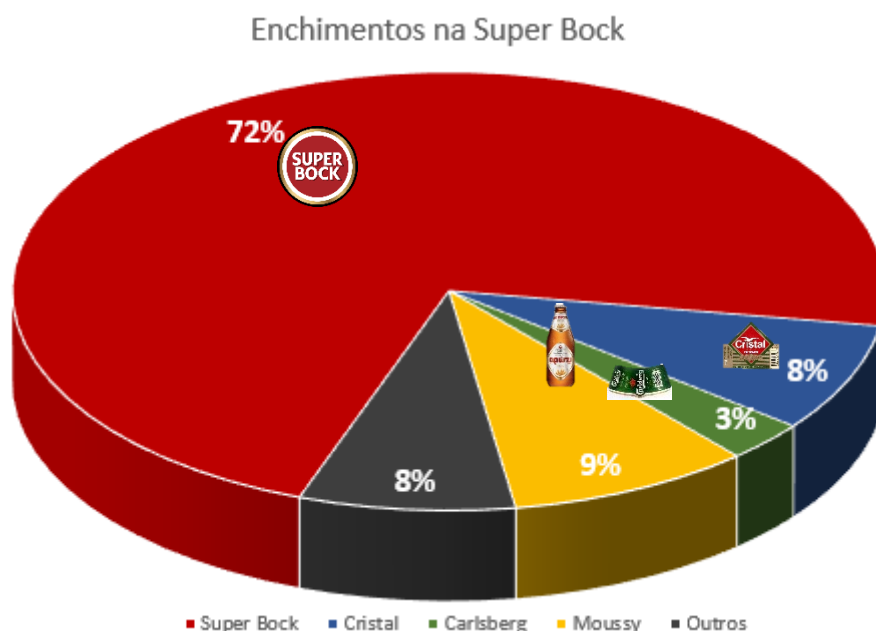


Gráfico 1 – Enchimentos de vidro em Leça do Balio (Próprio Autor)

Sendo então uma referência nacional ao nível da sustentabilidade da qualidade e inovação.

3.2 Análise

Analisando o diagrama de causa-efeito da Figura 14 e os presentes no Anexo M, aparentemente o maior volume de causas é devido a fatores humanos. Um dos pontos associados à falha de abastecimento é a pressa de execução das tarefas que está diretamente ligado à falta de tempo para cumprir com os objetivos delineados. Este problema pode ser apontado à insuficiência de mão de obra ou do planeamento dos enchimentos de cerveja sem ter em conta com o que está disponível no *gemba*. É obvio que a procura do mercado controla o planeamento. Fica então a entender que existe pontualmente uma carência de meios humanos que potenciam falhas de abastecimento e erros, que no limite, obrigam a perdas na produção e retrabalho. É denotada a falta de equipamentos disponíveis interrompendo um fluxo contínuo.

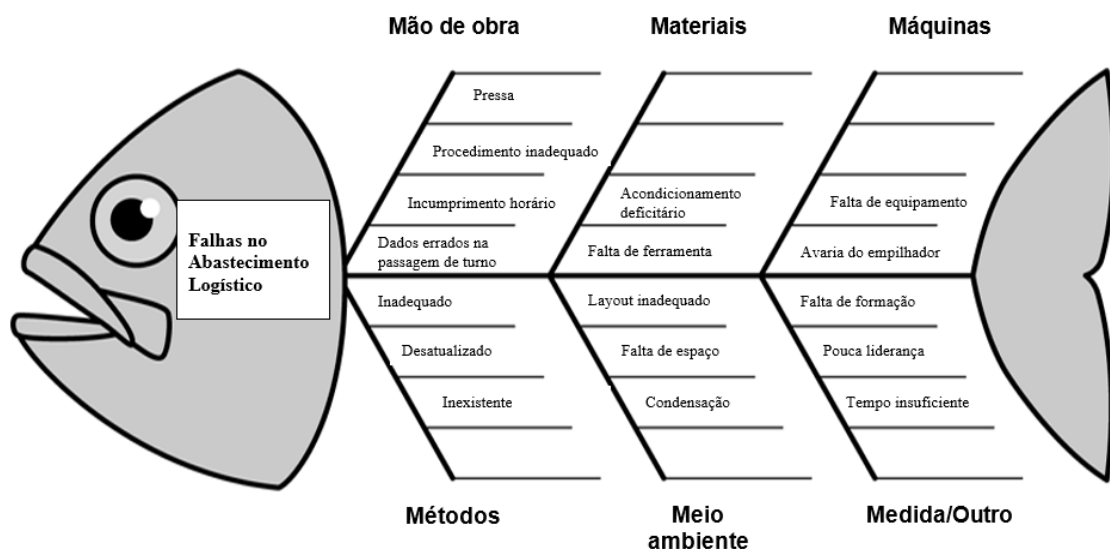


Figura 14 - Diagrama de Ishikawa às falhas de abastecimento (Próprio Autor)

Existem fatores incontornáveis como a condensação contribuindo para materiais esporadicamente molhados. A realidade da empresa está envolvida com imensas lavagens do chão e água proveniente do serviço de enchimento que com a temperatura existente junto das linhas, nos pasteurizadores, provoca condensação nos óculos de proteção individual limitando a gestão visual.

Os procedimentos de trabalho não são claros, apenas existem passando a “palavra” de uns colaboradores para os outros, não existindo documentação para o efeito. Quando este problema se evidencia, o esperado e incorreto, é não existir qualquer formação

para o efeito, não é estabelecido um método de executar, levando a que a variabilidade de execução seja uma realidade.

O layout de fluxo de materiais (Anexo I) é disperso e inconsistente. Não é de todo expectável que o material passe exatamente no mesmo local em cada abastecimento. Ou o local está ocupado com outros equipamentos ou materiais, ou simplesmente é desconhecido e inexistente o procedimento habitual.

É evidente uma falta de liderança em torno das equipas. A formação devida pela liderança deve ser um ato regular com as alterações aos métodos de abastecimento. É importante saber liderar e ensinar os melhores métodos a executar. É do mesmo modo imprescindível que uma equipa se comporte como tal, com uma passagem de turno clara, não potenciando que este problema se torne uma debilidade nestas equipas.

3.2.1 Visão

O cenário perspectivado no horizonte deste projeto tem como ponto fundamental ser fácil de entender, simples de executar e de compreensão clara, de forma a que a logística interna da empresa tenha um funcionamento eficaz e eficiente com os recursos existentes ou investimentos de pouca envergadura. É de toda a importância que o abastecimento esteja efetuado a tempo e o mais eficiente possível.

A variedade de materiais a abastecer é significativa. A procura de que o abastecimento funcione de forma sincronizada e nivelada é um objetivo a ser solucionado nas propostas de abastecimento.

Os sistemas adjacentes são um suporte ao fluxo de informação e aos fluxos de abastecimento, é considerável o impacto estimado na existência deste. A informatização nas nossas vidas não é diferente da existente na vida nas empresas, o proveito no uso destas tecnologias é um passo adiante na sistematização dos processos.

A aplicabilidade da gestão visual nos processos do abastecimento simplifica toda a perceção do estado corrente por qualquer colaborador a executar os procedimentos estimulando o trabalho padronizado, através da elaboração de procedimentos operacionais standard, da mesma forma que a adoção de procedimentos que

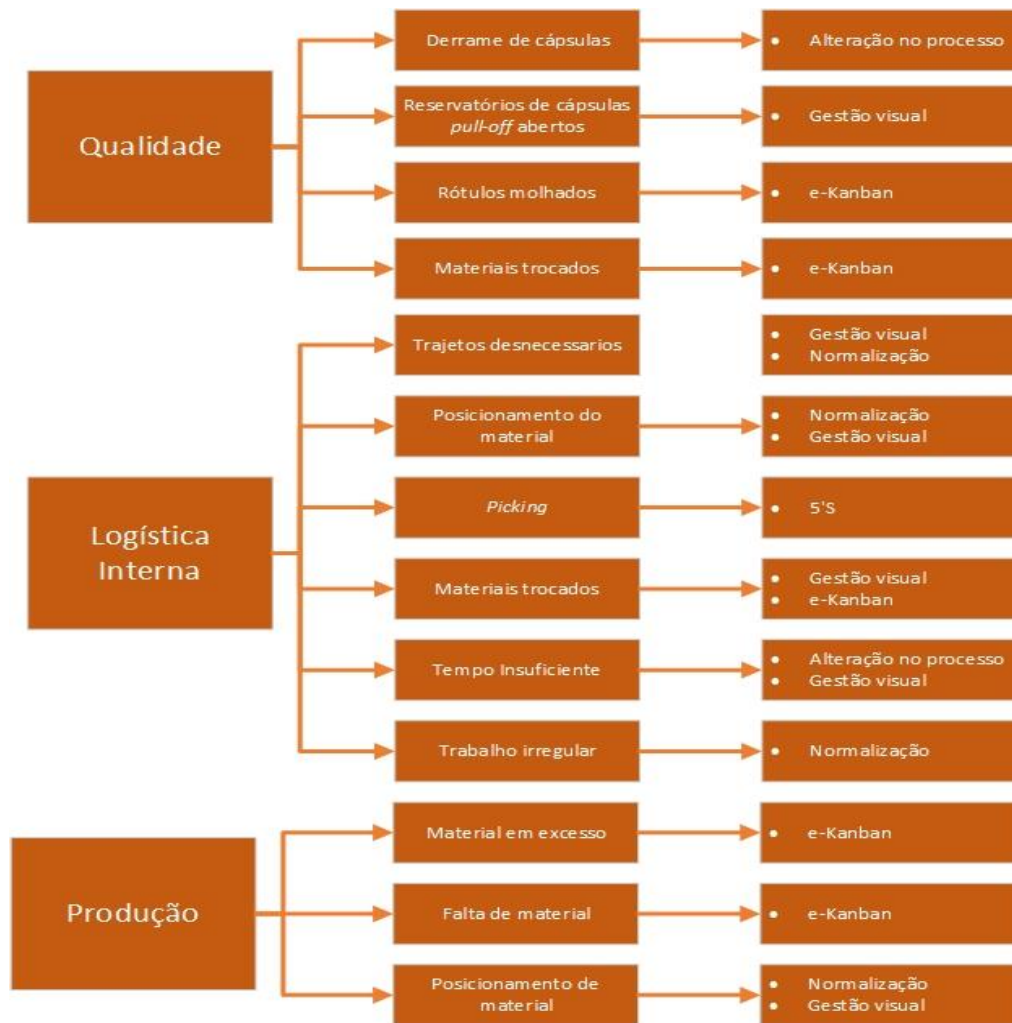


Figura 15 - Diagrama de ferramentas utilizadas por área (Próprio Autor)

minimizem a possibilidade de erros se mostrem de importância permanente. Na Figura 15 pode ser visualizado as ferramentas perspectivadas a utilizar em cada área.

O combate a qualquer desperdício, seja de que tipo for, é um foco em qualquer proposta ou alteração nos processos de abastecimento de materiais.

3.2.2 Diagnóstico inicial

Na Super Bock a forma de executar o abastecimento de materiais de embalagem funciona através de prioridades de tarefas o que envolve dois empilhadores que se regem às seguintes características:

- A priorização é definida muito na ótica dos colaboradores sendo que a quantidade de variáveis a que o abastecimento está sujeito contribui para a criação de um método *standard*;
- Avaliação do estado do abastecimento, algo anárquico, estando ao cargo dos colaboradores a sua experiência empírica;

- Abundância de movimentos em vazio e outros desnecessários retificando o que não foi feito bem à primeira;
- O OEE baixo das linhas é motivado por paragens de pequena ou de grande escala, alterando instantaneamente a prioridade seguinte;
- A necessidade destes colaboradores de saber o mais rápido possível o estado da produção.

Na indústria o fluxo de materiais é imprescindível à eficiência da produção. A falta de materiais provoca por vezes a paragem não programada das linhas de produção, não existindo muitos registos deste problema por serem demasiado curtos, não incentivando a perda de tempo para efetuar o registo. Assim estes estão camuflados e difíceis de entender o seu impacto no OEE da empresa, tornando-se estes os desperdícios mais difíceis de combater (Shingo, 1986).

De forma a que o fluxo de materiais não colapse, o fluxo de informação torna-se crucial para que isso não aconteça, a forma de existir a noção das necessidades de material é através do fluxo de informação, correndo-se o risco de entregar material a menos ou a mais que o necessário, i.e., quando o segundo falha o primeiro também vai falhar.

Na Super Bock Group a utilização de *kanbans* como ferramenta ao abastecimento de materiais não representa uma novidade tal como a introdução de um comboio logístico, *mizumashi*. Estas medidas foram já implementadas, estudadas ou testadas há já alguns anos, verificando-se ainda vestígios um pouco por todo *gemba* (Figura 16).



Figura 16 - *Kanbans* em desuso na Super Bock (Próprio Autor)

Com a mudança das equipas de prestadores de serviços (PS) alocadas ao fluxo de materiais, o crescimento do volume de vendas, a expansão em mais uma linha de enchimento, a transferência do enchimento do vinho de pressão para as instalações de Leça do Balio e um grande aumento nas variedades de SKU (*Stock Keeping Unit*) a encher, ocorre novamente a reflexão sobre o estado do fluxo de materiais e a sua capacidade. Havendo uma clara aposta no crescimento da produção, não existe um investimento do mesmo modo em relação às estruturas de suporte nomeadamente o

abastecimento de materiais às linhas de enchimento e armazém geral (AG). Estas mudanças foram acompanhadas por um aumento da quantidade de serviços a executar, levando a uma mudança de paradigma nos métodos de trabalho desviando-se do pretendido pela empresa.

Desta forma, levado pela necessidade, foi criado um estudo de recolhas de tempo de tarefas no *gemba*, das tarefas totais a realizar, de modo a que após uma análise crítica fosse possível estabelecer novas rotas padrão de acordo com as prioridades requeridas pela produção.

Quando uma empresa está em fase de crescimento, existe a necessidade de ocorrer mudanças nos métodos e rotinas de trabalho de forma a que esse crescimento ocorra sem grandes problemas, tradicionalmente não é aceite e aqui não é exceção. Nas mudanças em que os hábitos e rotinas estão enraizados, é visível o descrédito e desconfiança em relação à mudança gerando um certo desconforto. Daí que a formação seja crucial e que haja liderança presente no acompanhamento, ocorrendo durante algum tempo, para que todas as novas rotinas e métodos de trabalho passem a ser os novos hábitos para executar as tarefas.

As constatações verificadas em auditorias ao AG e ao abastecimento de materiais resultam em variadas constatações evitando ser demasiado exaustivo:

No AG todo o tipo de tarefas ocorre com pouca fluidez, o planeamento do trabalho é inexistente e o serviço aparece a qualquer hora. Existem descargas a ocorrer com apenas cinco minutos para encerrar, sem qualquer indicação que tal iria acontecer. Existem sistematicamente reservas de materiais não urgentes a serem satisfeitas interrompendo a fluidez diária. Por vezes o material a descarregar não pode aguardar e tem de ser encaminhado para o supermercado rapidamente, para ser utilizado durante a noite ou fim de semana pela produção, refletindo uma desadequada organização no departamento de compras. Esta falta de organização provoca também a chegada de várias cargas em simultâneo, estrangulando o pouco espaço disponível no cais de descarga do AG, implicando uma redução do espaço de manobra do empilhador que efetua a descarga, mais que duplicando o tempo necessário para o serviço.

Uma eficiência na distribuição das reservas de material associadas a uma cultura de executar o serviço no próprio dia atribuindo, pela liderança, responsabilidades e autonomia a todos os colaboradores para que não ocorram situações como a da Figura 17.



Figura 17 - Acumulações de materiais no AG (Próprio Autor)

Na empresa o espaço disponível é pouco, mal gerido e mal aproveitado ainda torna pior a situação, urge “inventar” espaço para poder acomodar convenientemente todos os materiais.

O posicionamento dos materiais do piso 0 tem localização fixa, mas a gestão visual dos locais é deficitária e pouco intuitiva, para que seja fácil e acessível serem localizados facilmente e com rapidez.

No piso inferior do armazém são arrumados os materiais os quais são diretamente necessários ao enchimento de cerveja, onde o espaço é uma vez mais limitado, deve-se efetuar o FIFO que nem sempre é efetuado, por vezes por uma questão de insuficiência de espaço para manobrar a mercadoria. O material é arrumado em qualquer lugar, sem grande preocupação de uma localização fixa e simples de localizar por todos. Mesmo em alturas em que há desafogo na capacidade disponível, o armazém não é organizado mantendo-se tudo onde foi inicialmente colocado, havendo a necessidade de melhorar a eficiência de todas as tarefas a realizar.

Situação de maior preocupação, quando existe necessidade de recorrer a este armazém em horários fora de expediente para recolher materiais. Os colaboradores que não têm conhecimentos empíricos do posicionamento das paletes no armazém, despendem tempo em trabalho de localização sendo naturalmente um desperdício, que no limite obriga a alterações do plano de produção, por não ser possível encontrar a posição, presumindo-se encontrar em rutura ou ocorrerem erros de inventário.

Esta situação ocorre apenas quando o supermercado é insuficientemente abastecido, alterações espontâneas com implicações no aumento da quantidade da produção, com esta já a decorrer, ou como consequência de algum produto apresentar problemas de qualidade ou se danificar em qualquer etapa do processo como na Figura 18.



Figura 18 - Queda de material no chão (Próprio Autor)

O supermercado por si só apresenta uma quantidade elevada de problemas, tal como no AG as posições não são fixas, sendo mais uma vez, a quantidade de posições disponíveis muitas vezes insuficientes. Este local está sistematicamente com papéis e plásticos derivados do desempacotamento no chão, rótulos de garrafas que se apresentam soltos nas respetivas caixas, mas também não existe disponível neste local qualquer utensilio de limpeza. Há também objetos a ocupar espaço sem necessidade nenhuma acumulados nesta área como mostra a Figura 19.

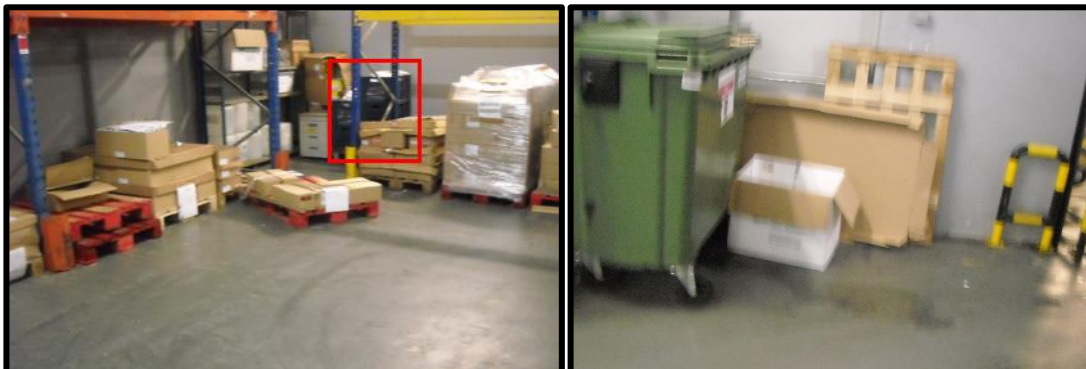


Figura 19 - Materiais sem necessidade no AI. À esq. caixas de plástico e à dir. separadores de paletes e cartão solto (Próprio Autor).

