



**TÉCNICO**  
LISBOA

## **Melhoria de Processos utilizando metodologias Lean**

Caso de estudo no setor avícola

**Lourenço Braamcamp Sobral de Almeida e Brito**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Engenharia e Gestão Industrial**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela

### **Júri**

Presidente: Prof<sup>a</sup>. Ana Paula Ferreira Dias Barbosa Póvoa

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Tânia Rute Xavier de Matos Pinto Varela

Vogal: Prof. Amílcar José Martins Arantes

**Outubro de 2014**

## Resumo

Pressionadas pela economia e pelo crescente ambiente competitivo as organizações procuram cada vez mais a excelência, não apenas dos resultados mas sobretudo dos processos. Um conjunto de processos sustentáveis suportados por uma gestão eficiente permite às organizações aumentar a qualidade dos produtos, reduzir custos, aumentar a produtividade e melhorar o serviço ao cliente.

É neste contexto que surge a oportunidade de trabalhar num projeto de aumento de produtividade global na Unidade A utilizando as metodologias *Lean*. A Unidade A, que desenvolve a sua atividade no setor avícola, para além de estar pouco desenvolvida no que à gestão das equipas operacionais diz respeito, apresentava um elevado rácio de desperdício face ao valor acrescentado em atividades fulcrais como a logística interna.

Através de uma revisão bibliográfica sobre as metodologias *Lean*, com destaque para as referentes ao *Kaizen Change Management* (KCM) e ao *Total Flow Management* (TFM), esta Dissertação apresenta soluções para resolver os problemas identificados. Abordagens como o *Kaizen* Diário e ferramentas como supermercados, bordos de linha, kanbans e Mizusumashi viriam a ser a chave para a obtenção dos resultados finais.

Os resultados obtidos comprovam a eficácia das metodologias utilizadas e premeiam todo o esforço investido no combate ao *Muda* e na busca da excelência operacional. No entanto, o trabalho de melhoria contínua não acaba, existindo oportunidades de melhoria para identificar e solucionar de forma a obter resultados excepcionais.

**Palavras-Chave:** *Kaizen; Lean; Sector Avícola; Total Flow Management; Mizusumashi; Kaizen Diário.*

## Abstract

Pressured by the growing economy and competitive environment, organizations increasingly seek for excellence, not only for its results but also for the processes. A set of sustainable processes supported by efficient management enables organizations to improve product quality, reduce costs, increase productivity and improve customer service.

It is in this context that the opportunity to work on a project to increase overall productivity in Unit A using Lean methodologies. The Unit A, which develops its activity in the poultry industry, as well as being undeveloped in the management of operational teams, had a high ratio waste compared to the value added in key activities such as internal logistics.

Through a literature review on the Lean methodologies, especially those relating to Kaizen Change Management (KCM) and Total Flow Management (TFM), this dissertation presents solutions to solve the identified problems. Approaches such as Daily Kaizen and tools such as supermarkets, borders of line, kanbans and Mizusumashi were the key to obtaining the final results.

The results obtained confirm the effectiveness of the methodologies used and reward all the effort invested in the fight against Muda and in the pursuit of operational excellence. However, the continuous improvement work does not end, there are still improvement opportunities to identify and solve in order to obtain exceptional results.

**Keywords:** Kaizen; Lean; Poultry Industry; Total Flow Management; Mizusumashi; Daily Kaizen.

# Índice

Lista de Figuras .....	vi
Lista de Tabelas.....	vii
Lista de Anexos .....	vii
Acrónimos .....	viii
1. Introdução .....	1
1.1 Contextualização do Problema.....	1
1.2 Objetivos da Dissertação.....	1
1.3 Metodologia .....	2
1.4 Estrutura da Dissertação de Mestrado.....	3
2. Caso de estudo .....	4
2.1 <i>Kaizen Institute</i> .....	4
2.2 Unidade A.....	7
2.2.1 Centro de Abate e Transformação de Produto .....	8
2.3 Conclusões do Capítulo .....	11
3. Revisão Bibliográfica.....	12
3.1 <i>Kaizen Institute</i> .....	12
3.1.1 <i>Quality, Cost, Delivery</i> (QCD) no <i>Gemba</i> .....	12
3.1.2 <i>Kaizen Management System</i> (KMS) .....	14
3.2 <i>Lean Thinking</i> .....	18
3.3 Metodologias e Ferramentas <i>Kaizen</i> .....	21
3.3.1 Fundamentos <i>Kaizen</i> - “ <i>House of Gemba</i> ” .....	21
3.3.2 Value Stream Mapping (VSM).....	28
3.3.3 <i>Total Flow Management</i> (TFM) .....	29
3.3.4 Casos de Estudo .....	34
3.4 Conclusões do Capítulo .....	35
4. Caracterização da Situação Inicial e Definição de Metas.....	36
4.1 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	36
4.2 <i>Kaizen</i> Diário .....	37
4.3 Mizusumashi.....	39
4.3.1 Logística da Embalagem e Desmancha.....	40

4.3.2	Zona de Lavagem de Caixas.....	42
4.3.3	Câmara de Partes.....	43
4.4	Conclusões .....	44
5.	Implementação de melhorias .....	46
5.1	<i>Kaizen Diário</i> .....	46
5.1.1	Construção do Quadro Suporte às Reuniões Diárias .....	48
5.2	<i>Mizusumashi</i> .....	52
5.2.1	Câmara 101 .....	52
5.2.2	Zona de Lavagem de Caixas.....	56
5.2.3	<i>Mizusumashi</i> de Caixas Vazias.....	61
5.2.4	Interligação entre <i>Mizusumashi</i> e <i>Kaizen Diário</i> .....	68
5.3	Conclusões .....	69
6.	Verificação de Resultados .....	71
6.1	Plano de Ações .....	71
6.1.1	Circuito 2 do <i>Mizusumashi</i> para caixas limpas .....	71
6.1.2	<i>Mizusumashi</i> de Matéria-Prima .....	73
6.2	Verificação de Resultados e Principais Dificuldades .....	74
6.2.1	<i>Kaizen Diário</i> .....	74
6.2.2	<i>Kaizen Projeto</i> .....	76
7.	Conclusões Finais .....	79
8.	Bibliografia.....	81
9.	Anexos .....	85