O abastecimento ao supermercado pelo AG é feito de uma forma desorganizada, são dadas instruções de recolha ao armazém do material dispensável, que fica demasiadas vezes por arrumar na entrada do AG. É fornecida uma lista do material necessário via email com uma listagem dos códigos e quantidades pretendidas aos enchimentos seguintes, de forma a ser abastecido para posteriormente ser consumido pela produção. Nestas condições o empilhador trabalha metade dos trajetos em vazio pois executa a recolha separada da entrega.

O posicionamento aleatório das paletes de materiais no supermercado, contribui negativamente na organização deste local, sujeitando os processos seguintes de *picking* a demora, fazendo com que a localização possível possa ser qualquer um dos espaços disponíveis, como perceptível através da Figura 20.



Figura 20 - Desorganização no supermercado (Próprio Autor)

O método do fluxo de abastecimento utilizado do supermercado na Super Bock para as linhas de produção é desadequado à realidade. Nesta situação é impressa uma ficha do produto (Figura 21) a encher gerada pelo SAP (*Systems, Applications & Products*), contendo a lista dos materiais necessários da ordem de enchimento requisitada, baseada na janela temporal de planeamento semanal da produção, estando disponíveis nas linhas as listas do enchimento atual e seguinte, bem como o mapa do planeamento semanal.

Material	Texto breve material	Qtd.necessária	UM	C...	C...	De...
0 1110573	Cápsula Coroa Dourada Super Bock BPAH	974,400	MIL	L	X	1202
0 1110204	Rótulo SB Orig. TP 0,25 EU	966,720	MIL	L	X	1202
0 1110218	Contra-Rótulo SB TP 0,25/33/66 Exp	979,200	MIL	L	X	1202
0 1110324	Gargantilha SB Orig. TP 0,25 EU	976,320	MIL	L	X	1202
0 1100889	Filme Retrãctil 500mm*60u	1.160	KG	L	X	1202
0 1100793	Cola Sintética p/Rótulos Papel	271,844	KG	L	X	1202
0 1100727	Filme Estrável 500mm*23u (200%)	115,909	KG	L	X	1202
0 13343	Soda Cáustica Líquida 50%	5,752	KG	L	X	1202
0 46224	Filtro Poliprop.P01G5P2S/SS-WHS/IW	0,004	UN	L	X	1202
0 1100923	Filme de Toppo Microperfurado 1550mm*50u	142,100	KG	L	X	1202
0 3000175	Cerveja Filtrada Super Bock 5,2	246.000,000	L	L	X	1401
0 3000103	Cerveja Recuperada do Enchimento	796,117	L	L	X	1401
0 1110587	Pack SB Orig. TP 0,25x6 EU	164.000,000	UN	L	X	1214
0 1110801	Garrafa Vidro Âmbar SB TP 0,25 ID	966.720,000	UN	L	X	1214
0 1100488	Tabuleiro SB TP 0,25x6*4	40.800,000	UN	L	X	1214

Figura 21 - Listagem de materiais de um abastecimento (Próprio Autor)

O método do abastecimento na produção é efetuado sem o auxílio de qualquer ferramenta de apoio, é do critério dos operadores como este é executado. Quando? Quanto? E de que forma? São questões que ficam por resolver.

A situação no *gemba* não é a ideal a um fluxo harmonioso, existem espalhados em toda a envolvente objetos não utilizados, nem necessários a curto prazo como o exemplo da Figura 22, ocupando apenas espaço “já imaginaram ter um carro avariado no meio da vossa sala?”



Figura 22 - Reservatório parado sem uso e espaço ocupado com equipamentos sem uso (Próprio Autor)

Espaço este que se estiver disponível, pode contribuir na organização do *gemba* ao invés do que ocorre atualmente.

O piso encontra-se degradado em alguns locais, na Figura 23 é visível este constrangimento que se assume como responsável por algum desconforto na execução de tarefas, interrompendo passagens e limitando o transporte de materiais.

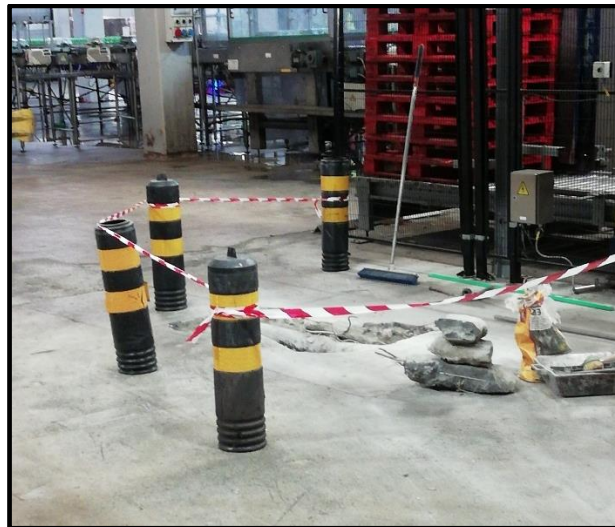


Figura 23 - Piso degradado (Próprio Autor)

Quanto ao abastecimento propriamente dito, este é efetuado pelas equipas *mizuzoom*, constituído por dois colaboradores munidos de um empilhador cada. O serviço esperado pela Super Bock destas equipas é o abastecimento dos materiais imprescindíveis ao enchimento, o mais perto possível do local de consumo, na quantidade pretendida, de forma a que a produção não seja suspensa por falta de consumíveis. Tem também a obrigação do despejo de resíduos criados pelo enchimento, no parque disponível para este efeito (Figura 24), bem como a manutenção de todos os espaços onde atuam.



Figura 24 - Parque de resíduos (Próprio Autor)

As equipas trabalham em laboração contínua com turnos de oito horas, por vezes a falta de assiduidade provoca que a força de trabalho fique reduzida a metade, evidenciando uma clara incapacidade para cumprir com os objetivos expectáveis no turno, podendo levar a um impacto negativo no OEE.

Nestes casos é natural um reforço dos *buffers* com abastecimentos em maior escala para satisfazer a produção às suas necessidades, como compensação do excesso de serviço. Era de esperar este cenário se apenas ocorresse nesta conjuntura, mas verificou-se que existe por hábito saturar os *buffers* com as quantidades máximas (Figura 25), inclusive utilizar o chão adjacente como posicionamento de materiais para satisfazer todo o seu turno, sujeitando o material a degradação, não acrescentando qualquer valor a curto prazo.

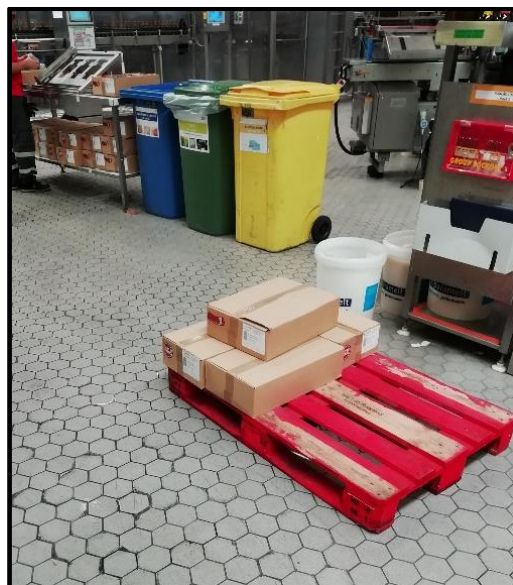


Figura 25 - Stock no chão com *buffer* repleto (Próprio Autor)

O processo relativo a qualquer tipo de cartão motivava um maior foco, pelo facto de ser da responsabilidade de várias equipas, o *mizuzoom*, a logística e o serviço de enchimento, sendo da responsabilidade da equipa *mizuzoom* a ligação entre a logística e o serviço de enchimento. No seguimento de falha em qualquer uma das equipas, proporciona maior probabilidade de rotura no abastecimento. É observado falhas em todas as etapas, o processo que é expectável ocorrer no qual é desconhecido qualquer existência documental, não é executado da melhor forma por nenhuma das equipas. Atrasos da logística na entrega de paletes de cartão é recorrente, bem como em número diferente ao registado, acumulações de paletes de devolução em quantidade elevadíssima são uma constante das reclamações observadas. O local onde é requisitado o cartão, CMS (Collateral Managememnt System) SAP pelo *mizuzoom* é fora dos locais habituais das outras tarefas implicando deslocações elevadas, foi também observada a indisponibilidade recorrente de equipamentos para o auxílio de movimentação de cargas. Na Figura 26 é visível resultados de falhas nos processos deste material. Com acumulação de excedentes de produção em atraso para devolução pela logística e um mau acondicionamento do material pelas equipas do serviço de enchimento respetivamente.



Figura 26 - Cartão acumulado à esquerda e cartão mal-acondicionado à direita (Próprio Autor)

O abastecimento de cápsulas é efetuado nas respetivas salas e mesas. Cada linha de produção tem geralmente duas mesas para reservatórios de grandes dimensões e um reservatório de cápsulas *pull-off* (saca-fácil) que se mostra como um *bottleneck* do serviço de abastecimento. A capacidade máxima apenas tem resposta para cerca de trinta e sete minutos, correspondente à capacidade máxima homologada da máquina, sendo então crucial um reabastecimento de 30 em 30 minutos, evidenciando que quanto menos eficiente for a produção maior é o desperdício no fluxo de abastecimento de materiais como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Desperdícios de percursos de acordo com a eficiência

Eficiência	Desnecessário	Necessário
100%	0	13
90%	1	12
80%	3	10
70%	4	9
60%	5	8
50%	6	7
40%	8	5

O processo de abastecimento de filme estirável revelou-se uma surpresa negativa. Cada colaborador tem responsabilidades apenas das linhas na qual está afetado, no entanto o trajeto efetuado por um dos colaboradores é em boa parte, totalmente coincidente ao percurso efetuado pelo outro evidenciando uma duplicação de movimentos.

A remoção de resíduos é uma atividade que não acrescenta valor ao produto final, mas é necessária e inevitável, no Gráfico 2 é visível que ocupa perto de um quarto do tempo total disponível quando o vasilhame usado tem qualidade média.

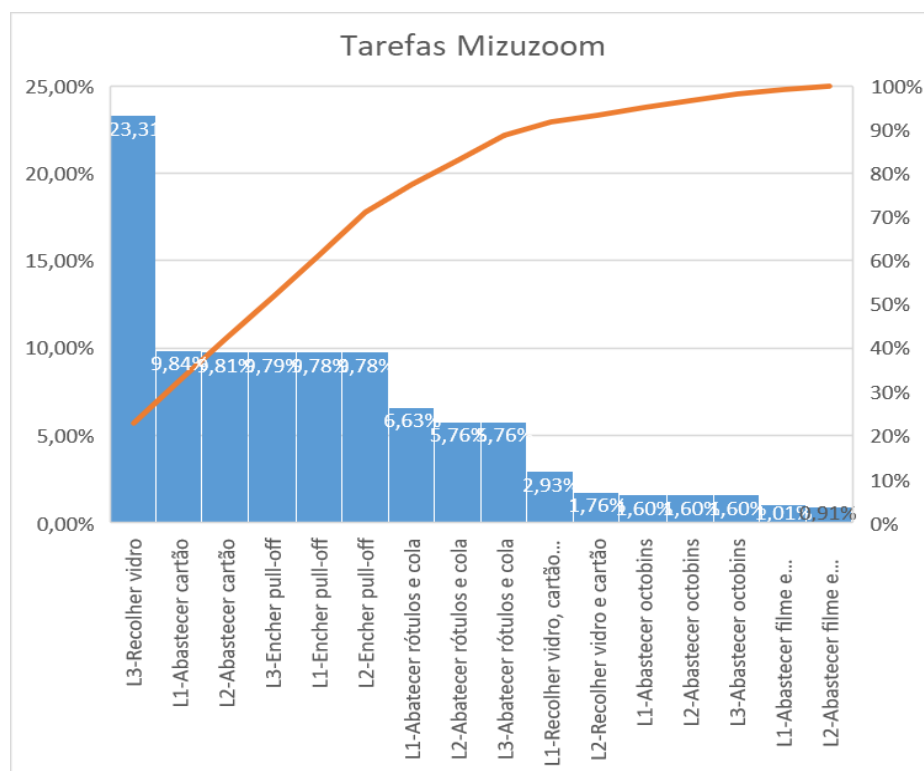


Gráfico 2 - Ocupação por tarefa das linhas L1, L2 e L3

É notório o impacto da linha de TR (tara retornável), a quantidade de vidro rejeitado despejado no parque de resíduos, chega a atingir até 60% do tempo de um funcionário, dependente da qualidade do vasilhame usado, limitando a disponibilidade para executar em boas condições o abastecimento restante, piorando com o funcionamento automático da lavagem dos contentores indisponível, obrigando os colaboradores a um desgaste extra, de dezenas de vezes por turno, na lavagem manual.

3.2.3 Abordagem aos problemas

O método de abastecimento utilizado é o tradicional, com a utilização de empilhadores. No entanto foi estudado o sistema híbrido através de um *mizusumashi* e um empilhador, pois este é imprescindível nas cargas de maior peso e de elevação. É claro que um *mizusumashi* em parceria com um empilhador pode trazer inúmeras vantagens, mas não é claro se um único empilhador é suficiente para executar todas as tarefas que implicam cargas pesadas e necessidades de elevação.

Foi efetuada uma simulação através do software SIMIO em complemento de uma folha de cálculo de *Excel* (Anexo B) para estimar a melhor forma de abastecimento, onde foi equacionadas todas as opções possíveis viáveis. Ao contrário do esperado o cenário com melhores resultados é o da utilização de dois empilhadores ao invés de um comboio logístico e um empilhador, aliás até se mostrou incapaz de cumprir em tempo útil as tarefas designadas. No entanto em situações extremas de combinações de SKU a encher, situação até ao momento nunca verificada, em que o volume de trabalho é maior, um comboio logístico aliado a mais dois equipamentos mostra-se melhor solução que um terceiro empilhador.

A Super Bock apesar de ser considerada uma grande empresa a nível nacional também está limitada aos recursos disponíveis. Isso significa que a empresa para se manter financeiramente saudável necessita de seguir uma gestão eficiente dos recursos materiais, humanos e financeiro.

Como início de constatações foi fundamental entrar em contacto com as equipas de abastecimento de materiais entendendo quais as suas limitações, dificuldades e opiniões tendo assim uma base de oportunidades de melhoria e começar a estruturar o projeto, tendo sempre em conta o feedback de todos, para que não fique em foco a imparcialidade, distorção da realidade baseada num ponto de vista, os benefícios próprios ou a dificuldade de assumir as próprias falhas.

Como referido anteriormente o *mizusumashi* e os *kanbans* já foram alvo de estudo ou implementados e ambos não foram bem-sucedidos, continuando a distribuição de materiais de embalagem a ser realizada de forma desorganizada e pouco eficiente através de dois empilhadores, sendo motivo de análise o seu fracasso.

Com a imagem inicial do estado do AG e do abastecimento às linhas de produção, a inexistência de procedimentos *standard*, ausência de definições de prioridades e a falta

de conhecimento claro sobre as tarefas que têm de executar, causa uma entropia crescente quanto mais complexo o processo de enchimento.

O projeto do sistema de *kanbans* anterior não vingou, este certamente esteve relacionado com o desperdício que existia no seu uso, sendo as instalações um local onde existe muita humidade e água, estes tendiam a se degradar rapidamente e desaparecer, sem causas claramente conhecidas. Implicavam o refazer de cartões muito regularmente, causando desagrado a quem desperdiçava o seu tempo a realizar a tarefa em momentos recorrentemente inoportunos. Outro desperdício identificado é a distância que os colaboradores do enchimento e PS teriam de efetuar para manusear o *kanban* para abastecimento, este local situado fora das rotas de trabalho regulares dos PS, teriam de se deslocar em vazio só para verificar a existência ou não de um *kanban* para abastecimento. A título de exemplo os *kanbans* que eram usados na sala de cápsulas de linha 5 (ver Anexo I) refletem a distância a percorrer para executar a tarefa contribuindo para o insucesso desta. Estas perdas de tempo não só são um desperdício claro, como limita os tempos necessários para as outras tarefas tendo como consequência uma natural, mas incorreta sobrealimentação de *buffers* de material nos *bordos de linha* com materiais que não criam valor num curto prazo, limitando os espaços de circulação de pessoas e equipamentos, condicionando o ritmo de trabalho. que no limite invalida estes materiais para o uso na produção.

O *mizumashi* foi avaliado em outro contexto, em que a produção era de menor dimensão com menos linhas de produção e a variabilidade de SKU eram muito inferiores. Não foi aprovado pela gestão de topo pela pouca quantidade de materiais a manusear com poucos materiais possíveis de transportar ficando quase em exclusivo no transporte de *kanbans* entre supermercado e locais de abastecimento.

3.2.3.1 Produção e enchimento

A área de produção apresenta diversos problemas que podem se refletir na eficácia do fluxo de materiais, a qualidade exibida em certas zonas do pavimento refletem uma

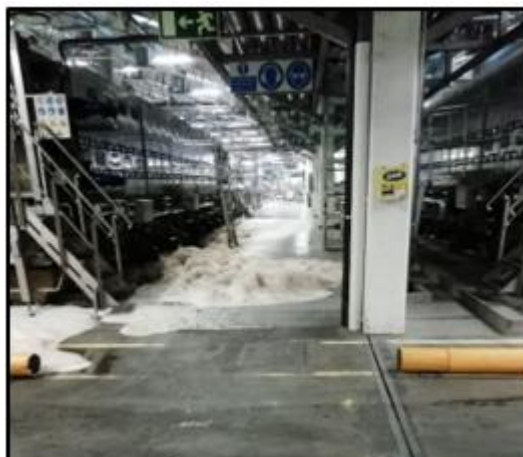


Figura 27 - Passagens obstruídas com espuma (Próprio Autor)

deterioração acima do aceitável. A necessidade de alterar rotas e o desgaste causado motivam uma execução do fluxo de materiais de forma mais lenta e ineficiente. A inexistência de gestão visual para identificação ou estado do material, compromete o fluxo com quebras e falhas principalmente quando é executado por pessoas com menos experiência não havendo uma adequada ou existente formação. A falta de equipamentos com capacidade de ultrapassar o problema exposto pela Figura 27, motiva a uma escolha, arriscar a danificar o material ou atrasar a entrega levando no limite a paragens não programadas.

A falta de documentação disponível para o *mizuzoom* provoca um desnecessário problema do fluxo de informação, levando a informação passada do turno anterior incorrendo a más interpretações do estado real do abastecimento. O hábito de subaproveitar os contentores de resíduos provocam um aumento de trabalho desnecessário causador de conflitos e mau ambiente laboral.

3.3 Propostas de melhoria e implementação

Neste capítulo são abordadas propostas de melhoria ao abastecimento de materiais de acordo com os resultados apresentados pela simulação em SIMIO e folha de cálculo Excel. A solução resulta de uma utilização vigente nos ativos existentes na empresa, i.e., usando empilhadores e porta-paletes elétrico ou manual, tendencialmente não implicando custos significativos, fazendo melhorias em toda a cadeia de abastecimento de materiais.