## Lista de Figuras

Figura 1 – Significado de <i>Kaizen</i> .....	4
Figura 2 – Relação entre os ciclos <i>PDCA</i> e <i>SDCA</i> .....	7
Figura 3 – <i>Kaizen Management System</i> (KMS).....	15
Figura 4 – <i>Layout</i> da zona produtiva da Unidade A.....	9
Figura 5 – Diagrama de processo da atividade na Unidade A.....	10
Figura 6 – <i>House of Gemba</i> .....	21
Figura 7 – Representação esquemática do funcionamento do sistema Kanban.....	32
Figura 8 – Empilhador vs. <i>Mizusumashi</i> .....	33
Figura 9 – Metodologia de Implementação.....	36
Figura 10 – representação das quatro primeiras etapas do VSM.....	37
Figura 11 - Níveis de <i>Kaizen</i> Diário.....	38
Figura 12 – <i>Layout</i> inicial tendencial da câmara 101.....	43
Figura 13 – Sequência de implementação de <i>Kaizen</i> Diário nível 1 para equipas piloto.....	47
Figura 14 – Desmultiplicação de <i>Kaizen</i> Diário nível 1.....	47
Figura 15 – Quadro de <i>Kaizen</i> Diário da linha B22.1.....	49
Figura 16 – Plano de Trabalho e Plano de Ações.....	50
Figura 17 – Indicadores para a linha B22.1.....	51
Figura 18 – Gráfico de Pareto para as referências armazenadas na câmara 101.....	53
Figura 19 – Novo <i>layout</i> para câmara 101.....	54
Figura 20 – Etapa 1 e etapa 2 de implementação do novo <i>layout</i> na câmara 101.....	55
Figura 21 – <i>Layout</i> da zona limpa da lavagem.....	59
Figura 22 – Quadro circular para lavagem de caixas sujas.....	61
Figura 23 – Rota do <i>Mizusumashi</i> .....	63
Figura 24 – Norma 5S para a zona de embalagem e desmancha.....	69
Figura 25 – Circuito 2 para o abastecimento e recolha de caixas.....	72

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Dimensionamento do supermercado de caixas .....	58
Tabela 2 – Circuito do <i>Mizusumashi</i> com cadência de caixas.....	64
Tabela 3 – Valores calculados para definição do tempo de ciclo .....	65
Tabela 4 – Profundidade dos bordos de linha.....	67
Tabela 5 – Valores calculados para definição do tempo de ciclo do circuito 2.....	72

## Lista de Anexos

Anexo A - <i>Total Flow Management</i> (TFM) .....	85
Anexo B – <i>Layout</i> da Unidade A .....	86
Anexo C – Diagrama de Spaghetti para os movimentadores da zona de lavagem .....	86
Anexo D – Quadro de <i>Kaizen</i> Diário com ferramentas essenciais .....	87
Anexo E – Registo de consumos que alimenta gráfico de Pareto para Câmara 101 .....	87
Anexo F – Dados para calcular profundidade do supermercado de caixas por referência .....	88
Anexo G – OPL do funcionamento dos kanbans de lavagem .....	89
Anexo H – Desenho e Medidas das carruagens para o <i>Mizusumashi</i> .....	90
Anexo I – Exemplos de normas 5S .....	91
Anexo J – Dados de cadências e bordos de linha nos pontos de paragem do circuito 2 .....	92
Anexo K – Folha de planeamento diário para linha de embalagem B22.3 .....	92
Anexo L – Auditoria À equipa de embalagem B22.1 .....	93
Anexo M – Parte do documento de monitorização dos tempos de ciclo .....	94

## **Acrónimos**

**FIFO** – *First In First Out*

**IDM** – *Innovation & Development Management*

**JIT** – *Just in Time*

**KCM** – *Kaizen Change Management*

**KI** – *Kaizen Institute*

**KMS** – *Kaizen Management System*

**LT** – *Lead Time*

**OEE** – *Overall Equipment Effectiveness*

**PDCA** – *Plan-Do-Check-Act*

**QCD** – *Quality, Cost, Delivery*

**SDCA** – *Standardize-Do-Check-Act*

**TC** – *Tempo de Ciclo*

**TFM** – *Total Flow Management*

**TPM** – *Total Productive Management*

**TPS** – *Toyota Production System*

**TQM** – *Total Quality Management*

**TSM** – *Total Service Management*

**W.C.P.** – *World Class Performance*

**WIK** – *Work-In-Process*

# 1. Introdução

## 1.1 Contextualização do Problema

A crise financeira que se abateu sobre a Europa, e em especial sobre a economia portuguesa, no início do século XXI é levada a que a população se começasse a voltar cada vez mais para os bens essenciais e de baixo custo. É neste contexto que tem vindo a crescer a indústria avícola, associada à produção de produtos baratos e de primeira necessidade.

Com o aumento da curva da procura, a oferta ajusta-se e com isto as empresas do setor enfrentam uma forte concorrência, lutando por custos operacionais mais baixos de forma a obter vantagens competitivas. Desta forma torna-se imprescindível a busca pelo aumento de produtividade, que associada à otimização dos processos produtivos pretende alcançar uma melhor utilização dos recursos existentes, produzindo com mais qualidade, a menor custo e com melhor serviço. Esta situação remete para uma mentalidade de melhoria contínua.

Surge então a necessidade de introdução das metodologias *Lean*, que se aplicam em todos os setores de atividade, através da otimização das operações, processos e logística associada (Bardhan & Thouin, 2013).

A Unidade A (assim tratada por questões de confidencialidade), associada ao setor avícola, verifica um crescimento exponencial, necessitando de melhorar a qualidade dos seus produtos, reduzir custos unitários e aumentar produção através do aumento de produtividade, sem no entanto prejudicar o seu serviço.

Será desenvolvido e implementado um plano de melhoria que, munido-se das ferramentas e metodologias *Lean*, pretende ajudar os líderes da Unidade A a alcançar melhorias substanciais nos resultados de *Quality, Cost, Delivery* (QCD) através da implementação de uma cultura de melhoria contínua (Kaizen Institute, 2014a).