A exigência de liderança pelos operadores responsáveis pelo fluxo de materiais requer uma disponibilidade do AG, desta forma foram delineadas algumas melhorias a libertar tempo ao AG para que o possa disponibilizar no *gemba* como pode ser observado no Anexo N, como a reformulação do procedimento de abastecimento às oficinas de apoio às linhas de produção, melhoria na gestão visual ou pequenas operações operacionais.

As soluções desenvolvidas na composição das propostas de melhoria após analisadas as causas-raiz dos problemas com recurso a ferramentas adequadas, o diagrama de *Ishikawa* e 5 *whys*, nunca descurando a segurança e a qualidade.

3.3.1 Aplicação da metodologia - PDCA

Como metodologia é aplicada a ferramenta PDCA executando um planeamento de alterações e melhorias a reformular, de forma a aumentar a eficiência e eficácia do abastecimento de materiais.

3.3.1.1 Plan - Planeamento

No planeamento do abastecimento são contempladas todas as áreas e processos vigentes na empresa. O planeamento da produção deve ter a responsabilidade de efetuar o planeamento de enchimento de acordo com os meios e capacidades

Análise e Melhoria do Sistema de Abastecimento
de Linhas de Enchimento de uma Cervejeira

existentes, como por exemplo não deve planejar duas linhas a engarrafar TR (tara retornável) que provoca muito vasilhame rejeitado a colocar no parque de resíduos, quando existe disponível apenas um empilhador com a capacidade de executar essa tarefa. É também responsabilidade da empresa garantir a disponibilidade de equipamentos que sejam necessários ao trabalho e segurança, que está retratada no Anexo K.

Inicialmente é recomendável melhorar os processos do AG facilitando e colaborando mais e melhor com a produção que podem ser consultados no Anexo N. É imperativo agilizar todo o trabalho no AG de forma a ser possível despende tempo de liderança requerida no fluxo de materiais de abastecimento.

Na proposta são elencadas as atividades elaboradas nas quais se destacam:

- Implementar e fazer cumprir continuamente os 5'S;
- Definir um trabalho padronizado, com regras e rotinas;
- Desenvolver POS (Procedimento Operacional Standard) para explicação clara das tarefas mais relevantes, com descrição das rotas;
- Promover a gestão visual;
- Implementação da ferramenta *kanban*.

Há uma clara necessidade de criar espaços disponíveis para colocação de materiais no *gemba*. Durante um fim de semana é possível serem gastas 40 paletes de cápsulas, que tem de ser abastecidas pelo armazém geral até ao último dia útil no *gemba*. O supermercado não comporta todo este material, deste modo está previsto que as cápsulas e as colas sejam depositadas no *gemba* por não exigirem uma atmosfera desumidificada. Para acontecer de forma mais simples está prevista a execução do 5'S a toda a extensão da fábrica.

Quando o material é depositado no supermercado para abastecimento das linhas, este não tem um local ou zona específica para colocar, sendo posicionado quase em qualquer lugar onde haja espaço disponível. Este fator leva a que todos aqueles a montante que necessitem de realizar o *picking* de abastecimento às linhas, sejam obrigados a disponibilizar uma quantidade de tempo maior, logo desnecessária. Para reduzir o tempo de *picking* foi estimada a criação de um novo layout para o supermercado, diminuindo o espaço temporal de pesquisa pelo código pretendido, através de uma eficaz gestão visual.

Para colmatar a irregularidade de capacidade de produção e de forma a melhorar o fluxo de informação, foi planeada a implementação de um sistema de *kanban* eletrónico, para que seja a produção a puxar o material que necessita, quando necessita, com a exceção do material na qual não tem possibilidade de uma gestão visual como o caso das cápsulas.

É necessário o 5'S em todo o chão de fábrica, arrumar a casa. A ocupação do espaço por equipamentos obsoletos ou sem uso é uma realidade no *gemba*, com particularidade

nos locais onde as equipas *mizuzoom* tem maior atividade. Desta forma são igualmente criados e/ou identificados bordos de linha apropriados ao abastecimento implicando a remoção destes. A criação de gestão visual em todos os processos onde seja possível identificar o local a colocar, simplifica e melhora o tempo necessário das atividades e o seu estado.

O processo que envolve o cartão tem vários intervenientes e proporciona várias falhas, com excesso de pedidos, atrasos nas entregas, acumulações para devolução (Figura 28), rastreabilidade inexistente, acondicionamento débil e entregas com localizações por vezes incertas, para que estas deixem de ocorrer é definido um plano ambicioso e abrangente que passa por:

- Criar ou indicar localizações distintas e independentes para a entrada e saída de cartão, de forma a não ocorrer trocas com a respetiva marcação no *gemba* (Anexo G);
- Criar POS da operação a todos os intervenientes;
- Implementação de ferramenta de rastreamento e posicionamentos fixos e bem definidos;
- Criar POS do abastecimento de cartão à linha de produção;
- Planeamento das quantidades a entregar;
- Estudo de novas localizações para o CMS de pedido de cartão.



Figura 28 - Cartão acumulado para devolução (Próprio Autor)

A execução do 5'S em toda a extensão das instalações é em qualquer indústria, um passo a caminho do sucesso, com o início desta atividade nas zonas onde o fluxo de materiais tem maior incidência, o supermercado.

A fluidez de trabalho é maior quando existe uma gestão visual no *gemba*, a marcação de zonas para material é imprescindível, para se ter uma maior percepção da origem e destino dos materiais. A identificação de localizações para a existência de bordos de linha bem claros, é fundamental (Figura 29) a uma boa organização de todo o sistema e que seja fácil o seu acesso, em localização apropriada.



Figura 29 - Criação de Bordo de linha 2 (Próprio Autor)

Quando depositado no supermercado para abastecimento das linhas, o material não tem um local ou zona para alocar, sendo posicionados quase em qualquer lugar onde haja espaço disponível, como se pode verificar na Figura 29.

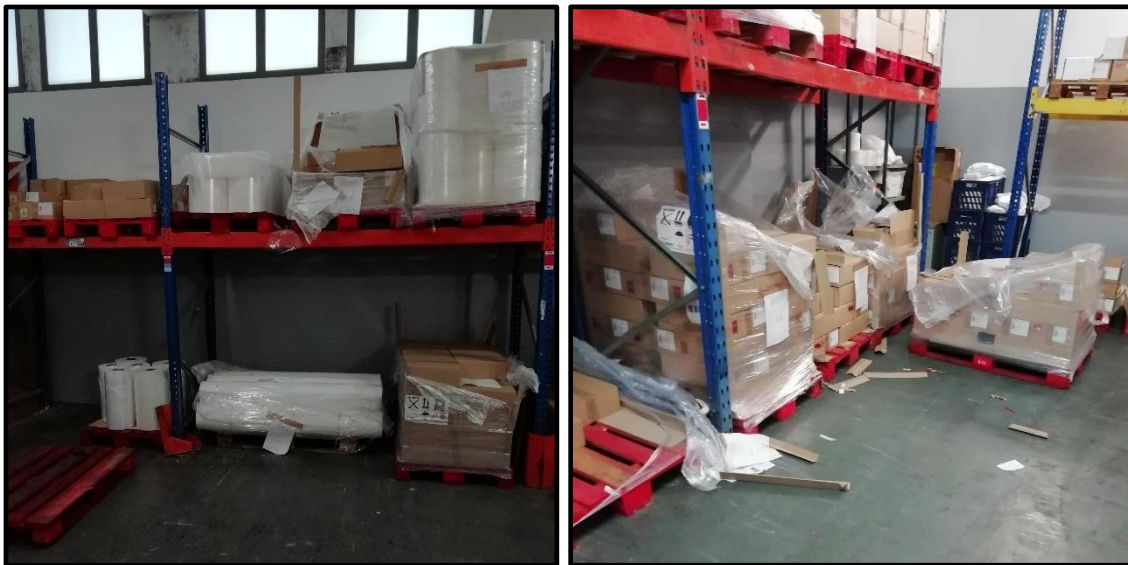


Figura 30 - Desorganização e falta de arrumação no supermercado (Próprio Autor)

Para reduzir o tempo de *picking* foi planeado um novo layout de supermercado mais adequado, diminuindo o espaço e tempo de pesquisa pelo código pretendido.

A proposta não apresenta alterações na estrutura do armazém, sendo por consequência, a melhor encontrada com as estruturas existentes. Envolve a

implementação do 5'S a toda a extensão do supermercado, agrupando os materiais por família. Não sendo a melhor opção, a implementação não deve esperar por uma melhor oportunidade com a substituição das estantes existentes. Posteriormente numa substituição da estanteria, deve-se alterar o método de organização dos materiais, de família de material, por linha de produção como ilustra o Anexo D.

O compromisso do AG na entrega de materiais para o supermercado no local certo, é essencial para a organização e manutenção deste, tendo impactos significativos no tempo despendido no *picking* de materiais para as linhas.

No geral uma ação 5'S a este local de fluxo intenso no que respeita ao fluxo de materiais envolve as seguintes alterações:

- Limpeza geral
- Remoção de materiais desnecessários
- Colocação de equipamento de limpeza ao dispor
- Identificação de secções de famílias de material
- Organização de materiais por famílias

De forma a contornar os horários de pausa e de refeição, que não podem ser evitados, torna-se vital que todos os *buffers* tenham a capacidade de um *stock* suficiente para uma hora. Os reservatórios de cápsulas *pull-off* não comportam essa capacidade que no limite leva a paragens não programadas das linhas de enchimento. Foi criada e desenvolvida uma solução para este problema que implica a substituição dos reservatórios, por outros mais largos, logo com ampliação da capacidade, de forma a comportarem material para uma hora como exemplificado na Figura 31, com o alargamento em 40%.

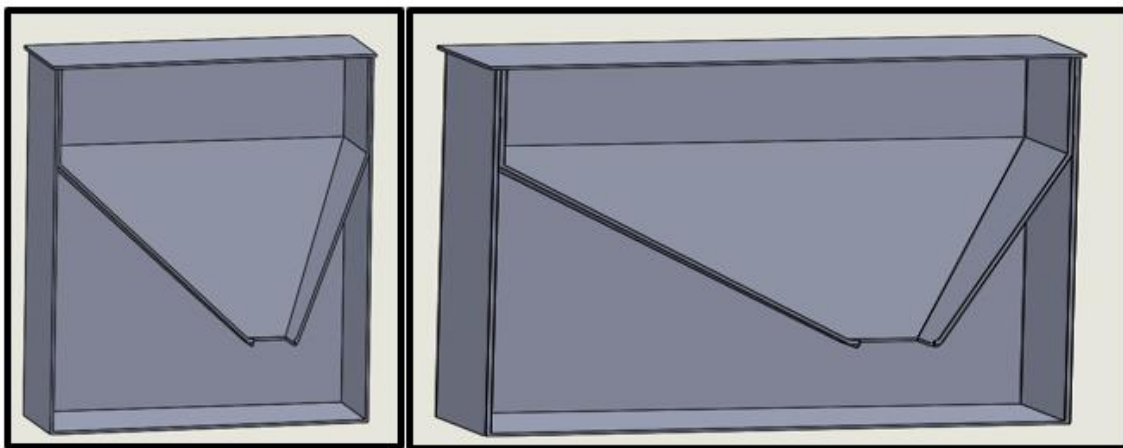


Figura 31 - Substituição de reservatório de cápsulas *pull-off* (Próprio Autor)

Nestes locais, de modo a combater a incerteza da produção, i.e., a instabilidade e paragens nas linhas, não sendo possível utilizar o sistema *kanban*, é idealizado um sistema *andon*, para que se possa suprimir esta realidade, sendo possível visualizar a

entrada no *stock* de segurança através de um sinal luminoso ao exterior, dado por um sensor, prescindindo de uma inspeção visual regular para reabastecimento.

Para resolver um problema recorrente que afeta o serviço de abastecimento, como a qualidade, devido ao vazamento não previsto de cápsulas dos recipientes de armazenamento, *octobin*, foi idealizado uma solução simples de envolvimento com filme estirável na zona exposta ao ambiente, como forma de reforçar o fecho das embalagens de cápsulas.

É importante marcar no chão os locais onde colocar os materiais, é mais simples entender o estado das entregas e recolhas se a sinalização estiver convenientemente assinalada e o material corretamente colocado, especialmente quando o colaborador a prestar o serviço tem pouca experiência no *gemba* ou pouca formação. A marcação do chão do *gemba* com todos os locais do material, entrada ou saída facilita a percepção para todos os intervenientes.

É apresentado um sistema *e-kanban* a ser incorporado nos equipamentos de manuseamento de cargas, para que seja a produção a puxar o material que necessita. É definido um procedimento de rotinas para que sejam eliminados os percursos errantes, duplicados e desnecessários, pautando por um sequenciamento lógico de operações.

A culminar é prevista a elaboração de *standards* operacionais de todos os procedimentos relativos aos materiais tais como rotulagem, cápsulas, cartão ou filme.

É proposto uma informatização da máquina com o sinal abastecimento. O iniciar da ordem de produção ativaria duas paletes de *stock* de segurança e as duas primeiras paletes de cartão para a produção.

Sabendo o sistema a quantidade de caixas numa paleta, normalmente 800 ou 1000, e a sua capacidade ativaria o envio de mais uma, quando a máquina rotuladora desse sinal quando um contador chegasse a X da equação seguinte:

$$X = P \times C$$

Em que:

X – Capacidade de garrafas numa paleta de cartão

P – Número de caixas por paleta

C – Capacidade de garrafas numa caixa

Ficando sempre o sistema existente CMS (Central Management Service) do ERP (Enterprise Resource Planning), cujo método de funcionamento pode ser consultado num OPL (*One-Point-Lesson* do Anexo H) afixado no local para situações manuais, a aplicar em casos de má qualidade, quebras e degradação. Esta equipa tem a responsabilidade de satisfazer esta necessidade de materiais da produção, sinalizando este tipo de carências à logística. Atualmente os pedidos são efetuados nos computadores disponíveis para este efeito, que, no entanto, devem ser replicados em

melhor localização, é proposto junto das oficinas, das linhas 1 e 2, reduzindo assim o tempo despendido para percorrer o trajeto de ida e volta.

No desenvolvimento dos POS dos materiais de abastecimento estes revelaram outro tipo de questões. Onde são colocados os materiais no bordo de linha? Onde se situam os materiais restantes do enchimento? Em que local é colocado o material a transferir à logística? Estes têm de ser planeados adequadamente através de gestão visual nas quantidades definido pelo *kanban*. A remoção do material excedente é prevista nos procedimentos operacionais dos respetivos materiais.

A localização definida previamente dos processos de cartão não é apropriada, levando a enganos e restrições nas passagens dos empilhadores, equipamentos e consequentemente materiais de abastecimento. A título de exemplo o caso refletido na Figura 32, é depositado pela logística no meio do corredor impossibilitando a passagem por este local, implicando, recolocação pelo *mizuzoom* para uma zona onde permita a passagem, que aliás é um espaço requerido pelos PS da logística para abastecerem paletes vazias à linha. Para contrariar todos os fatores que inviabilizam as tarefas de outrem ou potenciem enganos é necessário criar outros em locais apropriados.

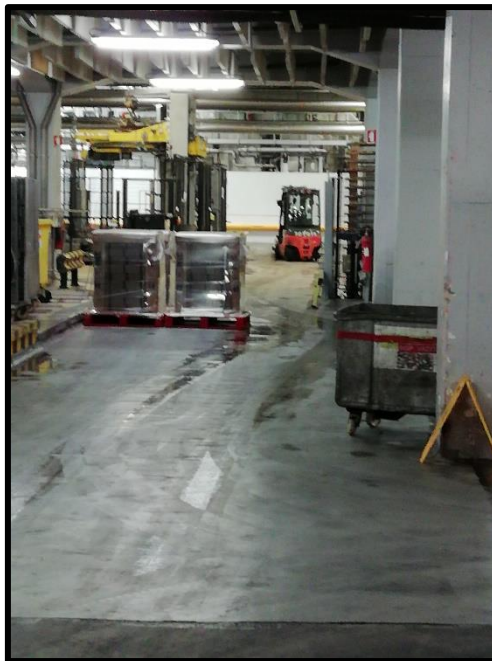


Figura 32 - Cartão em local impróprio (Próprio Autor)

A criação de um POS de todo o processo envolvente ao cartão pode suprimir estas debilidades, com a identificação de entrada e saída em pontos bem distintos, é reduzida a possibilidade de qualquer troca involuntária.

3.3.1.2 Do - Fazer

A criação dos bordos de linha para as linhas de produção coincidiu em certo modo com o 5'S nas instalações. A retirada de materiais já sem uso permitiu ser utilizado o seu espaço de forma mais produtiva com a implantação de bordos de linha e futuras marcações que pode ser visível no exemplo da Figura 33.



Figura 33 - Organização de Bordo da linha 2 (Próprio Autor)

A identificação e marcação dos espaços ficou pendente na duração deste projeto, o requisito exigido pela qualidade de se verificar uma paragem na produção por 24h para executar a pintura e respetiva secagem, não possibilitou a execução atempadamente. É previsto nestes locais, localizações a verde para entrada de material e a vermelho sinalizando a sua saída, como reflete a Figura 34, a realizar em todas as linhas.



Figura 34 - Planeamento de pintura no bordo de linha 2 à esq. e recolha à dir. (Próprio Autor)

A execução do plano mostrou-se promissora nos resultados expectáveis e obtidos. Os resultados dos 5'S efetuados no supermercado podem ser observados na Figura 34, com a remoção de materiais desnecessários, limpeza abrangente das áreas de trabalho, identificação das localizações de materiais por família e implementação de equipamentos para a manutenção deste espaço.

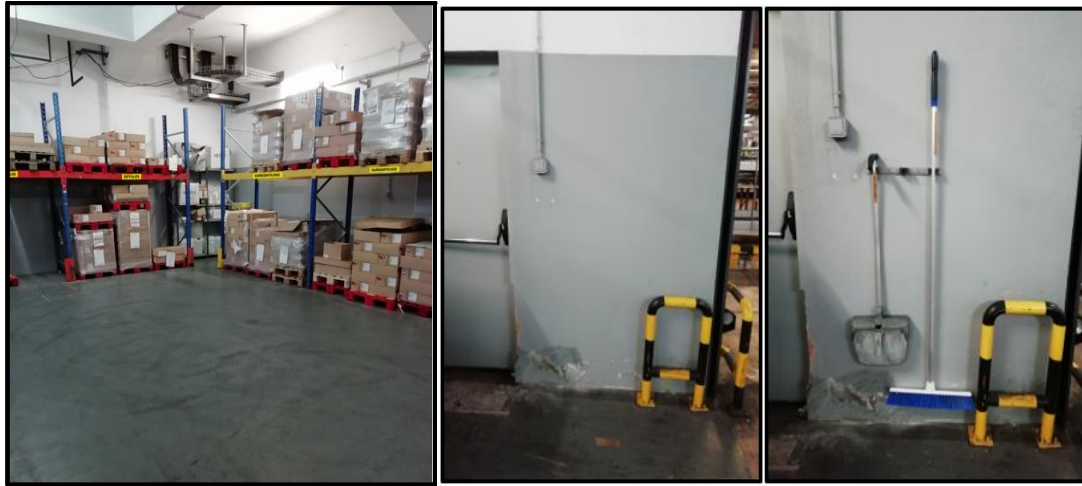


Figura 35 - Supermercado após 5'S (Próprio Autor)

Outros objetos foram removidos no decurso do 5'S das instalações, alimentando a disponibilidade para colocação de materiais no *gemba*. Ocorre assim um fluxo sem maiores perturbações, com a desobstrução de espaços ocupados injustificadamente para poderem ter utilidade.