## 1.2 Objetivos da Dissertação

A Empresa A, presente no sector avícola, foi escolhida para servir de base ao desenvolvimento da presente Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, sobre a aplicação das metodologias *Lean*.

Numa fase inicial da Dissertação apresentar-se-á a empresa prestadora de serviços de consultoria e especialista na implementação das metodologias *Lean*, o *Kaizen Institute* (KI), bem como a Unidade A, para que seja possível construir de forma explícita e concisa uma base teórica, baseada na literatura existente sobre o tema, que suporte as decisões, ações e metodologias implementadas durante o decorrer do projeto de melhoria e consequente Dissertação de Mestrado.

O objetivo para esta Dissertação, associado ao projeto de melhoria na Unidade A passa por, após análise dos principais problemas existentes na Unidade A e respetivas causas, elaborar propostas de solução, fazer a sua implementação e verificar os resultados. Esta análise irá abordar dois temas diferentes, sendo eles *Kaizen* Diário e *Kaizen* Projeto.

Relativamente ao *Kaizen* Diário será necessário implementar o seu nível 1, capacitando as várias equipas de trabalho da Unidade A para desenvolver pequenas melhorias no seu dia-a-dia e suportar melhorias disruptivas provocadas pelo sistema de gestão da Unidade A.

Por outro lado, relativamente ao *Kaizen* Projeto, será melhorado o sistema de logística interna. Através da criação de um comboio logístico, possibilitado pelo desenvolvimento e melhoria da zona de lavagem e câmara de partes, pretende-se melhorar os valores da produtividade das várias linhas de embalagem e desmancha.

### **1.3 Metodologia**

Nesta secção é apresentada a estrutura metodológica que servirá de base à elaboração da presente Dissertação de Mestrado. Abaixo são detalhadas as seis etapas dessa estrutura.

#### ***1ª Etapa – Introdução, apresentação do caso de estudo e caracterização da empresa interveniente.***

Na 1ª etapa irá ser feita a introdução ao trabalho a desenvolver, será apresentado o caso de estudo, bem como a Empresa A estabelecida no sector avícola da indústria agroalimentar.

#### ***2ª Etapa – Aprofundamento das metodologias Lean.***

Nesta etapa serão aprofundados os conceitos *Lean* que estão associados ao *Kaizen Institute*. Irão ser apresentadas as filosofias que estão na base do pensamento *Lean*, bem como os seus pilares e ferramentas fundamentais.

#### ***3ª Etapa – Revisão Bibliográfica.***

Numa 3ª fase será apresentado o estado da arte no que diz respeito à aplicação das metodologias *Lean* na indústria de processo e a também nos serviços. Com a revisão da bibliografia existente será então possível analisar a adequação dos conceitos *Lean* ao caso em estudo.

#### ***4ª Etapa – Análise dos problemas e situação inicial.***

Nesta etapa serão determinados os problemas existentes, observando o estado inicial são enumeradas as dificuldades existentes no terreno. São também definidos os objetivos e metas que se pretende alcançar com a implementação do projeto de melhoria contínua.

#### ***5ª Etapa – Procura de causas, proposta de uma solução Lean e respetiva implementação.***

Será discutida a aplicabilidade das ferramentas anteriormente estudadas, como forma de resolver os problemas. Nesta etapa serão recolhidos e analisados os dados que servirão de suporte para uma proposta de solução que tenha como base os conceitos e metodologias em foco. Será também descrito o modo de implementação.

### **6ª Etapa – Avaliação das soluções e seguimento.**

Por último, serão discutidos os resultados obtidos bem como a adequação das metodologias usadas ao contexto do problema. Será também descrita a forma como se pretende continuar o projeto de melhoria continua na Unidade A.

## **1.4 Estrutura da Dissertação de Mestrado**

A Dissertação de Mestrado está estruturada em 7 capítulos. Abaixo, são apresentados os temas a tratar em cada um deles.

Capítulo 1 – Introdução ao trabalho realizado, contextualizando o problema, definindo a sua estrutura física e objetivos, bem como a metodologia que será a base para os capítulos seguintes;

Capítulo 2 – Análise do caso de estudo, abordando as duas organizações em causa- a Empresa A e o *Kaizen Institute*- e os princípios *Lean* fundamentais;

Capítulo 3 – Revisão bibliográfica sobre as metodologias *Lean* que, tendo em conta a análise do caso de estudo, irão servir para resolver o problema. Foco para as ferramentas e metodologias, que adaptando-se ao caso da Unidade A, foram implementadas noutros contextos. Será a base de fundamentação das propostas de solução para o problema em estudo.

Capítulo 4 – Observação e caracterização dos problemas existentes na Unidade A, sobre os quais vai incidir o foco das melhorias realizadas ao longo desta Dissertação. Definição dos objetivos e clarificação das metas propostas.

Capítulo 5 – Este é o capítulo que está associado ao desenho das soluções e respetiva implementação, é no início deste capítulo que são analisadas em detalhes as causas dos problemas verificados.

Capítulo 6 – Análise dos resultados e crítica ao trabalho realizado. Será também neste capítulo que serão apresentadas as principais dificuldades e o plano de ações que prevê a continuidade do processo de melhoria contínua.

Capítulo 7 – Apresentação das principais conclusões obtidas na Dissertação de Mestrado.

## 2. Caso de estudo

Neste capítulo são apresentados os dois intervenientes no caso de estudo, o *Kaizen Institute* (KI) e a Unidade A.

Na secção 2.1 é apresentado o KI enquanto empresa que fornece o conhecimento sobre as metodologias *Lean*. São também apresentados os fundamentos da melhoria contínua e o modelo de gestão do KI. Na secção 2.2 é apresentada a Unidade A no contexto do grupo de empresas onde está inserida, e é apresentado em detalhe o seu processo produtivo, com foco para as áreas onde será desenvolvido o projeto de melhoria contínua. Por fim, na secção 2.3 são apresentadas as principais conclusões do capítulo.