A Figura 36 ilustra o resultado da gestão visual no supermercado, com um aumento do tamanho da fonte dos dados relevantes, pelo fornecedor.

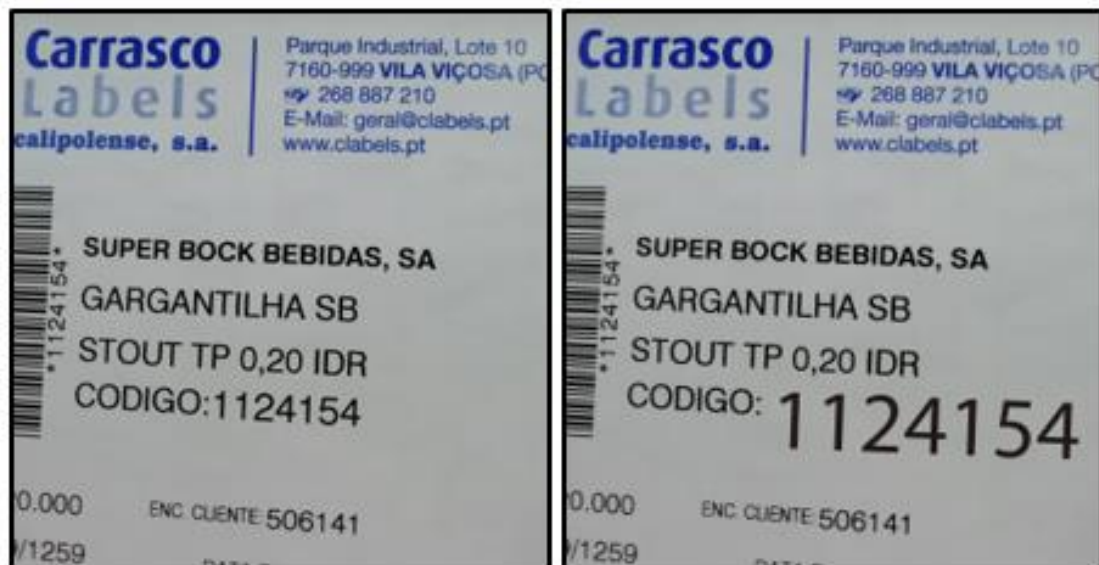


Figura 36 - Aumento da fonte na etiqueta de identificação do código de fornecedor (Próprio Autor)

A incorporação do *e-kanban* da Figura 37 como ferramenta de apoio à produção puxada, com a base de dados de *kanbans* eletrônicos já disponíveis (Anexo L), leva aos operadores do serviço de enchimento a puxar do supermercado o material que necessitam, sendo englobado no empilhador são assim eliminados os trajetos e viagens para receber *kanbans*, salvaguardando os registros dos pedidos sem perdas de informação e *kanbans*.

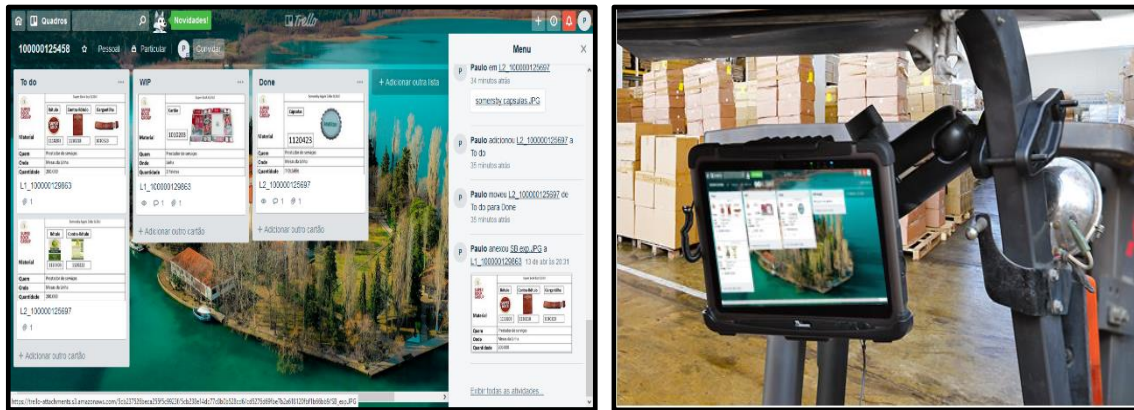


Figura 37 - Sistema *kanban* idealizado (Próprio Autor)

Na sequência do abastecimento, é imprescindível uma vez por turno abastecer os bordos de linha de filme estirável para envolvimento de paletes de produto acabado, este abastecimento é de regularidade mais intervalada devido ao seu consumo ser de pequena quantidade. É visível que cada operador do *mizuzoom* responsável pelo abastecimento das linhas a seu cargo, efetua uma duplicação do mesmo trajeto também efetuado pelo outro.

Para eliminar este *MUDA* converteram-se os processos de filme estirável dos dois operadores em apenas um, com a obrigação de comunicação entre a equipa, em casos esporádicos de problemas de qualidade destes. Assim uma vez por turno o mesmo operador abastece sequencialmente todos os bordos de linha de filme estirável e etiquetas.

Outra melhoria delineada prende-se com a implementação, já em execução, que envolve a colocação de um *andon* no exterior de cada sala de cápsulas, como ilustrado na Figura 38, sendo visível a uma grande distância, se e quando é necessário reabastecer.

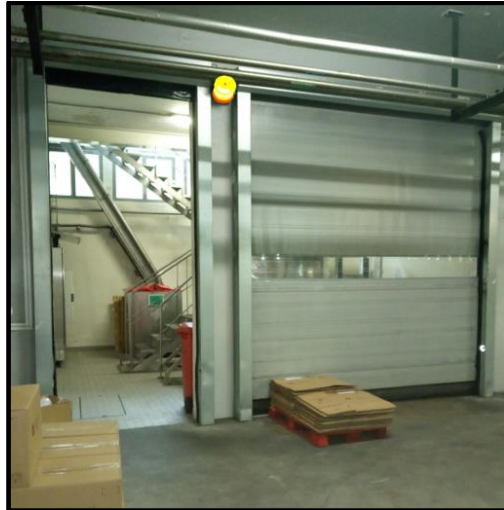


Figura 38 - Sinal luminoso previsto de reabastecimento (Próprio Autor)

Para todos os processos é construído e desenhado um *Procedimento Operacional Standard*, contribuindo para a padronização do trabalho de acordo com a melhor solução encontrada até ao momento, como o exemplo da Figura 39, os restantes podem ser consultados no Anexo F de modo a não ser muito exaustivo.

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: SUPER BOCK GROUP																															
Departamento: Armazém	Área: Materiais	Categoria: Operação	Equipamento: n/a																															
Abastecimento de Rótulos			Pág. 1 de 1:	Data emissão: 01.03.2019																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>																																		
<p>1.1 – Preparar encomenda de rótulos no armazém intermédio com um máximo de 250.000 unidades por tipo.</p>		<p>1.2 – Verificar que todas as caixas pertencem à ordem de enchimento. </p>	<p>2 – Levar até à linha (apenas se mesas já estiverem preparadas pelo enchimento).</p>																															
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>																																		
<p>3 – Encher mesas, não exceder a capacidade da mesa nem deixar buffer de rótulos no chão. </p>		<p>4 – Após o enchimento recolher excedente. Não misturar rótulos de diferentes SKU.</p>	<p>5 – Arrumar caixas excedentes na palete respectiva do AI</p>																															
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data:</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXXXXXX</td> <td></td> <td>por:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>para:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Nº documento	Formação sobre o POS	Data:								POSXXXXXXXXXX		por:										para:							
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:																																
POSXXXXXXXXXX		por:																																
		para:																																

Figura 39 - POS da rotulagem (Próprio Autor)

3.3.1.3 Check - Verificar

O problema no processo de fecho da abertura de *octobins* de cápsulas, mostrou-se em pouco tempo uma taxa de cumprimento na ordem dos 80% (Figura 40), de um *target* de 100%, e uma eficácia do sistema de 100% tendo por efeito a adição deste mecanismo no *standard* criado para o processo de abastecimento de cápsulas.



Figura 40 - Reforço de *octobins* com filme estirável (Próprio Autor)

Com estes resultados é de destacar a eliminação dos desperdícios de tempo na limpeza, após um derramamento de material, degradação destes ao ambiente com claros benefícios financeiros e na qualidade, à custa de menos de um minuto por embalagem.

Nas auditorias posteriores à implementação do 5'S no supermercado, com os resultados dos tempos de *picking* a revelaram-se como uma surpresa positiva, com melhorias médias de 42% nos tempos despendidos como pode ser visível na Tabela 3.

Tabela 3 - Tempos de melhoria do layout do supermercado (Próprio Autor)

	Tempo de <i>picking</i> médio (s)	% de melhoria
Cenário existente	324	-
Depois do 5'S	187	42,28%

As melhorias implementadas em todo o processo relativo ao cartão tiveram um impacto rápido e quase imediato como pode ser visível na Figura 41, eliminando a acumulação de material como esperado e pretendido, inclusivamente a criação de uma área demarcada com exclusividade para os assuntos relativos a este processo.



Figura 41 - Antes e depois do *Standard* de cartão (Próprio Autor)

A avaliação ao cumprimento do POS através de auditorias, veio com o treino a se enraizar nos métodos de trabalho propostos.

3.3.1.4 Act - Atuar

Com o decorrer de algum tempo e verificando o sucesso da maioria das melhorias planeadas ou executadas, foi denotado que existia um processo que voltou a não refletir o resultado esperado. Voltou o aparecimento de acumulação de cartão para devolver à logística. Analisando a causa raiz deste problema subsistir, foi abordada a ferramenta dos 5 *Whys* da Figura 42.

5 Whys

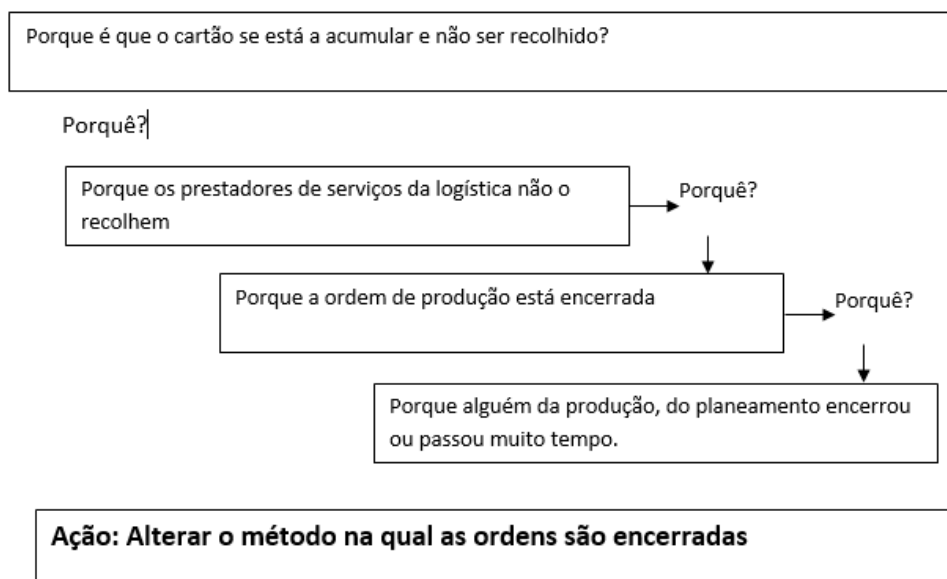


Figura 42 - 5 *whys* à acumulação de cartão (Próprio Autor)

Neste caso o problema era do foro burocrático em que uma alteração ao método informático que encerraria as ordens de produção para 48h constantes, ao invés de uma hora fixa semanal após o final da produção, veio a suplantar este problema.

3.4 Outros trabalhos efetuados

No decorrer do tempo levado a cabo no estágio que resultou nesta dissertação, verificou-se a necessidade evidente de melhorar todos os outros processos que dependiam tempo dos colaboradores do abastecimento de materiais, tendo então efetuado e aplicado algumas soluções.

3.4.1 Remoção de resíduos

A remoção de resíduos das linhas de produção é essencial ao seu bom funcionamento. É libertado espaço que de outra forma se tornaria indisponível. Como visualizado no Gráfico 1, este ocupa muito tempo da sua totalidade. Sistemas automáticos foram já estudados com custos acima dos 100k € sem contemplar a manutenção destes, sendo um investimento avultado, a empresa foi optando pela utilização mais simples, o uso do homem e do empilhador.

Neste sentido não sendo possível eliminá-los ou reduzi-los, é possível melhorar, aproveitando da melhor forma o espaço dos contentores, reduzindo sim, o número total a transportar para o parque de resíduos. A título de exemplo a Figura 43 que ilustra perfeitamente a causa da ineficiência.



Figura 43 - Aproveitamento de contentor de cartão (Próprio Autor)

3.4.2 Instruções de trabalho e indicadores de desempenho

Foi neste sentido desenvolvido um algoritmo (Tabela 4), em que visualmente seja possível verificar a localização (Anexo I) tornando fácil a identificação do local onde colocar o material, auxiliada pela gestão visual prevista. As tarefas seguintes a executar, com o senso de prioridade expectável. As linhas restantes podem ser consultadas no Anexo C.

Tabela 4 – Algoritmo de abastecimento das Linha 5 e 6

	Local	Atividade	Duração	Qtd
1	C5	Em G ou junto do AI em C recolhe octobin ou palete de pull-off e coloca na sala de cápsulas da linha L6.	01:41	1
2	B5	Em G ou junto do AI em C recolhe octobin ou palete de pull-off e coloca na sala de cápsulas da linha L5. Pedir cartão em A (4) e H (4+4)	02:30	1
3	D5	Ir até ao AI preparar cola e rótulos e entregar em L5 (verificar se cartão se encontra disponível). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:34	3 baldes cola 1 saco hot melt 25000 rótulos (max 5 ca)
5		Ir até ao AI preparar cola e rótulos, colocar em elevador e entregar nas mesas em L6 (verificar se cartão se encontra disponível). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	17:49	3 baldes cola 1 saco hot melt 25000 rótulos (max 5 ca)
6		Recolher resíduos	30:00	
7	F5	Ir até ao AI preparar cola e rótulos e entregar em L2 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:36	3 baldes cola 1 saco hot melt 25000 rótulos (max 5 ca)
8	G	Ir até ao AI preparar cola e rótulos e entregar em L3 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:49	3 baldes cola 25000 rótulos (max 5 ca)
9	F5	Ir até ao AI preparar 1 palete de filme retrátil e entregar em L2 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas).	03:30	1
10	H5	Desfardar 4 paletes e entregar as 4 na linha 2.	10:24	6
11	I5	Desfardar 4 paletes e entregar as 4 na linha. Na entrega da última deslocar até A e pedir mais 2 caixas	08:00	4
12	B5	Recolher resíduos de vidro em junto a B e pedir 2 paletes de caixa em B para L2	09:34	2
13	A5	Ir ao AI recolher filme estirável etiquetas e químicos e abastecer L5 e L6. Pedir 2 paletes de cartão.	03:24	Necessário para abastecer buffer
14	C2	Ir até B e abastecer filme estirável etiquetas e químicos da L2 e L3. Pedir 2 paletes de cartão para L2. Fazer o mesmo em L1 Pousar em AI.	03:40	Necessário para abastecer buffer
15		Recolher resíduos	30:00	
		Repetir 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15	01:55:54 01:26:16 07:05:07	Total 1º Abastecimento Total restantes abastecimentos Turno

Apesar de ser um modelo sujeito a inúmeras variáveis, pode ser facilmente adaptado pelo operador, executando tarefas extraordinárias como na Figura 44, auxiliando na elevação de químicos de limpeza na zona envolvente da fábrica.



Figura 44 - Auxílio no manuseamento de químicos de limpeza (Próprio Autor)

Uma forma de monitorizar o comportamento existente no abastecimento de materiais, pode passar pela utilização de KPI (*Key Performance Indicator*), indicadores estes que ajudam na constatação entre o estado real e o previsto. As equações seguintes são exemplos propostos à monitorização:

Tempo de entrega de material por *kanban*;

Pode ser medido através da monitorização da aplicação informática ou tempo de entrega no *gemba* – tempo registado na aplicação

$$D = T_e - T_p$$

Em que:

D – Tempo despendido desde o pedido até à receção do material em min;

T_e – Hora da entrega,

T_p – Hora do pedido;

Desta forma é perceptível o tempo que demora desde um pedido até à sua entrega.

Diferença entre o tempo de abastecimento real e o existente eletronicamente

$$Dif = T_r - T_e$$

Em que:

Dif – Diferença real entre o tempo que é realmente entregue e a hora que foi dado como entregue na ferramenta em segundos;

T_e – Hora da entrega,

T_r – Hora real da entrega;

Com algumas amostras recolhidas pelo serviço de enchimento, comparado com as recolhidas no sistema, pode ser revelado um dado importante, que leva a reflexões sobre tarefas extraordinárias, avarias, entre outros de forma a resolver estes novos problemas “invisíveis”.

3.4.3 A implantação de um comboio logístico - *mizusumashi*

Esta proposta é composta por uma solução híbrida de utilização de um comboio logístico juntamente com empilhadores, os segundos são indispensáveis neste momento na empresa, já que se verificam muitos materiais a abastecer com um volume e peso elevados casos dos *octobins* de cápsulas, paletes de cartão de embalagem ou o filme de topo perfurado. Assim é colocado o abastecimento de materiais através de comboio logístico sempre que possível sendo complementado pela necessidade do uso de outros equipamentos para cargas mais pesadas.

Na Tabela 5 são mostrados todos os materiais na qual é possível abastecer sem recurso a empilhador.

Tabela 5 - Materiais que tarefas podem ser realizadas pelo *mizusumashi*

Tarefa	<i>Mizusumashi</i>
Cartão	Não
Rótulos	Sim
Filme estirável	Não
Filme de topo	Não
Filme retrátil	Não
Etiquetas	Sim
Químicos	Sim
Grades	Não
Paletes	Não
<i>Octobins</i>	Não
<i>Pull-off</i>	Sim
Resíduos	Não

É com base na análise da Tabela 5 que se verifica que o *mizusumashi* só tem capacidade para o transporte de 33% dos materiais. É ainda verificado que dois desses materiais tem um consumo muito reduzido e se encontram em utilização no mesmo local, um deles a ter peso elevado e requerer empilhador, e com um rolo de etiquetas e um químico a perdurar vários dias em que o seu abastecimento regular nas rotas de um *mizusumashi* se mostra um pouco redundante com a procura existente. No entanto pode ser uma boa solução em caso de ser utilizado por todas as linhas a cápsula *pull-off* que de momento está restringido por imposições do mercado em um máximo de três.

3.5 Resultados

Os resultados obtidos e esperados no final deste projeto encontram-se na Tabela 6, destes, ainda em fase de execução encontram-se a instalação de *andons* junto da sala de cápsulas, as pinturas no pavimento, a instalação de estantes novas no supermercado e a replicação dos computadores onde está o CMS. A instalação de um sistema *kanban* mais adequado às necessidades reais da empresa também será um fator a repensar. Independentemente, foram estimados os ganhos para o serviço aquando a sua implantação,

Tabela 6 - Resultados identificados ou esperados

	Antes	Depois
<i>Picking</i> no supermercado	6m59s	3m07s
Cartão para devolução	72 paletes	3 paletes
Implicações no OEE	1,2%	0,1%
Quantidade de material na produção	9 horas	2 horas
Percurso efetuados no abastecimento de <i>pull-off</i>	13	9
Clareza na localização da colocação de material	Não	Sim
Repetição do trabalho	Não	Sim
Tempo requerido para pedir cartão	1m56s	36s
Quantidade média de contentores para o parque de resíduos	62	44

CONCLUSÕES

4.1 CONCLUSÕES

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido pretendeu de algum modo colmatar o maior número possível de ineficiências identificadas do processo logístico interno da Super Bock Group. O fato de todas as linhas de produção não terem o ritmo de produção igual nem constante, prejudica a criação de uma rota de abastecimento.

O sistema de abastecimento que por norma traz mais vantagens numa indústria é composto pelo *mizusumashi*. No entanto cada caso tem as suas particularidades específicas. Na Super Bock a maioria dos materiais estão empacotados em quantidades modestas, e com cadências de produção elevadas na ordem das 50.000 unidades por hora, implicando embalagens com um peso elevado a serem deslocadas para o *gemba*. A utilização de um empilhador para auxiliar um *mizusumashi* em 80% das tarefas é vital, tornando o próprio comboio logístico com uma utilidade inferior. Se é verdade que ocorre uma diminuição dos *stocks* no *gemba*, também é verdade que apenas dos materiais da sua responsabilidade. As características desta indústria com uma regularidade de água pelo chão e mangueiras a atravessar os percursos, não contribuem para uma escolha deste método de fluxo de abastecimento, refletindo os resultados obtidos por simulação. Apesar de tudo, com o crescimento que tem ocorrido na produção, é de esperar que a curto prazo o comboio logístico faça todo o sentido coexistir com a utilização tradicional de empilhadores.

Contudo o fluxo tradicional também carrega uma quantidade de desperdícios e oportunidades de melhoria na qual se baseou a aplicabilidade deste estudo, promovendo uma maior organização, aproveitamento de espaços, facilitando o trabalho dos colaboradores no caminho da maior eficiência.

Alterações que aparentemente sendo pequenas e não se supõe, inicialmente, obterem resultados positivos, provam após a sua aplicação a sua preponderância dentro de uma unidade fabril.

No findar deste projeto a empresa fica dotada de procedimentos e soluções que a capacitam para um abastecimento sem quebras. Ficando munida de uma produção puxada, ajustada às necessidades que minimiza *stocks* dentro de portas e junto das linhas de fabrico. A utilização de um *e-kanban* elimina as dificuldades existentes no fluxo de informação, contribuindo para que só esteja presente o que é realmente necessário à produção. Uma redução de percursos em vazio redundantes disponibilizando mais

tempo para outras operações, redução significativa dos tempos de *picking* no supermercado, potenciando a gestão visual, organização e limpeza, contribuindo assim para um local de trabalho mais agradável e com maior capacidade de resposta.

A delimitação de bordos de linha claros que limitam as possibilidades de trocas ou enganos fomentam um trabalho mais relaxado e um fluxo mais automatizado. O desenvolvimento de procedimentos, pressupondo a melhor forma de executar uma tarefa resultam na criação de um *standard* dentro da fábrica, sendo continuamente sujeita a melhorias.

A estratégia adotada na melhoria de ineficiências veio a suprimir 42% do tempo despendido no supermercado, a sensibilização dos colaboradores do enchimento pode levar à otimização do espaço de contentores até 35% de percursos desnecessários, a gestão visual na área das cápsulas *pull-off* com poupanças médias de 28% de deslocações, melhorando toda a rastreabilidade.

Em suma o objetivo de que o fluxo de materiais tenha um impacto nulo no OEE da empresa tem todas as condições para ser uma realidade, implicando soluções de baixo custo financeiro. A experiência demonstrou-se da mesma forma enriquecedora tanto para a empresa como a nível pessoal em que foi necessário aprofundar conhecimentos para chegar aos objetivos propostos pela Super Bock Group.

4.2 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

Existe alguns pontos marcantes que devem ser alvo de estudo num futuro próximo nomeadamente a interligação da informática com o enchimento. A quantidade de dados existente em cada equipamento pode ser útil na sua utilização. A título de exemplo, se o sistema tiver a informação que cada caixa do fornecedor tem 45.000 unidades, pois então deve sinalizar para que de 90.000 em 90.000 unidades enchidas, seja criado um *kanban* na plataforma automática eliminando a necessidade de o fazer manualmente. É importante levar a empresa aos novos métodos da indústria 4.0 de forma a não cair da sua posição de liderança no mercado inovando num estudo dedicado a este tema.

Pode ser significativa a implementação de um sistema de *picking* por código de barras, é verdade que nem todos os produtos tem código de barras, mas deve ser acordado o mais cedo possível essa alteração no *layout*. Este pode funcionar como um método à prova de engano aumentando do mesmo modo a rastreabilidade de materiais.

Existem “rumores” de uma possível expansão da fábrica em mais uma ou duas linhas de enchimento, contemplando uma extensão da plataforma. É relevante sensibilizar que no desenvolvimento da arquitetura da expansão, sejam contempladas localizações adequadas para os materiais, um novo supermercado e um trajeto para o parque de resíduos. Faz todo o sentido planear a construção de novas linhas de fabrico com uma adequada e automática remoção dos resíduos recorrendo a tapetes transportadores, bem como depósitos de material com capacidade superior.

**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES
DE INFORMAÇÃO**

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- 4LEAN. (2019, Maio 21). GESTÃO LEAN. Retrieved from <http://www.4lean.net/pt/lean-management/>
- Ávila, P. C., I. . (2008). *A Gestão da Produção em Ambiente Just in Time*.
- Bastos J. (2018). *Apontamentos de Planeamento e Programação da Produção*.
- Coimbra, E. A. (2009). *Total management flow: Achieving excellence with Kaizen and Lean supply chains*: Kaizen Institute.
- Coimbra, E. A. (2013). *Kaizen in logistics and supply chains*: McGraw-Hill Education New York, NY.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is free: The art of making quality certain* (Vol. 94): McGraw-hill New York.
- Drew, J., McCallum, B., & Roggenhofer, S. (2016). *Journey to lean: making operational change stick*: Springer.
- GROUP, S. B. (2017, Fevereiro 02). Sobre o grupo. Retrieved from <https://www.superbockgroup.com/detalhe/sobre-o-grupo/>
- Hirano, H. (2016). *JIT Implementation Manual--The Complete Guide to Just-In-Time Manufacturing: Volume 2--Waste and the 5S's*: Productivity Press.
- Imai, M. (2007). *Gemba Kaizen. A commonsense, low-cost approach to management Das Summa Summarum des Management*: Springer.
- Johnson, C. N. (2002). The benefits fo PDCA. *Quality progress*,
- Liker, J. K. (2005). *The toyota way*: Esensi.
- Masaaki, I. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success. New York, ltd: McGraw-Hill*.
- Moen, R., & Norman, C. (2006). Evolution of the PDCA cycle: Citeseer.
- Monden, Y. (2011). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*: Productivity Press.
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: total productive maintenance.(Translation). *Productivity Press, Inc., 1988*,
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*: crc Press.
- Pereira, F. D. (2014). *Conceitos baseado no ciclo PDCA para melhoria no processo produtivo: estudo de caso da aplicação na manufatura de tubos em fibra de vidro*. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

- Produtividade Máxima. (2019, Maio 31). Gestão Empresarial Avançada na Prática - Foco, Impacto e Criatividade. Retrieved from <https://www.produtividademaxima.com/programa-5s-de-qualidade/>
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*: Lean Enterprise Institute.
- Scotchmer, A. (2008). *5S Kaizen in 90 minutes*: Management Books 2000.
- Shingo, S. (1986). *Zero quality control: source inspection and the poka-yoke system*: CRC Press.
- Sukdeo, N. (2017). *The application of 6S methodology as a lean improvement tool in an ink manufacturing company*. Paper presented at the 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM).
- Svirčević, V. V., Simić, D. S., & Ilin, V. A. (2013). *Advantages of E-Kanban system compared to classic Kanban serving production line*. Paper presented at the Proc. 1st Logistics International Conference.
- Van Patten, J. (2006). A second look at 5S. *Quality progress*,
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*,
- Womack, J. P., Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *Machine that changed the world*: Simon and Schuster.

ANEXOS

ANEXO A – Diagrama de Gantt

ANEXO B – Cálculo de disponibilidade - Excel

ANEXO C – Exemplos de diagramas do fluxo de cartão

ANEXO D - Layouts do Supermercado

ANEXO E – Diagrama spaghetti de materiais

ANEXO F – POS de Abastecimento de Materiais

ANEXO G – Entrada e Saída de Cartão, evitando erros

ANEXO H – OPL - CMS

ANEXO I – Principais localizações no gamba

ANEXO J -Procedimentos Gerais de Abastecimento

ANEXO K - Segurança

ANEXO L – Exemplos de kanban em base eletrónica

ANEXO M – Diagramas Causa-efeito de materiais

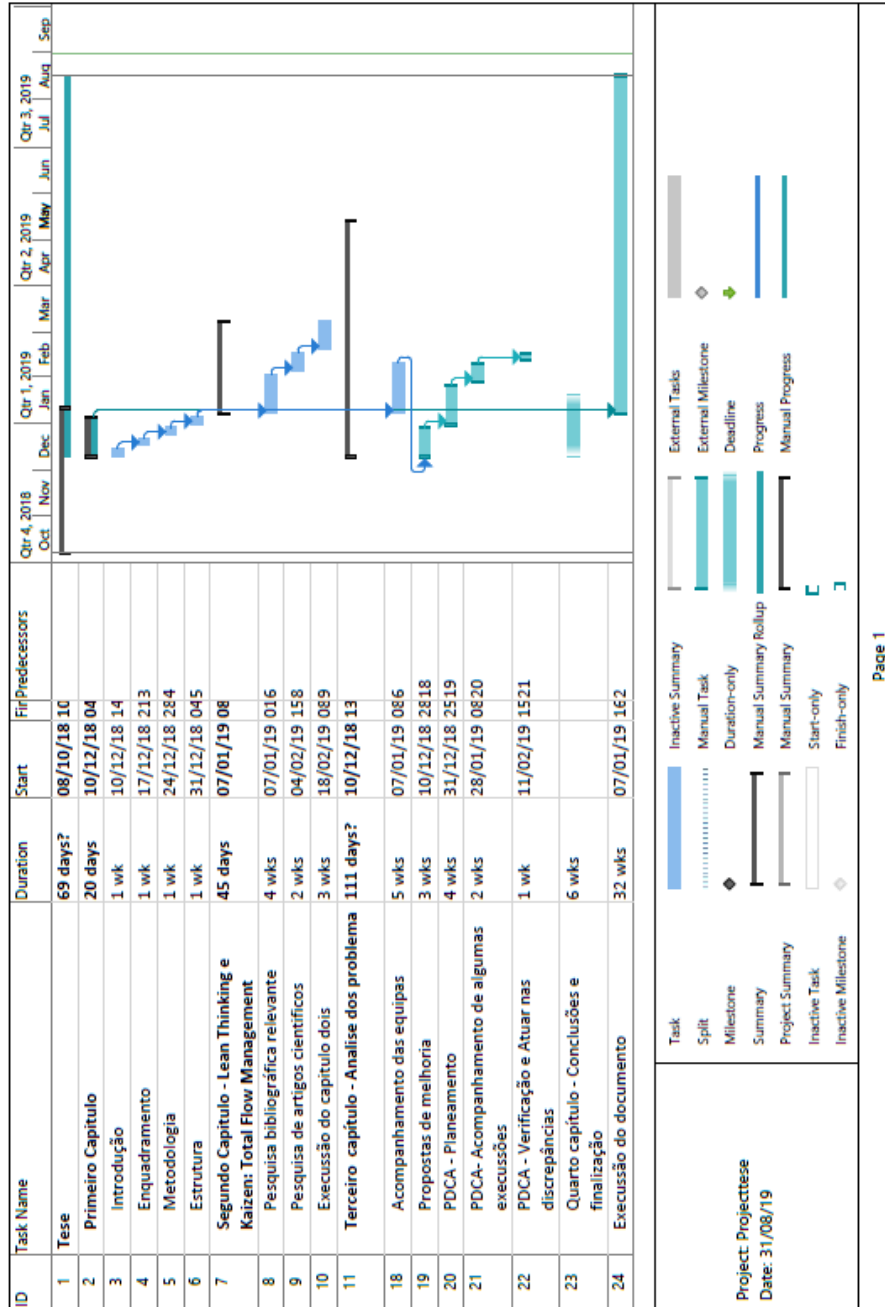
ANEXO N – Melhorias nos Armazéns Gerais

ANEXO O – Zonas de melhoria de segurança

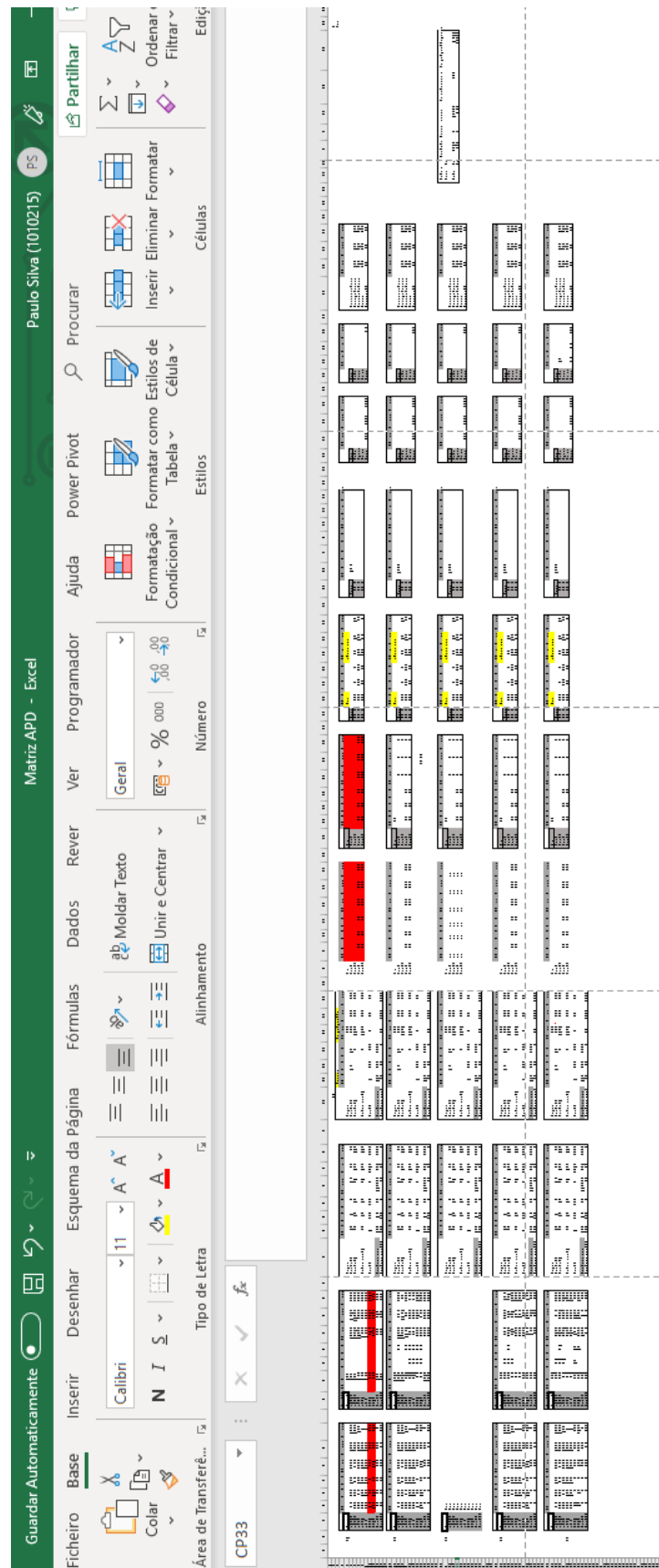
ANEXOS

Neste capítulo estão expostos Anexos para compreensão adequada do conteúdo deste documento.