### 2.1 *Kaizen Institute*

O *Kaizen Institute* é uma empresa que presta serviços de consultoria a nível multinacional. De origem Japonesa e com sede na Suíça o *Kaizen Institute* foi fundado em 1985 por Masaaki Imai, que tendo por base as metodologias *Lean* criadas na fábrica da Toyota no Japão, decidiu criar uma empresa que se dedica a utilizar estas metodologias como forma de melhorar o negócio dos seus clientes através da consultoria. Desde a data da sua fundação Masaaki Imai tem procurado expandir a sua empresa e a filosofia *Kaizen*, tendo nos dias de hoje escritórios espalhados por todo o mundo. Fundado em 1999, e atualmente com 2 escritórios em Portugal, o *Kaizen Institute* Ibérico tem sede em Gaia. Conta com mais de 65 consultores que levam o espírito *Kaizen* às organizações, formando a gestão e os seus colaboradores nas metodologias *Lean* para que, através das suas ferramentas, consigam manter o processo de melhoria contínua.

Atualmente o *Kaizen Institute* pode operar em todos os sectores económicos, tendo, no entanto, especial aptidão para sectores como: indústria automóvel e de processo, indústria alimentar, sector farmacêutico e *health care*, logística e distribuição, serviços e áreas de suporte.



Figura 1 – Significado de *Kaizen*

Fonte: (Kaizen Institute, 2014a)

De origem japonesa, a palavra *Kaizen*, como mostra a Figura 1, resulta da junção de dois vocábulos locais: *Kai*, que significa “mudar” e *Zen*, que quer dizer “bem” (Imai, 1986), podendo ser entendida como

"mudar para melhor" ou "melhoria". É esta ideia de melhoria contínua que caracteriza o conceito de *Kaizen*.

Para que o espírito *Kaizen* (ou melhoria contínua) se estabeleça numa organização, deve ser estabelecido um compromisso com determinadas características (Imai, 2012):

- O envolvimento de todos os membros da organização – desde os gestores até aos operários, todos têm que estar motivados, comprometidos e empenhados nas metodologias de melhoria contínua a implementar;
- A abrangência de todos os espaços de trabalho - desde os escritórios até às fábricas, todos os espaços de trabalho são possíveis alvos de melhoria;
- A continuidade e permanência – só se irão verificar melhorias se as novas metodologias e conceitos forem postos em prática todos os dias, exigindo um esforço de toda a gente em todos os locais.

Uma das grandes filosofias do *Kaizen* é a de que grandes resultados são o fruto de muitas e pequenas melhorias acumuladas ao longo do tempo. Assim, a base desta metodologia traduz-se em operações de melhoria pequenas e incrementais, baseadas no senso comum e numa abordagem de baixo custo, que assegura um progresso constante e que garante resultados no curto médio e longo prazo.

Para se realizar uma estratégia *Kaizen* devem estar consolidadas na gestão algumas "ideias-chave" que se revelam essenciais para a implementação da metodologia de melhoria contínua. Assim, são 6 estas "ideias-chave" fundamentais para que o processo de melhoria contínua possa trazer resultados (Imai, 1986):

- ✓ "Kaizen e Gestão";
- ✓ "Ciclos *Plan-Do-Check-Act (PDCA)* e *Standardize-Do-Check-Act (SDCA)*";
- ✓ " Processos vs. Resultados";
- ✓ "Qualidade";
- ✓ "Falar com dados";
- ✓ "O próximo processo é o consumidor".

Relativamente às ideias de *Kaizen* e Gestão é preciso notar que esta última tem duas funções básicas: manutenção e melhoria.

Manutenção refere-se à assídua aplicação dos *standards* existentes, tanto para gestores como para operários. Está muito associado à redução de variabilidade nos processos e na grande maioria das vezes apenas se consegue alcançar com treino e autodisciplina.

Melhoria divide-se em dois aspetos: inovação e *Kaizen*. Enquanto a inovação retrata um grande investimento de recursos em tecnologia e/ou equipamentos, *Kaizen* é uma abordagem que elimina os paradigmas existentes e com base nos conceitos *Lean* redefine processos e utiliza de forma mais inteligente os recursos disponíveis, para além disto, realça aspetos humanos como a moral, comunicação, treino, trabalho de equipa, envolvimento com a organização e sobretudo compromisso e disciplina.

Assim, tendo em conta a posição hierárquica dentro da empresa, devem estar bem definidas as responsabilidades referentes a cada indivíduo. As responsabilidades dos operadores prendem-se com a manutenção, cumprimento dos *standards* e observação das oportunidades de melhoria, à gestão intermédia está atribuída a responsabilidade de garantir a implementação das metodologias *Kaizen*, e à gestão de topo, para além do planeamento de toda a estratégia *Kaizen*, é delegada a responsabilidade da inovação, quando necessário.

A segunda “ideia-chave” prende-se com a utilização de ciclos *PDCA* e *SDCA* no dia-a-dia, estes são os veículos que asseguram a política de manutenção e melhoria.

O ciclo *plan-do-check-act* visa estabelecer um processo de melhoria assente em diferentes fases: o planeamento da melhoria (*plan*), a implementação da fase de teste (*do*), a análise dos resultados da fase de teste (*check*), a implementação do plano (*act*).

Após a passagem por estes 4 passos, surge a necessidade de *standardizar* de forma a reduzir variabilidade. É então com esta ideia que surge o ciclo *Standardize-Do-Check-Act*. A primeira fase (*standardize*) passa por definir as melhores práticas e planear a normalização para todas as áreas e todas as pessoas, de seguida, e na mesma linha de pensamento do ciclo discutido anteriormente, as restantes fases passam por executar uma fase de teste, verificá-la e implementá-la como regra.

Assim, o ciclo *PDCA* está fortemente relacionado com ações de melhoria e com a fase de *Kaizen* discutida no ponto anterior, enquanto o ciclo *SDCA* prende-se mais com a manutenção e com a melhoria de *standards*. Estes são processos que implicam continuidade, ou seja, quando a implementação, tanto de ações de melhoria como de *standards*, está terminada deve-se procurar outro alvo para recomeçar o ciclo. Isto implica que, tanto gestores como colaboradores, procurem constantemente processos e atividades que possam ser alvos de melhoria e conseqüentemente nunca estejam satisfeitos com o *status quo* da sua organização.