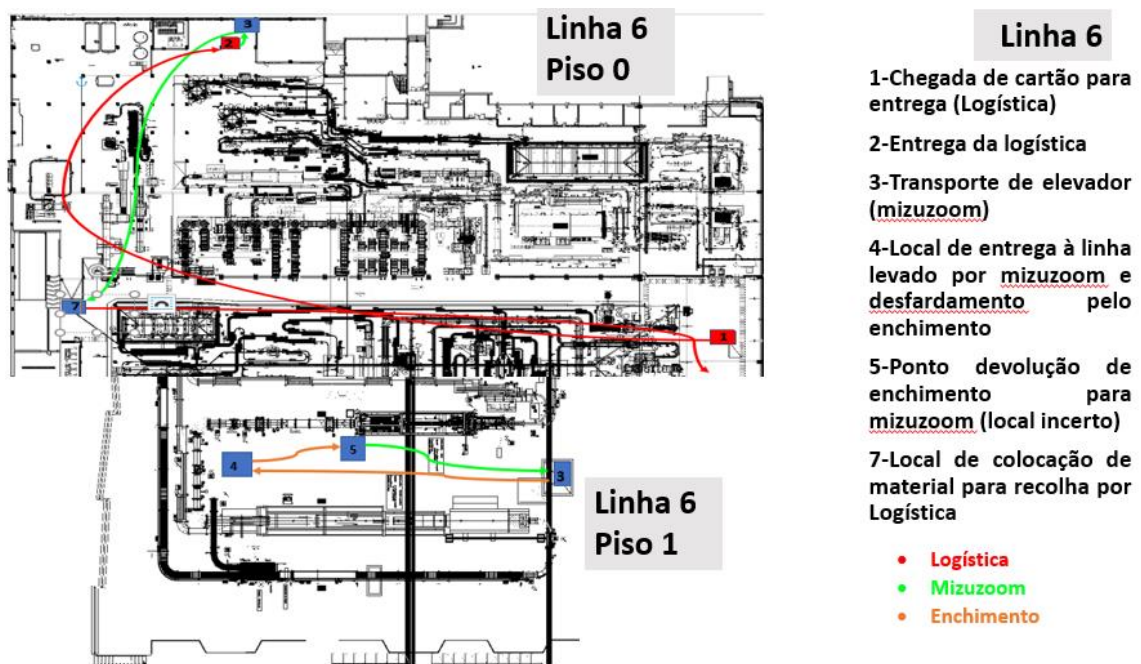
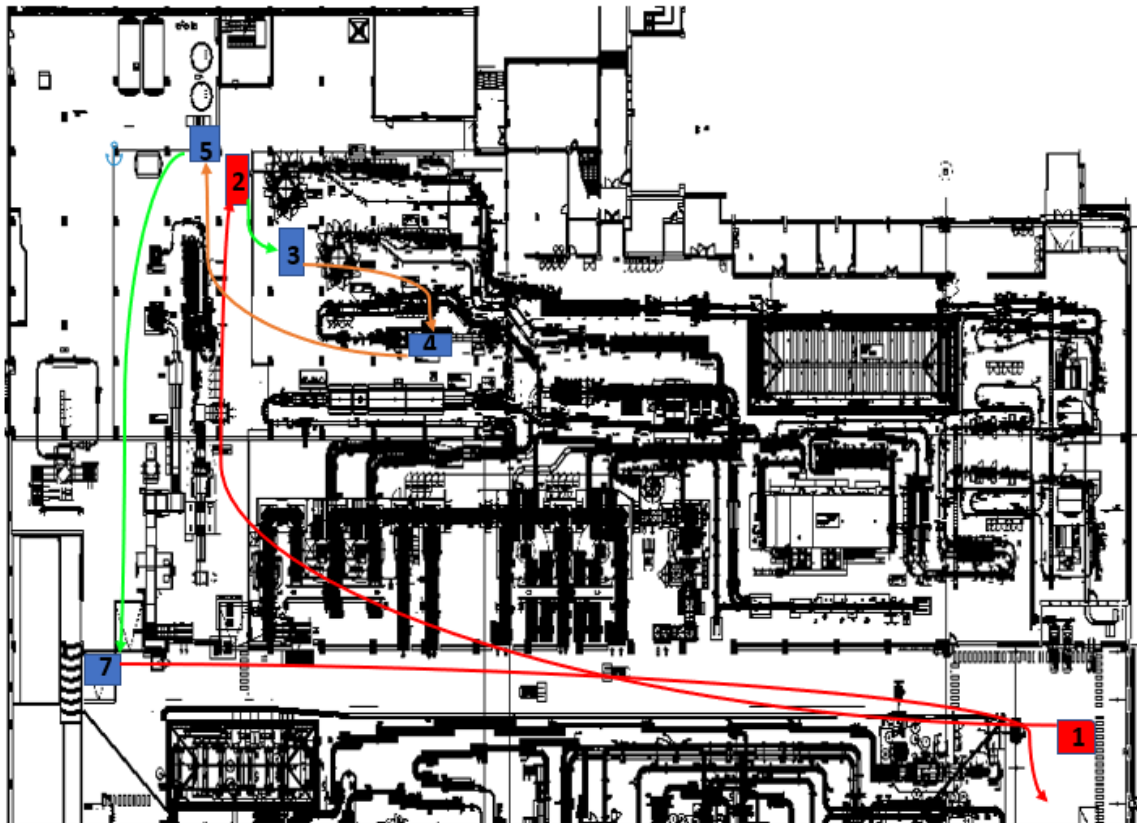
ANEXO A – Diagrama de Gantt



ANEXO B – Cálculo de disponibilidade - Excel



ANEXO C – Exemplos de diagramas do fluxo de cartão



ANEXO D - Layouts do Supermercado

Supermercado com novos layouts

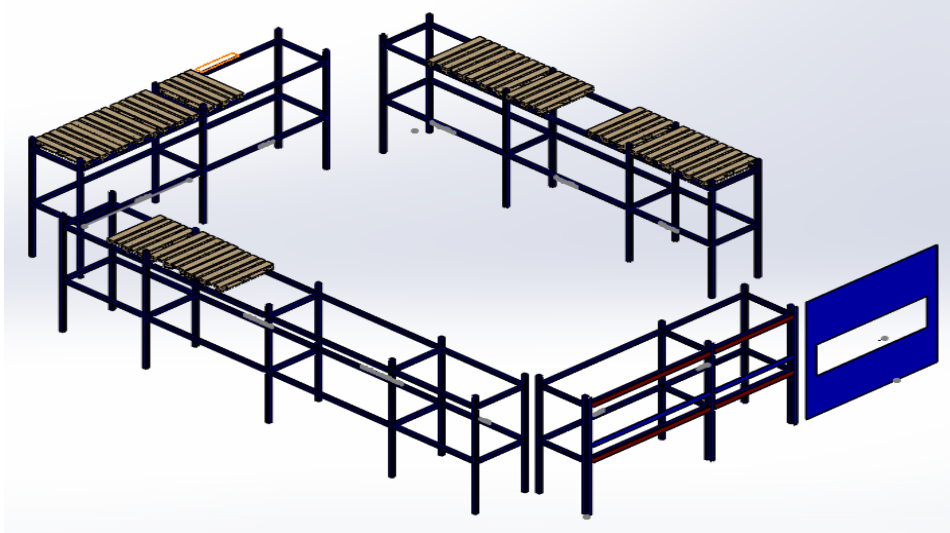


Figura 46 - Ilustração de supermercado com estantes novas (Próprio Autor)

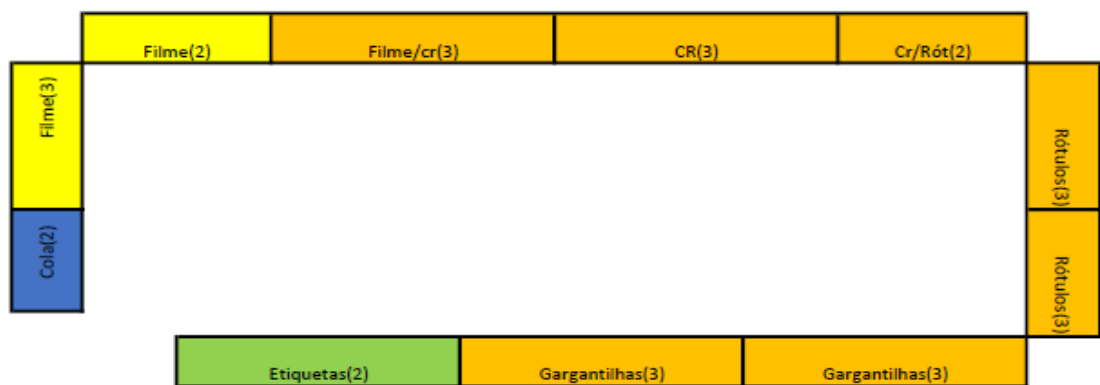


Figura 45 - Layout novo (Próprio Autor)

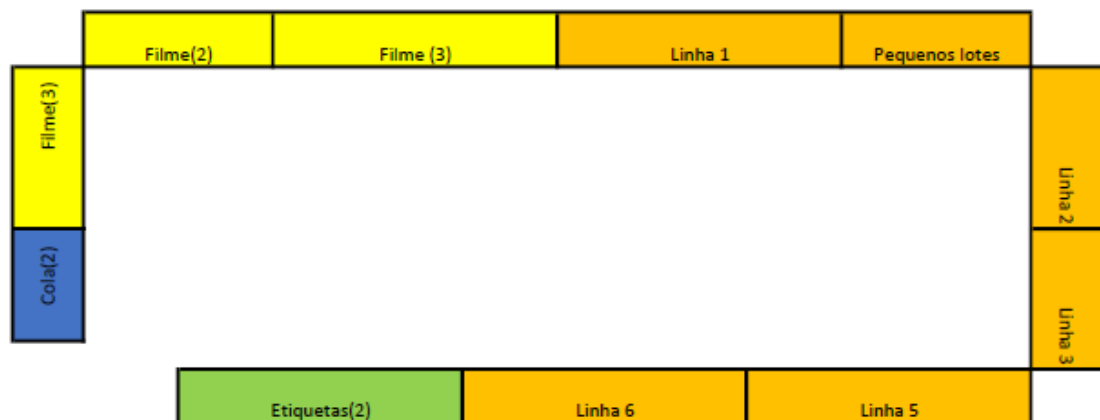


Figura 47 - Layout novo com estantes novas (Próprio Autor)

ANEXO E – Diagrama spaghetti de materiais

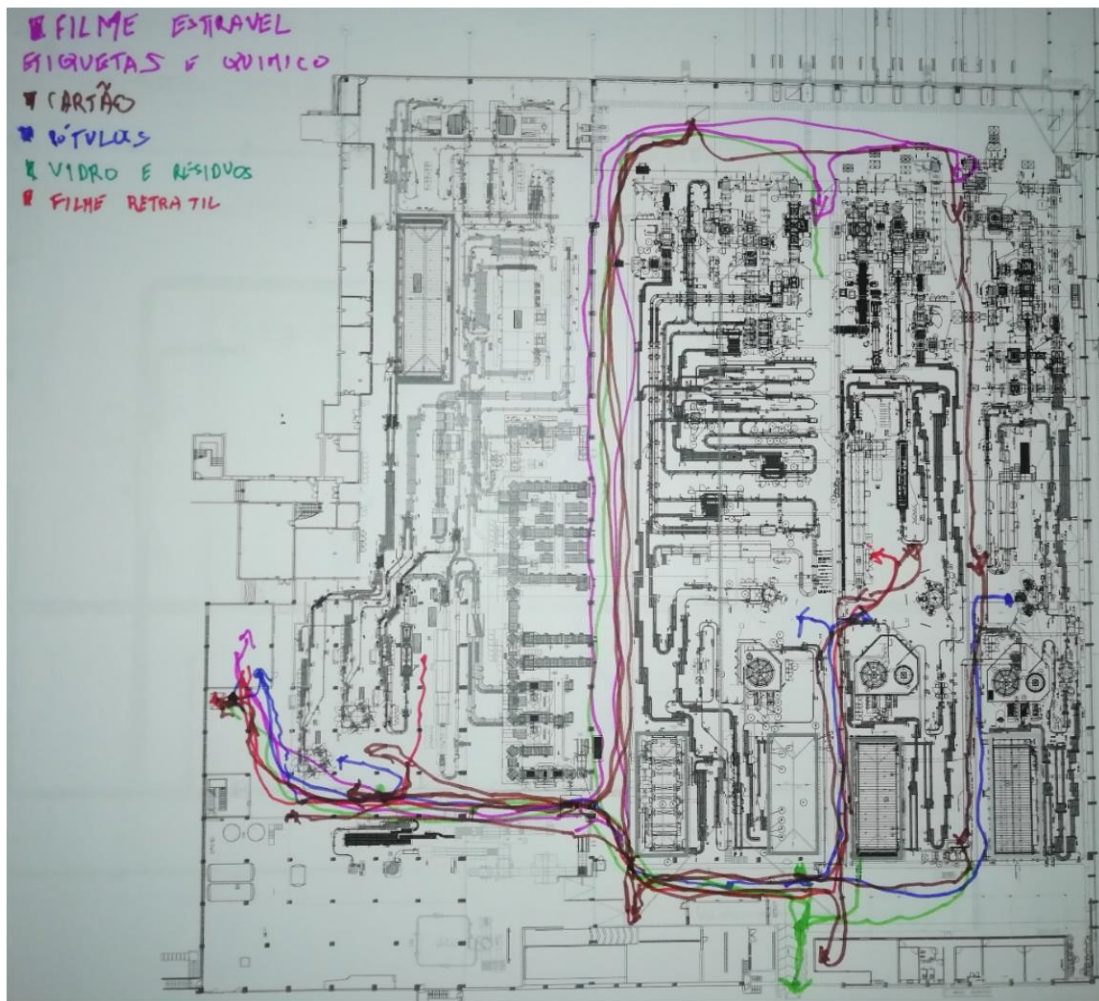


Figura 48 - Diagrama esparguete de materiais (Próprio Autor)

ANEXO F – POS de Abastecimento de Materiais

POS Abastecimento de Cápsulas

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: 																	
Departamento: Armazém	Área: Materiais	Categoria: Operação	Equipamento: n/a																	
Abastecimento de Cápsulas			Pág. 1 de 1:																	
			Data emissão: 28.02.2019																	
  																				
1.1 – Levantar cápsulas junto do monta-cargas ou ao lado da sala de cápsulas 2/3.		1.2 – Certificar que corresponde à ordem de enchimento. 	2 – Levar até à sala de cápsulas correspondente.																	
  																				
3 – Colocação numa mesa da linha.	4-a – Recolher caixa de cápsulas vazia e levar para contentor de resíduos.																			
  																				
4-b – Selar octabin aberto com cápsulas restantes com filme após este ser selado pelo enchimento com etiquetas autocolantes.		6 – Recolher caixa de cápsulas para local junto do monta cargas ou sala de capsulas 2/3																		
Documentos relacionados:																				
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:																		
POSXXXXXXX.XX		por:																		
		para:																		

POS Abastecimento de Cápsulas Pull-off

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: 
Departamento: Armazém	Área: Materiais	Categoria: Operação.	Equipamento: n/a
Abastecimento de Cápsulas pull-off			Pág. 1 de 1;
			Data emissão: 19-02-2019






			
1.1 – Levantar cápsulas junto do monta-cargas ou ao lado da sala de cápsulas 2/3.	1.2 – Certificar que material corresponde à ordem de enchimento. 		2 – Levar palete até à sala de cápsulas.

			
3 – Encher somente quando assim é indicado no reservatório correspondente.		4 – Reabastece ao ser acionado sinal luminoso 	5 – Fechar recipiente de cápsulas pull-off. 


		
6 – Espalmar caixas,	7 – Deixar cápsulas até final do enchimento.	8 – Recolher palete com caixas restantes a seguir ao enchimento.

Documentos relacionados:																				
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:																		
POSXXXXXXXXXX		por:																		
		para:																		








POS Abastecimento de Filme Retrátil

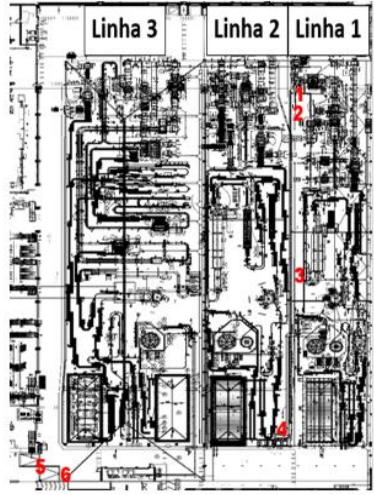
Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo	
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	
Abastecimento de filme retrátil			Pág. 1 de 1;	Data emissão: 06-03-2019
				
1 – Obter filme retrátil de Al.		2 – Confirmar que filme e confere à ordem de enchimento 		
				
3 – Colocação de filme retrátil junto da <i>kisters</i>		4 – Recolha de filme retrátil após enchimento de SKU terminar para Al.		
Documentos relacionados:				
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:		
POSXXXXXXXX.XX		por:		
		para:		

POS Abastecimento de Filme Estirável








Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo	
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	
Abastecimento de filme estirável, etiquetas e químico			Pág. 1 de 1;	Data emissão: 12-03-2019
 				
1 – Obter filme estirável, rótulos e químicos no AI.		2 – Encher recipientes de consumíveis		
				
3 – Entrega de filme na zona da linha. Linha 5 e 6, e seguir para 2,3 e 1		4 – Recolha de filme ao AI		
Documentos relacionados:				
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:		
POSXXXXXXX.XX		por:		
		para:		

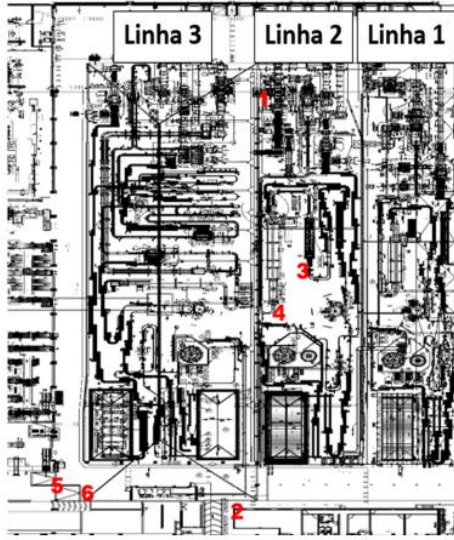
POS Abastecimento de Cartão L1

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BOCK GROUP							
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 1 de 2:	Data emissão: 01-02-2019							
Abastecimento de cartão – linha 1												
 <p>1 – Pedir cartão em SAP.</p>		 <p>2.1 – Desfardamento de paletes exceto ultimas duas (manter etiqueta original). Não misturar caixas de várias ordens.</p>		 <p>2.2 – Confirmar que cartão e etiqueta confere à ordem de enchimento.</p>								
 <p>3 – Entrega de cartão na zona da linha.</p>		 <p>4 – Recolha de cartão para devolução. Verificar estado.</p>		 <p>5 – Medição de quantidade a devolver, preenchimento da etiqueta de devolução.</p>								
 <p>6 – Entrega de cartão para devolução.</p>												
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXXXXXX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	POSXXXXXXXXXX		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
POSXXXXXXXXXX												



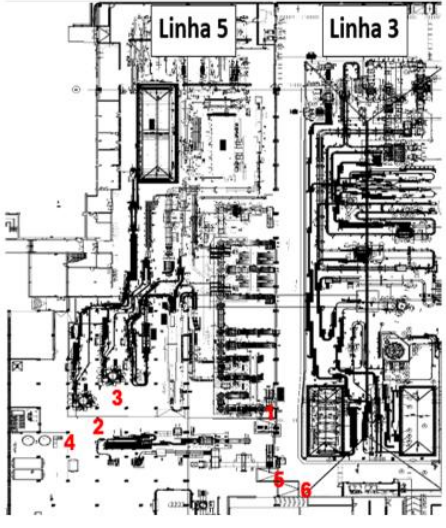




Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BOCK GROUP							
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 2 de 2:	Data emissão: 01-02-2019							
Abastecimento de cartão – linha 1												
												
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXXXXXX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	POSXXXXXXXXXX		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
POSXXXXXXXXXX												

POS Abastecimento de Cartão L2



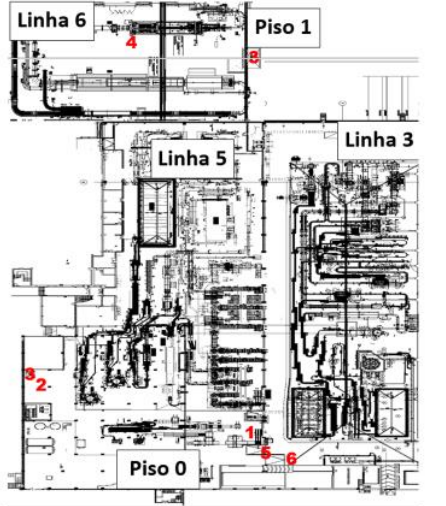




Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BOCK GROUP							
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 1 de 2:	Data emissão: 01-02-2019							
Abastecimento de cartão – linha 2												
 <p>1 – Pedir cartão em SAP.</p>		 <p>2.1 – Verificação de paletes. Não mistura caixas de várias ordens.</p>		 <p>2.2 – Confirmar que cartão e etiqueta confere à ordem de enchimento.</p>								
 <p>3 – Entregar cartão na linha e desfardar exceto as últimas duas (manter etiqueta original).</p>		 <p>4 – Recolha de cartão para devolução. Verificar estado.</p>		 <p>5 – Medição de quantidade a devolver, preenchimento da etiqueta de devolução.</p>								
 <p>6 – Entrega de cartão para devolução.</p>												
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXXXXXX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	POSXXXXXXXXXX		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
POSXXXXXXXXXX												

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BOCK GROUP							
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 2 de 2:	Data emissão: 01-02-2019							
Abastecimento de cartão – linha 2												
												
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXXXXXX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	POSXXXXXXXXXX		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:										
POSXXXXXXXXXX												

POS Abastecimento de Cartão L5

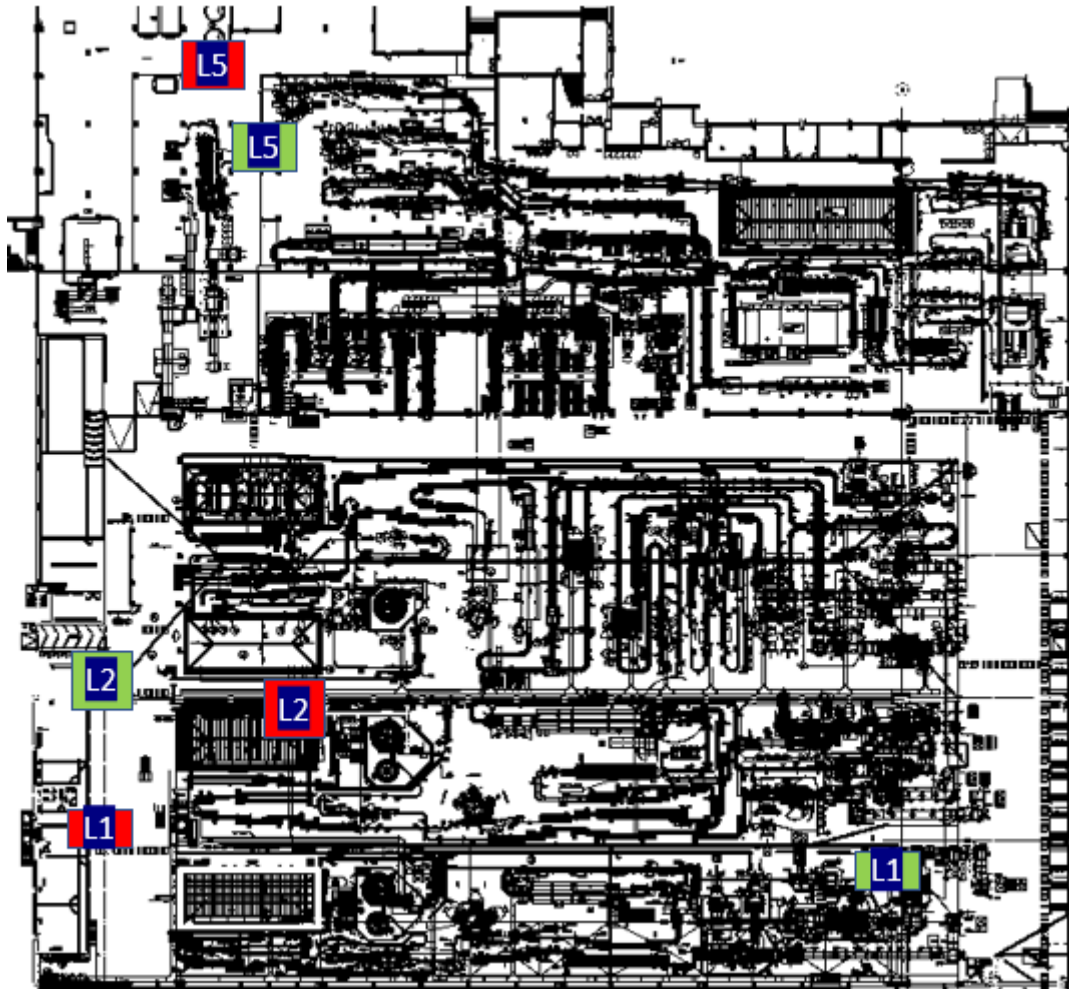
Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BECK GROUP		
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 1 de 1:	Data emissão: 01-02-2019		
Abastecimento de cartão – linha 5							
 <p>1 – Pedir cartão em SAP.</p>			 <p>2 – Verificação de paletes. Confirmar que cartão e etiqueta confere à ordem de enchimento. Não misturar caixas de várias ordens.</p>				
 <p>3 – Entregar cartão na zona da linha e destandar excerto as etiquetas (manter etiqueta original).</p>			 <p>4 – Verificar estado. Filtrar e recolha de cartão para devolução.</p>				
 <p>5 – Medição de quantidade a devolver, preenchimento da etiqueta de devolução.</p>			 <p>6 – Entrega de cartão para devolução.</p>				
Documentos relacionados:							
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:					
POSXXXXXXXXXX		por: para:					

POS Abastecimento de Cartão L6

Procedimento Operacional Standard			Centro de Produção: Leça do Ballo		SUPER BECK GROUP		
Departamento: Armazém Geral	Área: Materiais	Categoria: Procedimento	Equipamento: N/A	Pág. 1 de 1:	Data emissão: 01-02-2019		
Abastecimento de cartão – linha 6							
 <p>1 – Pedir cartão em SAP.</p>			 <p>2 – Verificação de paletes. Confirmar que cartão e etiqueta confere à ordem de enchimento. Não misturar caixas de várias ordens.</p>				
 <p>3 – Colocar cartão no porto cargas e fechar a porta.</p>			 <p>4 – Verificar estado. Filtrar e recolha de cartão para devolução.</p>				
 <p>5 – Medição de quantidade a devolver, preenchimento da etiqueta de devolução.</p>			 <p>6 – Entrega de cartão para devolução.</p>				
Documentos relacionados:							
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:					
POSXXXXXXXXXX		por: para:					

ANEXO G – Entrada e Saída de Cartão, evitando erros


Anexo G – Entrada e Saída de Cartão



ANEXO H – OPL - CMS

One-Point-Lesson Pedidos de Cartão em CMS

One-Point Lesson		Número: XXX	Centro de Produção: Leça do Ballo
Departamento: Armazém Geral	Área: Materials	Equipamento: n/a	
Pedido de cartão de abastecimento às linhas		Pág. 1 de 1:	Data emissão: 08.02.2019



MESA0640 0

Entrada caixa/tabuleiro
OP400000119716

OP Inact. Notifi. Purga

1.1 Mudar/Verificar ordem de enchimento

MESA0640 0

Entrada caixa/tabuleiro
OP400000119716

OP **Inact.** Notifi. Purga


1.2 Ativar/desativar mesa

MESA0640 01

Entrada caixa/tabuleiro
OP400000119716

OP Inact. **Notifi.** Purga

1.3 Fazer pedido de caixa




MESA0611 1

Entrada Intelectuais
OP400000119953

OP Inact. Notifi. Purga

2.1 Caso enchimento necessite de separadores, ativar a **mesa** e proceder da mesma forma que o ponto 1



MESA0642 11

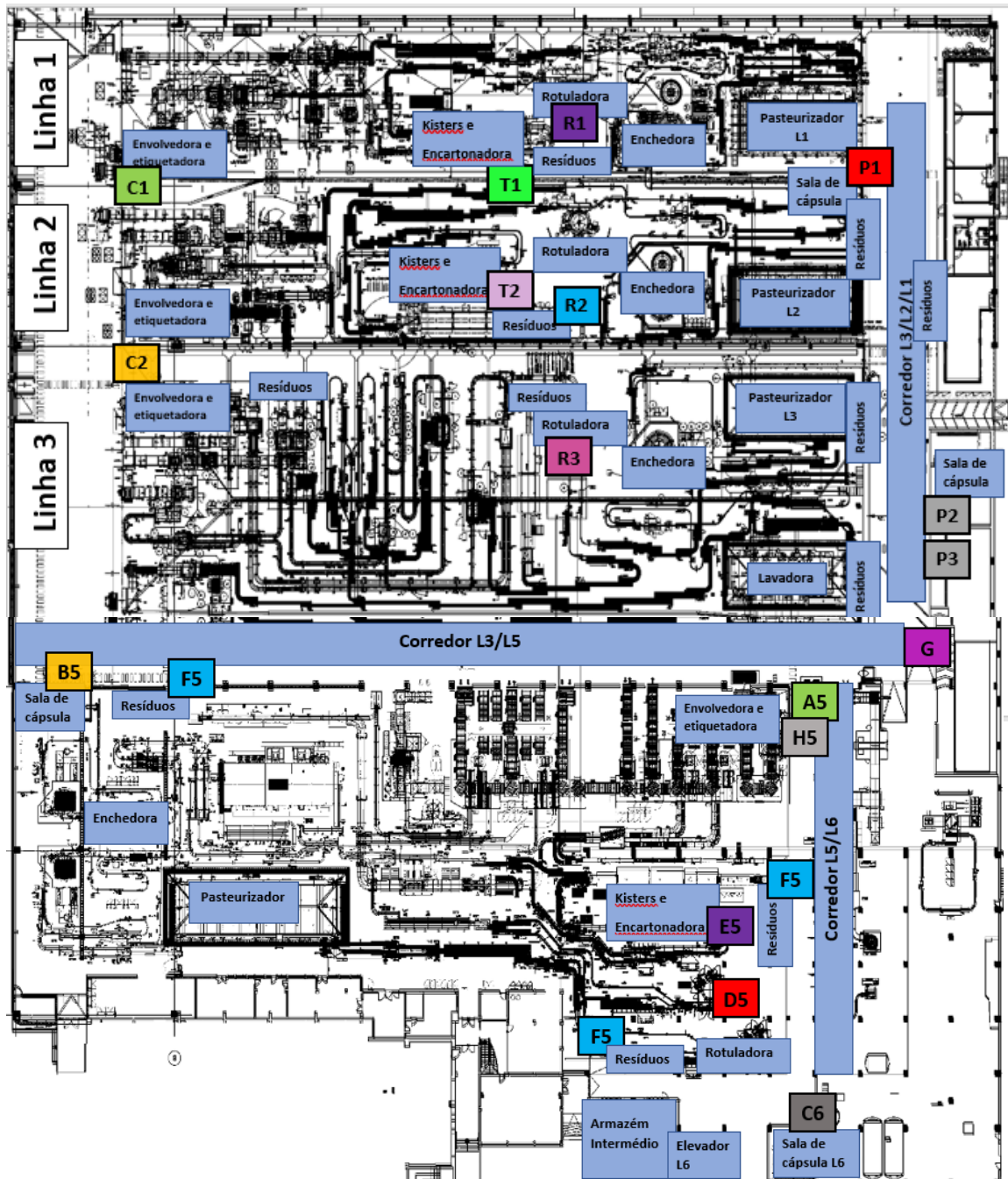
Entrada packs
OP400000119716

OP Inact. Notifi. Purga

2.2 Caso enchimento necessite de packs, ativar a **mesa** e proceder da mesma forma que o ponto 1

ANEXO I – Principais localizações no gemba

Mapa das localizações mais importantes do Gemba



ANEXO J -Procedimentos Gerais de Abastecimento

Procedimentos Gerais de Abastecimento L1, L2 e L3

	Local	Atividade	Duração	Qtd
1	C1	Deslocar até Cms e fazer pedido de 2-4 paletes de cartão para L1. Verificar necessidades de filme, etiquetas e químico	01:22	2 +2 Caixas
2	C2	Deslocar até Cms e fazer pedido de 2-4 paletes de cartão/ pack/ TB para L2. Verificar necessidades de filme, etiquetas e químico de L2 e L3.	00:23	2 + 2 Caixas ou 2 + 2 TB 1 pack + 3 TB
3	P2	Em J ou junto do A1 recolhe octobin ou paleta de pull-off e coloca na sala de cápsulas da linha L2.	02:21	1
4	P3	Em J ou junto do A1 recolhe octobin ou paleta de pull-off e coloca na sala de cápsulas da linha L3.	00:51	1
5	P1	Em J ou junto do A1 recolhe octobin ou paleta de pull-off e coloca na linha L1.	01:11	1
6	R1	Ir até ao A1 preparar cola e rótulos e entregar em L1 (verificar se cartão se encontra disponível em A). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:49	3 baldes cola 1 saco hot melt 250000 rótulos (max 5 cx)
7	R2	Ir até ao A1 preparar cola e rótulos e entregar em L2 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:36	3 baldes cola 1 saco hot melt 250000 rótulos (max 5 cx)
8	R3	Ir até ao A1 preparar cola e rótulos e entregar em L3 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas). Trazer rótulos de enchimento anterior e arrumar.	13:49	3 baldes cola 250000 rótulos (max 5 cx)
9	T2	Ir até ao A1 preparar 1 paleta de filme retrátil e entregar em L2 (verificar se cartão se encontra disponível junto às oficinas).	03:30	1
10	T2	Desfardar 4 paletes e entregar as 4 na linha 2.	10:24	6
11	T1	Desfardar 4 paletes e entregar as 4 na linha. Na entrega da última deslocar até A e pedir mais 2 caixas	08:00	4
12	C2	Recolher resíduos de vidro em junto a B e pedir 2 paletes de caixa em C para L2	09:34	2
13		Recolher resíduos	30:00	
		Repetir 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	01:48:50 01:19:12 06:46:26	Total 1º Abastecimento Total restantes abastecimentos Turno

ANEXO K - Segurança

Na Super Bock a segurança e a qualidade andam lado a lado com a produção. Só se produz se for em segurança e é imprescindível produzir com qualidade. Foram detetados vários problemas relativamente a este ponto alguns com solução mais dispendiosa que outros, mas todos com algum significado. Qualquer um deles tem impacto no fluxo, com redução de dinâmica ou até mesmo um acidente, logo indiretamente é afetado o OEE das linhas de enchimento. A exigência da empresa define o cumprimento rigoroso de procedimentos de segurança, segurança alimentar e qualidade como expoente máximo no dia-a-dia da empresa.

- O chão com o volume de trânsito de empilhadores tem-se degradado, sendo necessária uma intervenção uma reparação deste. Existem pontos junto das portas que têm uma circulação bastante intensa, a necessitar de uma intervenção de forma a que o impacto, aquando da passagem dos empilhadores, seja minimizado.
- Nas passadeiras devido ao trânsito intenso, verificam um desgaste e por consequência tornam-se pouco visíveis, a necessidade de uma pintura já é uma falha relevante, a representada na Figura 49 mostra este desgaste, mas ainda assim corresponde à que se encontra num estado mais satisfatório.



Figura 49 - Passadeira apagada (Próprio Autor)

- A visibilidade é nevrálgica de forma a evitar um acidente. Em quatro localizações deve ser feita uma intervenção. Na zona verde (consultar Anexo O) a circulação de empilhadores é muito intensa e é também um local de manobra para recolha de produto acabado sendo a visibilidade muito baixa. Para contornar esta limitação, é proposta como solução que a parede de proteção contra a projeção de algum tipo de água ou material químico (Figura 50) seja ser retrabalhada para uma superfície transparente, como o acrílico.



Figura 50 - Área a ser substituída por acrílico (Próprio Autor)

- A zona verde contém uma situação potenciadora de acidentes. Nos dias correntes as pessoas atravessarem regularmente as passarelas com pouca atenção. Em dias chuvosos onde o operador do empilhador requer a saída das instalações, ficando o atrito reduzido devido à água, este pode-se aperceber da presença de um peão tardiamente (Figura 51), podendo mesmo na sua travagem levar à projeção da carga que transporta. Uma porta deslizante transparente mitigaria este fator.



Figura 51 - Dificuldades de visualização (Próprio Autor)

- A zona azul, apesar de ter um tráfego bastante reduzido tem do mesmo modo uma visibilidade reduzida, sendo a saída do AG e com pouco fluxo de pessoas, ocorre o hábito de presumir que a passagem está segura, esta pode ser tratada

com a inclusão de espelhos, para melhor visualização como exemplifica a Figura 52.

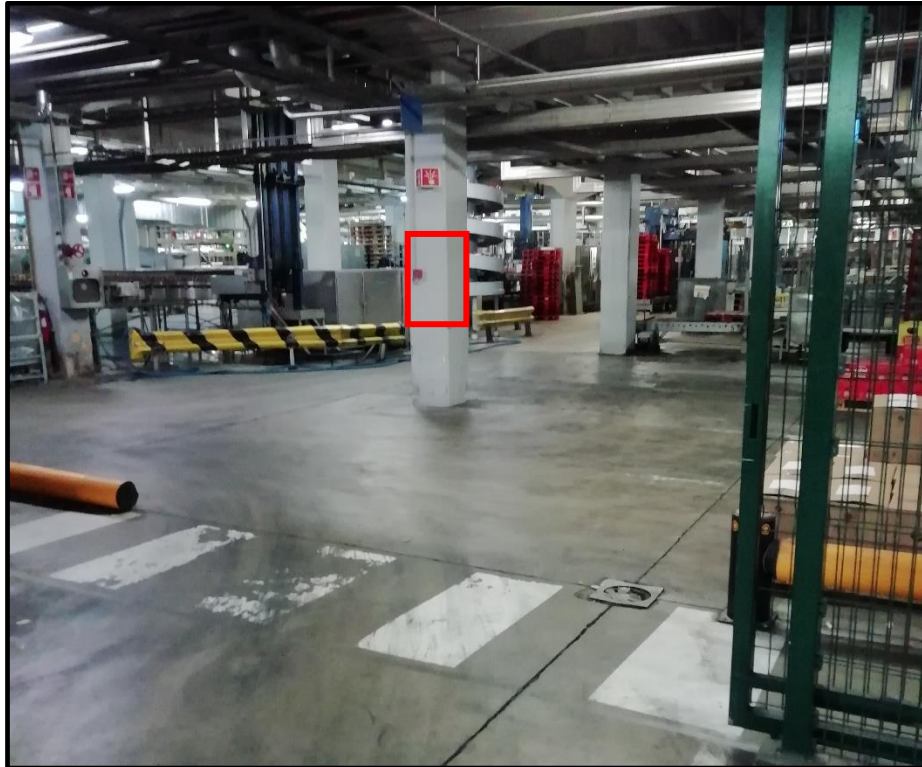


Figura 52 - Falta de visibilidade na saída do AG (Próprio Autor)

ANEXO L – Exemplos de kanban em base eletrônica

 SUPER BOCK GROUP Material	Super Bock 0,33cl	
	Cartão 1010203	
Quem	Prestador de serviços	
Onde	Linha 1	
Quantidade	2 Paletes	

Figura 53 - Kanban de caixas (Próprio Autor)

 SUPER BOCK GROUP Material	Somersby Apple Cider 0,33cl	
	Rótulo  1120303	Contra-Rótulo  1120222
Quem	Prestador de serviços	
Onde	Mesas da Linha	
Quantidade	200.000	

Figura 54 - Kanban de rótulos Somersby (Próprio Autor)

 SUPER BOCK GROUP Material	Super Bock Exp 0,33cl		
	Rótulo  1010203	Contra-Rótulo  1010218	Gargantilha  1010323
Quem	Prestador de serviços		
Onde	Mesas da Linha		
Quantidade	200.000		

Figura 55 - Kanban de Super Bock Classic (Próprio Autor)