A Figura 2 mostra como os dois tipos de ciclo se relacionam durante um processo de melhoria. Em cada processo os ciclos estão intercalados, e enquanto o ciclo *PDCA* introduz uma melhoria brusca e acentuada nos resultados o ciclo *SDCA* reduz a variabilidade do processo mantendo os resultados sempre próximos do valor do pico.

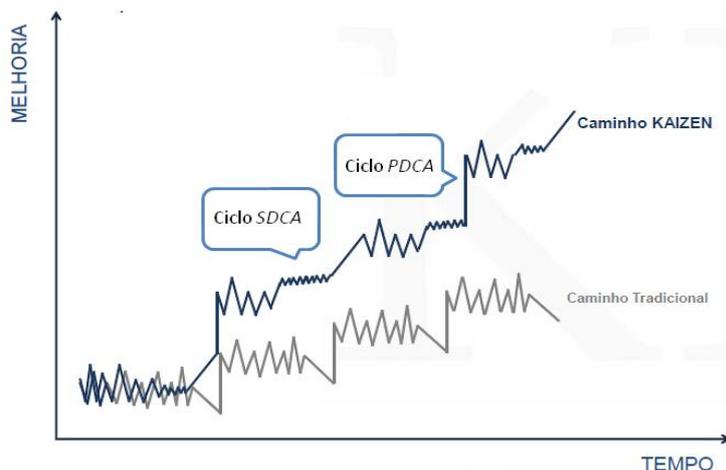


Figura 2 – Relação entre os ciclos PDCA e SDCA

Fonte: (Kaizen Institute, 2014a)

A terceira ideia fundamental diz respeito à contraposição entre “Processos e Resultados”, de onde se retira que a abordagem *Kaizen* deve estar orientada para os processos. Só através de uma melhoria significativa dos processos será possível alcançar o aumento dos resultados.

A “Qualidade” é a quarta ideia essencial e deve ser o principal objetivo de uma organização em todos os seus processos. Tentar eliminar todos os defeitos e erros, seja na indústria ou nos serviços, deverá ser a base do processo de melhoria.

“Falar com dados” é a quinta ideia mencionada, e reflete a concepção de que só através da recolha, verificação e análise de dados é possível tomar medidas de melhorias assertivas, justificá-las e perceber o processo *Kaizen*.

A última “ideia-chave” prende-se com a visualização do próximo processo como cliente, ou seja, se cada processo assumir o seguinte como sendo um consumidor interno, irá haver uma tendência para manter a exigência e melhorar aspetos como a qualidade, custo e serviço interno. Uma das regras básicas é a de nunca passar para o processo seguinte um produto com defeito.

## 2.2 Unidade A

A Unidade A está situada no ramo avícola e agroindustrial, no sector de produção e abate de aves. Pertencente a um grupo de empresas (Grupo A), assume-se como referência em Portugal, sendo reconhecida pela aposta que faz na inovação e desenvolvimento dos seus processos e estruturas, para além do foco na qualidade e segurança alimentar dos seus produtos.

Tendo pouco mais de 25 anos de existência, a Unidade A tem crescido de forma exponencial, obtendo expressivos aumentos de resultados ano após ano. Com o objetivo de controlar a totalidade do processo produtivo, o Grupo A aposta na integração vertical, operando em todas as etapas da cadeia de valor. Tem diversas unidades autónomas que, com diferentes funções dentro da cadeia de valor, garantem ao Grupo o controlo de todas as etapas apresentadas:

- Produção de alimentos compostos para animais;
- Reprodução e produção de ovos;
- Incubação de ovos e produção de pintos;
- Produção avícola de frango, frango do campo e perus;
- Abate de aves;
- Transformação de produtos alimentares;
- Armazenamento e comercialização (Entrepósitos);
- Logística;
- Transformação e valorização de subprodutos.

Integrando mais de duas dezenas de empresas, o Grupo A emprega mais de 1800 pessoas. A Unidade A contempla algumas das funções descritas acima, destacando-se desde a sua fundação no abate de aves. Tem aumentado constantemente a sua capacidade de abate, passando dos iniciais 1,5 milhões de frangos por ano para 1 milhão de frangos por semana.

### 2.2.1 Centro de Abate e Transformação de Produto

O caso de estudo irá centrar-se no centro de abate e transformação de produto que opera desde a data de formação da empresa. Possui cerca de 11.000 m<sup>2</sup> de implantação efetiva e conta com mais de 400 colaboradores diretos.

As principais atividades ali desenvolvidas são o abate de frangos, desmancha automática, preparação e embalagem de partes de aves, desossa automática e transformação de carnes de aves e preparados (almôndegas, carne picada, hambúrgueres, marinados, panados, rolo de carne de aves e *rotí*).

Destacam-se as diversas linhas de embalagem instaladas, em vácuo, em cuvette em atmosfera protetora, e em saco, que se dedicam ao embalagem e acondicionamento do produto para os clientes. No que diz respeito à congelação, refiram-se os túneis com capacidade para congelação rápida e as diversas câmaras congeladoras e frigoríficas para armazenamento temporário de produtos alimentares.

A Unidade A funciona ainda como um dos centros de armazenamento e comercialização do grupo.

Esta unidade é a que integra o maior número funções no Grupo A, sendo o centro de abate com maior capacidade de produção, e por isso o mais importante do grupo. É nesta unidade que se concentra o ponto de estrangulamento, decorrente não da elevada capacidade de abate, desmancha e embalagem de aves, mas da dificuldade na contratação de recursos humanos para criação de turnos de produção

noturna. Esta dificuldade surge devido ao trabalho exigente e prolongado (horas extra frequentes) que é pedido aos operadores.

É nesta sequência que surge o principal objetivo do projeto de melhoria apresentado ao longo desta Dissertação, aumentar a produtividade da Unidade A de forma a conseguir realocar os recursos humanos em excesso a outras atividades dentro da Unidade, aumentando o seu tempo de abertura. Para além disto, a melhoria da motivação e nível de serviço ao cliente são também fatores que devem ser melhorados e que fazem parte dos objetivos fundamentais da melhoria contínua.

Na Figura 4 está representado o layout da área produtiva da Unidade A. Estão representadas áreas associadas a números que servem para identificar os diferentes sectores da Unidade.

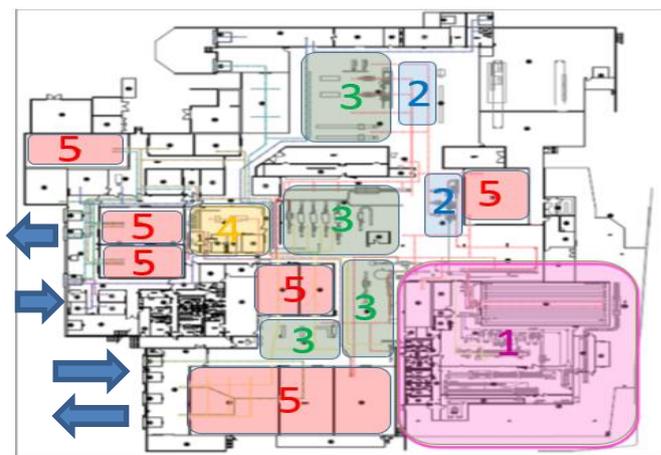


Figura 3 – Layout da zona produtiva da Unidade A

Com o número 1 está representado o sector de abate. É nesta zona que as aves vivas são recebidas para abate. As aves são transportadas por via mecânica até à sala da pendura onde são penduradas pelas patas nos ganchos de uma cadeia também mecânica. Seguem penduradas e sofrem electrocussão e um ligeiro corte no pescoço para entrarem na sangria, onde ficam cerca de 3 minutos. Continuam para o escaldão onde são passadas por água de elevada temperatura para facilitar a depena, que tem por objetivo retirar a totalidade das penas às aves. Na evisceração, que é a etapa seguinte, são retiradas as vísceras e é feita a lavagem, tarefa esta que também é feita mecanicamente. Numa última etapa, as aves passam pelo túnel de arrefecimento e dirigem-se para a calibradora, onde são divididas de acordo com o seu peso e qualidade.

Como referenciado, é nesta última etapa que é feita a seleção dos frangos, sendo divididos em classes A e B, de acordo com a sua qualidade. Ora, na classe A são inseridas as aves que têm uma maior qualidade e que podem ser comercializadas no seu todo, já na classe B cabem todas aquelas que não têm qualidade máxima, devido a fatores como hematomas, manchas, rasgões na pele, entre outros. A calibradora efetua, por tulha, não só a separação por classes, mas também a separação de acordo com o peso.

Com o número 2 estão representadas as zonas de desmancha. Tudo se passa numa cadeia mecânica onde as aves começam por ser penduradas, passando depois por várias etapas de corte das partes.

Em primeiro lugar passam pela ferramenta que corta as asas, seguindo depois para a ferramenta que separa o peito da respetiva carcaça. Na terceira etapa da cadeia são separadas todas as partes que sobram. Esta última separação é feita de acordo com as encomendas, podendo ser obtidos produtos como pernas com costa, perninhas e coxas, ou pernas e costas. Em cada uma das saídas de produto, isto é, na zona de saída das asas, peito e pernas, estão alocadas equipas de operadores que tratam e arranjam os produtos para comercializar.

O número 3 representa as linhas de embalagem. Relativamente a este ponto importa referir que os produtos podem ser comercializados com peso variável ou com peso fixo. No primeiro caso a produção tem de se adaptar a um número específico de partes, rotulando no fim o peso alcançado, já no segundo caso devem ser feitas combinações de partes que atinjam o peso previamente especificado e pretendido pelo cliente.

O embalamento de peso fixo é mais complexo pois é necessário um calibrador para juntar as partes de forma a perfazer o peso necessário. Na Unidade A existem 3 embaladoras de peso fixo (uma para partes sem osso, outra para partes com osso e uma para frangos inteiros em saco), 4 embaladoras para peso variável, 1 embaladora para vácuo, 1 embaladora para produtos transformados a peso variável e 1 embaladora para produtos termoformados.

Com o número 4 está representada a área de marinados e produtos transformados. Nesta área são produzidos e embalados todos os produtos que são transformados.

Com o número 5 estão assinaladas as principais câmaras frigoríficas e congeladoras.

As setas azuis assinalam os principais cais de carga e descarga de produtos para comercializar.

Na Figura 5, está representado o diagrama de processo típico do produto, que passamos a descrever.

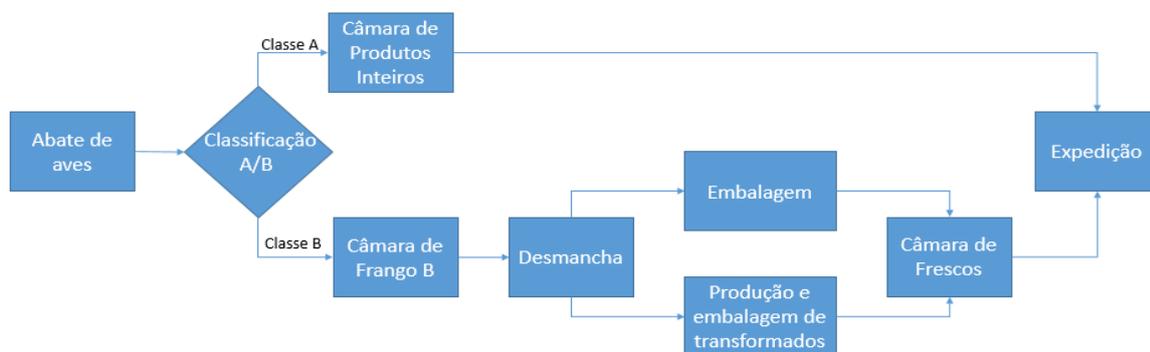


Figura 4 – Diagrama de processo da atividade na Unidade A

Num primeiro momento as aves são abatidas e classificadas. Se forem de classe A, são idealmente comercializadas a granel, se forem de classe B são armazenadas para mais tarde seguirem para a desmancha. A partir das partes das aves, que foram preparadas através da desmancha, são produzidos

os produtos transformados, que na sua grande maioria são embalados antes de ser expedidos. Este é um esquema que traduz de forma geral o fluxo de produtos, não representando, no entanto, as várias exceções existentes. É fundamental entender este circuito básico, porém, importa esclarecer que existem muitas variações, casos específicos ou processos diferentes que não estão de acordo com esta sequência.