ANEXO M – Diagramas Causa-efeito de materiais

Diagramas de causa-efeito de materiais

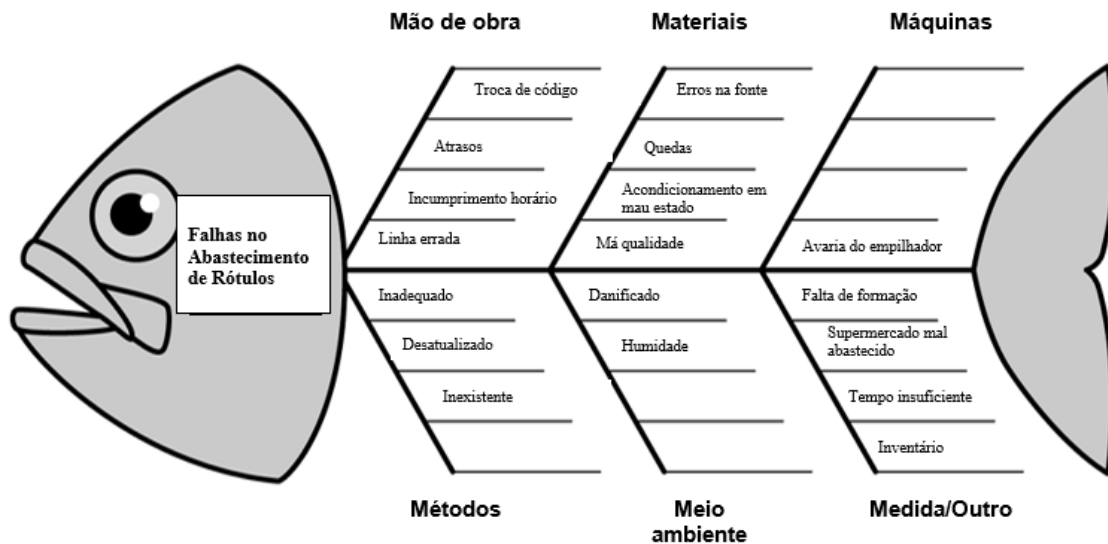


Figura 56 - Diagrama de causa-efeito ao abastecimento de rótulos e filme (Próprio Autor)

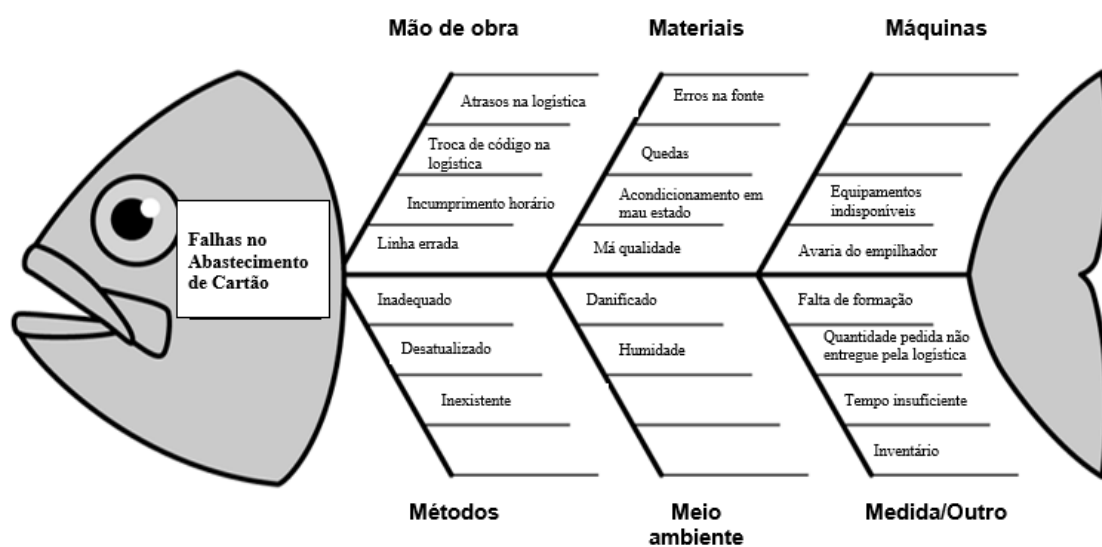


Figura 57 - Diagrama de causa-efeito ao abastecimento de cartão (Próprio Autor)

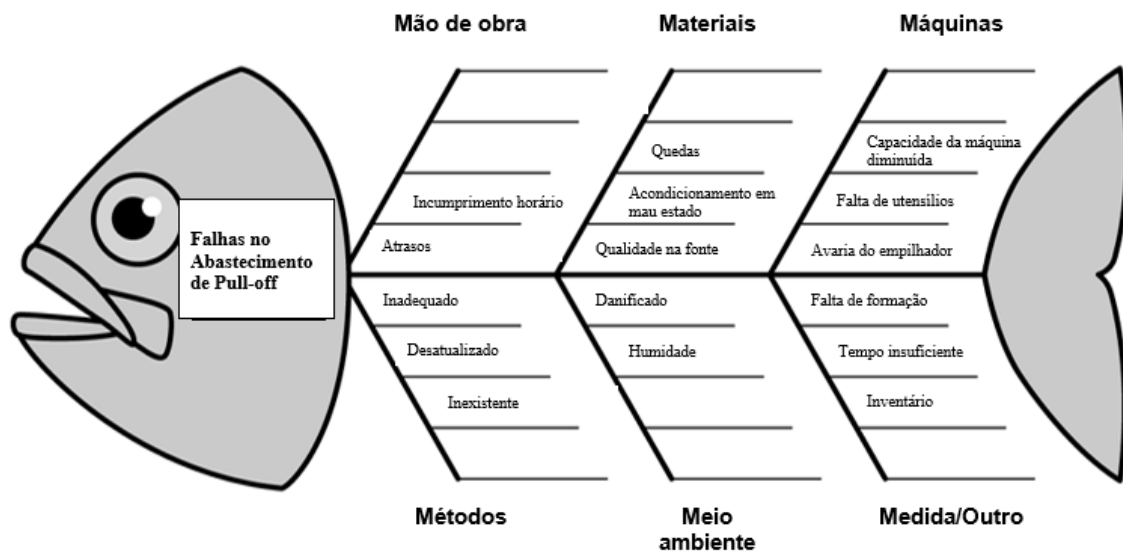


Figura 58 - Diagrama de causa-efeito ao abastecimento de cápsulas *pull-off* (Próprio Autor)

ANEXO N – Melhorias nos Armazéns Gerais

A implementação de um quadro para expor a organização do AG, de forma visual, que pode ser visto na Figura 59, tem como expectativa que facilite o planeamento diário deste local.

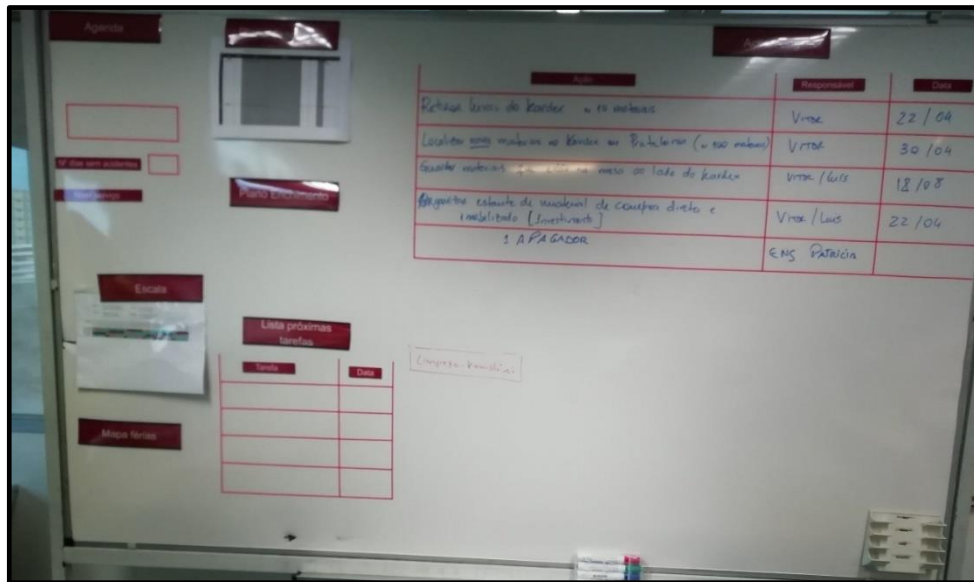


Figura 59 - Quadro de suporte à atividade diária (Próprio Autor)

O AG tem a responsabilidade de abastecer as oficinas de manutenção das linhas de produção, para que estas garantam a disponibilidade das máquinas. De modo a melhorar o constrangimento da quantidade de posições existentes, foi criada uma solução para aumentar a quantidade de posicionamentos como mostra a Figura 60, ampliando em 350% a quantidade disponível de locais de arrumação de materiais, por prateleira, com a substituição por recipientes de dimensão mais pequena.



Figura 60 - Colocação de posições no kardex (Próprio Autor)

Sendo que seria necessário uma melhor gestão visual (Figura 61) para otimizar a eficiência do *picking* dos materiais no AG.



Figura 61 – Melhoria da gestão visual na identificação do posicionamento de materiais (Próprio Autor)

Todo o processo se inicia na equipa presente no AG, estes são responsáveis pelo abastecimento do supermercado e consequentemente de materiais necessários às linhas de produção. Aqui o espaço não é abundante, tornando imprescindível a sua boa organização, não havendo no local identificação para cada tipo de material, apesar de haver uma localização persistente para os produtos, por exemplo a Cristal está sempre na mesma zona bem como quase todas as outras referências. Os métodos de trabalho são sistematicamente pouco eficientes, os percursos referentes ao abastecimento do supermercado podem e devem ser aproveitados no seu retorno com devoluções, mas são raras as vezes que acontece. A título de exemplo, o método de entrega de *octobins* pequenos, é retirado o *octobin* superior (ver Figura 62) sendo os restantes entregues à zona de abastecimento, ao invés de se retirar para entrega ao abastecimento imediatamente os dois superiores, sobrando menos tempo para as tarefas a executar a montante, levando a uma acumulação de trabalho deixado de uns dias para os seguintes.

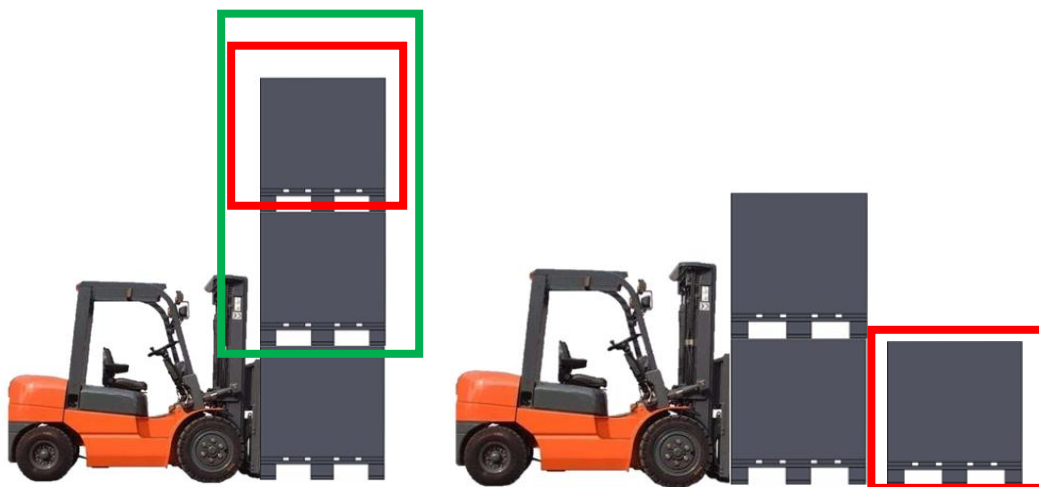


Figura 62 - Representação de processo de transferência de materiais (Próprio Autor)

Em consequência do arrastamento do serviço para dias posteriores acaba por ocorrer uma acumulação de materiais a devolver, estando em condições para tal, mas que teoricamente ainda estão no supermercado formando constrangimento nas passagens, limitando a velocidade de serviço e projetando entropia na gestão de stocks.

Foi contemplado um novo *layout* no armazém de rótulos do AG como esquematizado na Figura 63, desta forma é criada uma forma consistente de armazenamento de rotulagem, de modo que seja mais fácil para aqueles que não usam este espaço frequentemente, encontrarem o que pretendem rapidamente.



Figura 63 - Novo layout do AG de rótulos

A elaboração de alguns POS para os processos de maior relevância deste local foram também alvo no âmbito deste projeto como os da Figura 64 e Figura 65.

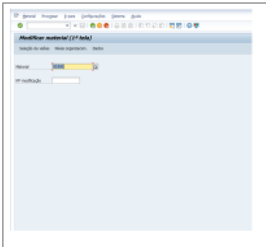
POS Abastecimento de Materiais Consumíveis nas Oficinas

<p>Procedimento Operacional Standard</p> <p>Departamento: Armazém Área: Materiais Categoria: Operação</p> <p>Abastecimento de Materiais Consumíveis nas Oficinas</p> <p>Pág. 1 de 2; Data emissão: 15.03.2019</p>		<p>Procedimento Operacional Standard</p> <p>Departamento: Armazém Área: Materiais Categoria: Operação</p> <p>Abastecimento de Materiais Consumíveis nas Oficinas</p> <p>Pág. 2 de 2; Data emissão: 15.03.2019</p>													
<p>1 – Levantamento de <i>kanban</i> na oficina L5/L6 e na oficina L2/L3 para reserva em SAP.</p>		<p>3b – Artigos sem stock disponível.</p>													
<p>2 – Localização em SAP para sua respetiva reposição</p>		<p>3c – Artigos sem stock total disponível. Caso o stock disponível seja inferior à reserva pode-se alterar a quantidade de reserva.</p>													
<p>3a – Proceder à reserva em SAP para sua respetiva reposição</p>		<p>7 – Separação do material em stock e colocar junto do <i>kanban</i> para reposição.</p>													
<p>8 – Levar pedidos às oficinas e colocação de <i>kanban</i> (separador), stock existente na parte da frente e abastecer novo stock de segurança atrás</p>		<p>Parte da trás (stock de segurança) Kanban (separador) Parte da frente (material em uso)</p>													
<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data por para:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXX.XX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nº documento	Formação sobre o POS	Data por para:	POSXXXXXX.XX			<p>Documentos relacionados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº documento</th> <th>Formação sobre o POS</th> <th>Data por para:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POSXXXXXX.XX</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Nº documento	Formação sobre o POS	Data por para:	POSXXXXXX.XX		
Nº documento	Formação sobre o POS	Data por para:													
POSXXXXXX.XX															
Nº documento	Formação sobre o POS	Data por para:													
POSXXXXXX.XX															

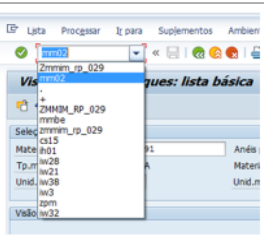
Figura 64 - POS abastecimento de materiais às oficinas (Próprio Autor)

POS Localização de Materiais Kardex

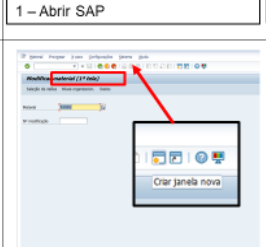
Procedimento Operacional Standard		Centro de Produção:	
Departamento: Armazém	Área: Materiais	Categoria: Operação	Equipamento: n/a
Localização materiais kardex		Pág. 1 de 4:	Data emissão: 14.05.2019



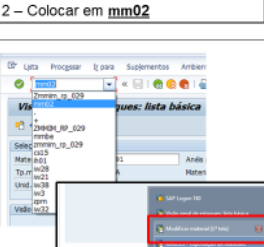
1 – Abrir SAP



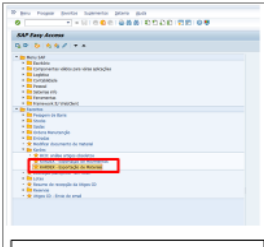
2 – Colocar em **mm02**



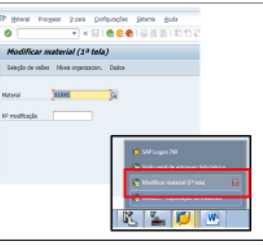
3 – Criar nova janela.



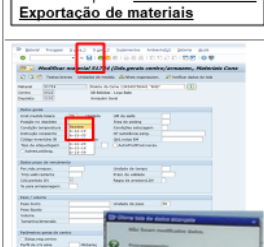
4 – Procurar e colocar **ZMMIM_02_RP_030**.



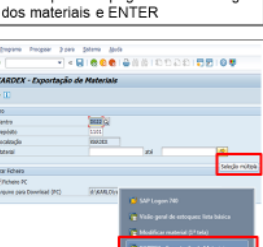
5 – Abrir a pasta **Kardex/ Kardex – Exportação de materiais**



6 – Na primeira pagina inserir códigos dos materiais e ENTER



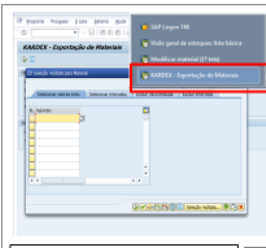
7 – Colocar a posição kardex e **gravar em apenas em cima**.



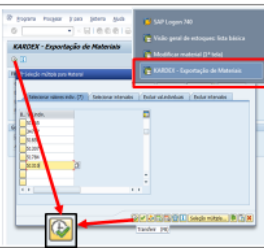
8 – Inserir novamente código na folha Kardex – Exportação de Materiais.

Documentos relacionados:			
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	
POSXXXXXXX		por:	
		para:	

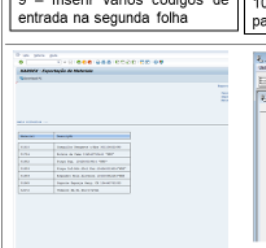
Procedimento Operacional Standard		Centro de Produção:	
Departamento: Armazém	Área: Materiais	Categoria: Operação	Equipamento: n/a
Localização materiais kardex		Pág. 3 de 4:	Data emissão: 14.05.2019



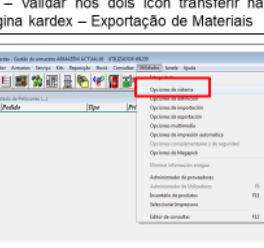
9 – Inserir vários códigos de entrada na segunda folha




10 – Validar nos dois icon transferir na pagina kardex – Exportação de Materiais



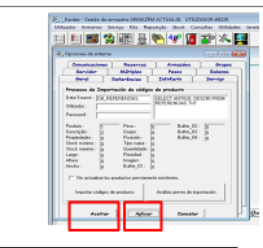
11 – Verificar lista de dados em Kardex –Exportação de Materiais.



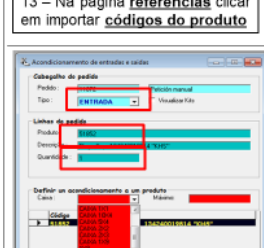
12 – No software do kardex (karlo) ir em utilidades / opções de sistema.



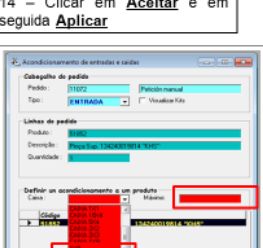
13 – Na pagina **referências** clicar em importar **códigos do produto**



14 – Clicar em **Aceitar** e em seguida **Aplicar**



15 – Colocar em **Entrada** e inserir o **código do produto** e **quantidade**.



16 – Escolher caixa pretendida e colocar nº de suportado de material na caixa

Documentos relacionados:			
Nº documento	Formação sobre o POS	Data:	
POSXXXXXXX		por:	
		para:	

Figura 65 - POS Materiais localizados no kardex (Próprio Autor)

ANEXO O – Zonas de melhoria de segurança