A interação entre a Unidade A e o *Kaizen Institute* deriva de uma necessidade de aumentar a produtividade da embalagem e desmancha. Neste sentido, todo o trabalho desenvolvido está principalmente sediado nestas secções. As zonas em estudo estão descritas com maior detalhe no início do capítulo 4 onde é descrito o estado inicial.

## **2.3 Conclusões do Capítulo**

Neste capítulo foram apresentados os dois intervenientes, o KI e a Unidade A. Por um lado temos o KI que tem o *Know-how* para implementar e institucionalizar uma cultura de melhoria contínua no seio das organizações, e por outro temos a Unidade A, que crescendo exponencialmente nos últimos anos, foi sempre respondendo à crescente procura, desenvolvendo um modelo de negócio rentável mas pouco sustentado em processos e resultados otimizados.

Neste sentido, e com a consciência de que os seus processos poderiam ser otimizados, a Unidade A decidiu desenvolver uma cultura de melhoria contínua, recorrendo à implementação de metodologias *Lean* nas áreas fundamentais ao seu negócio.

Assim, tendo em conta o tecido industrial em que a Unidade A se insere, será desenvolvida uma proposta de solução que tendo por base os princípios *Lean* e as metodologias de melhoria contínua, se adegue à atividade desenvolvida. O objetivo é promover a organização dos seus processos de forma a otimizá-los e a aumentar a produtividade associada aos seus colaboradores.

É com base nesta primeira abordagem que será desenvolvida no capítulo seguinte a revisão bibliográfica, focada nas metodologias *Lean* para a indústria e nas ferramentas fundamentais de melhoria contínua e de criação de fluxo.

### 3. Revisão Bibliográfica

Nesta secção é apresentada a revisão bibliográfica que servirá de base teórica para justificar a implementação das metodologias *Lean* na Unidade A. Estando esta situada na indústria agroalimentar, a pesquisa de literatura baseou-se em casos e conceitos aplicados à indústria. Para aplicação ao caso concreto da Unidade A, que necessita da criação de fluxo nos seus processos, são apresentadas ferramentas relacionadas com os fundamentos *Kaizen* e com o pilar TFM.

Assim, no ponto 3.1 será abordada a bibliografia associada ao KI, principalmente no que diz respeito ao fatores de satisfação dos clientes e ao sistema de gestão do conhecimento, no ponto 3.2 é feita revisão bibliográfica ao *Lean Thinking*, como surgiu e como as metodologias associadas se foram desenvolvendo e aplicando a diferentes tipos de organização. No ponto 3.3 são desenvolvidos os conceitos que estão diretamente relacionados com a aplicação da melhoria continua. São abordadas as ferramentas fundamentais, as ferramentas relacionadas com o TFM e a ferramenta geralmente utilizada no momento do planeamento dos projetos de melhoria denominada *Value Stream Mapping*. São também apresentados alguns exemplos da aplicação das ferramentas discutidas em casos concretos. No ponto 3.4 são apresentadas as principais conclusões associadas à revisão bibliográfica.

#### 3.1 *Kaizen Institute*

Nesta secção serão apresentadas alguns conceitos associados ao *Kaizen Institute* estando por isso principalmente associados a documentação interna disponibilizada pelo KI. No ponto 3.1.1 serão abordados os principais fatores de satisfação do cliente e no ponto 3.1.2 será abordado o *Kaizen Management System* (KMS), sistema que gere o conhecimento do KI.

##### 3.1.1 *Quality, Cost, Delivery (QCD) no Gemba*

*Gemba* é uma palavra japonesa que significa “lugar real”, e foi adaptada para significar o “local de trabalho”. No caso de uma empresa de produção o *Gemba* será o chão da fábrica (*shop-floor*), enquanto que para um prestador de serviços, por exemplo um contabilista, o *Gemba* poderá ser o seu escritório. Em todo o caso, *Gemba* deve ser entendido como o lugar onde os processos que acrescentam valor são desenvolvidos.

Qualidade, Custo e Distribuição/Entrega (QCD – *Quality, Cost and Delivery*) são os três fatores essenciais para satisfazer o cliente em qualquer negócio, seja ele de produção ou de serviços. Estes são os fatores determinantes para alcançar o sucesso pretendido por todos os gestores, entregando, na altura certa e ao cliente certo, produtos de grande qualidade e que tenham sido produzidos a baixo custo. Esta será a forma de satisfazer os seus clientes, ganhando a sua lealdade e gerando resultados.

Na filosofia *Kaizen* a qualidade toma uma importância maior que os outros dois fatores, sendo mesmo assumido que esta deve ser a base para a construção de uma gestão efetiva dos custos e de um

sistema eficiente de entrega e distribuição. Na verdade, a qualidade do produto/serviço final está totalmente dependente da qualidade dos processos.

Como referido anteriormente, um dos princípios base das metodologias *Kaizen* é o de assumir sempre o próximo processo como sendo um consumidor, evitando desta maneira que se passem para os próximos processos produtos com defeito ou informação errada. Isto assegura qualidade aos processos e conseqüentemente aos produtos e/ou serviços. Na seqüência desta ideia nasceu uma das frases mais conhecidas da metodologia *Kaizen*, “*Don’t get it, don’t make it, don’t send it*”, referindo-se a produtos ou informação com defeitos (Imai, 2012).

Relativamente ao fator custo deve existir um esforço constante para reduzi-lo e desta forma maximizar o lucro. Neste campo, a gestão de topo tem um papel fulcral, no sentido em que deve traçar metas e objetivos concretos no que a este fator diz respeito e deve certificar-se que as medidas tomadas para a sua redução são realmente aplicadas no *Gemba*. Para obter uma efetiva redução de custos deve-se investir esforço em sete situações: melhoria da qualidade dos produtos; aumento da produtividade; redução de inventário; diminuição do tamanho da linha de produção; redução do tempo com a máquina parada; redução do espaço utilizado; e redução do *Lead Time* (LT) (Imai, 2012).

À primeira situação, relativa à melhoria da qualidade dos produtos, estão associadas situações como redução de erros, redução do número de produtos rejeitados e redução do retrabalho utilizado para reparação de erros. Todas estas reduções, que naturalmente refletem um aumento da qualidade, irão traduzir-se num LT mais curto e principalmente irão refletir uma redução substancial do uso de recursos, contribuindo assim para baixar o custo geral das operações.

Verifica-se um aumento da produtividade quando o *output* se mantém diminuindo a quantidade de recursos utilizados ou quando o *output* aumenta usando o mesmo *input*, assim, quando se nota um aumento de produtividade verifica-se também uma redução do custo unitário de cada produto.

Relativamente à terceira situação- redução de inventário- o objetivo é reduzir a utilização de recursos em inventário aplicando-os apenas quando é necessário, ou seja, *just-in-time* (JIT). Armazenar inventário ocupa espaço, aumenta o *Lead Time* (LT), cria necessidades de transporte e de armazenamento, consome ativos financeiros e para além de não acrescentar valor ao produto pode prejudicar a sua qualidade. Todas estas situações aumentam os custos e por isso são prejudiciais para a organização.

A quarta situação- diminuir o tamanho da linha de produção- tem como principais objetivos a redução do número de pessoas necessárias, e a redução do material armazenado ao longo da linha, ou seja, redução do *work-in-process* (WIK), agilizando o processo e o tempo de entrega ao cliente. Desta forma, a redução das linhas de produção, traduzir-se-á num decréscimo de custos.

No âmbito da quinta situação- redução do tempo com a máquina parada- deve ser analisada a situação em que a máquina fica parada devido a avarias ou problemas de qualidade. Neste sentido, máquinas que não são fiáveis aumentam o inventário em produtos finais (aumento do stock de segurança),

aumentam a produção em série e acarretam custos elevados de reparação, aumentando os custos unitários dos produtos. Este tempo de paragem pode ser comparado à contratação de um novo colaborador que não tenha tido formação estando por isso a produzir substancialmente menos que a sua capacidade.

A redução do espaço utilizado, e conseqüentemente a redução dos recursos aí envolvidos, está diretamente relacionada com a diminuição do tamanho das linhas de produção, redução de inventários e redução das necessidades de transporte.

Por fim, a redução do LT implica uma maior flexibilidade de todo o processo e uma melhor comunicação com clientes e fornecedores. Para além disto, gera uma redução da quantidade de produtos ao longo do fluxo produtivo, refletindo um melhor uso dos recursos e assim, menores custos de operação.

A distribuição/entrega representa uma função da empresa que implica disponibilização do produto certo, no sítio certo, à hora certa, garantindo o nível de serviço exigido pelos consumidores. Na filosofia Kaizen esta função deve ser feita através do sistema *Just-in-Time* (JIT) que, apesar de introduzir metodologias que reduzem os custos e possibilitam uma distribuição de acordo com as expectativas do consumidor, só poderá ser iniciado se a qualidade dos produtos e dos processos estiver assegurada (Imai, 2012).

Apesar de uma das principais filosofias Kaizen ser “*Quality First!*” (Imai, 2012), assumindo que a qualidade nunca deve ser prejudicada em detrimento de uma redução de custos ou da distribuição, a gestão da QCD deve ser realizada em simultâneo pois só dessa maneira é possível satisfazer os clientes e vingar no ambiente competitivo que se vive nos dias de hoje.

### 3.1.2 *Kaizen Management System (KMS)*

Com o intuito de estruturar o seu conhecimento, o *Kaizen Institute* (KI) desenvolveu um modelo de gestão denominado *Kaizen Management System*. É através deste modelo que o KI rege a sua atividade e busca excelência operacional pela melhoria contínua. A experiência e *know-how* acerca das metodologias e ferramentas *Kaizen-Lean* que têm vindo a ser adquiridos pelo KI desde a sua fundação, permitem que este modelo que foi criado para sustentar e suportar o trabalho dos seus consultores, vá sendo sempre aprimorado, fazendo com que as ferramentas constituintes continuem a ser, de uma forma cada vez mais completa e atual, a base para todo o trabalho desenvolvido pelo KI.

Através da análise da Figura 3, podemos perceber a forma como se organizam os diferentes pilares e conceitos do KMS, apreendendo assim como estes suportam o objetivo fundamental de desenvolvimento e criação de valor para as organizações no longo prazo através de uma cultura de melhoria contínua que se foca na prossecução dos objetivos de qualidade, baixo custo e eficácia no serviço (Imai, 2012). A aplicação do KMS traz benefícios reais a todas as organizações, independentemente do seu sector de atividade.

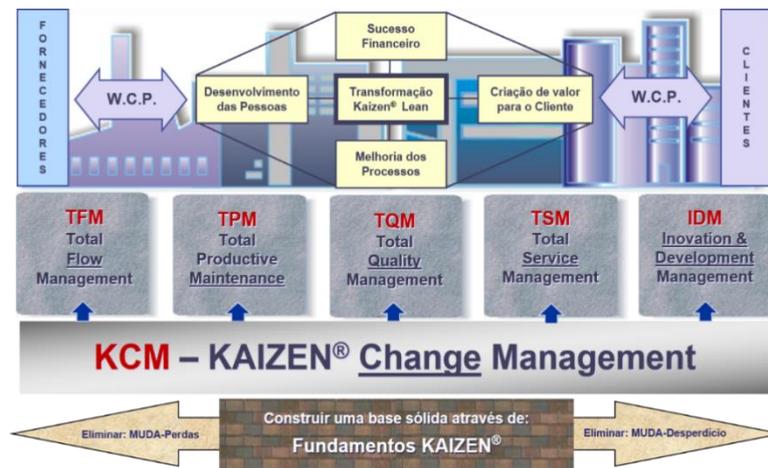


Figura 5 – Kaizen Management System (KMS)

Fonte: (Kaizen Institute, 2014a)

A estrutura do KMS inclui os fundamentos *Kaizen*, organização e recursos (*Kaizen Change Management*), sistemas e ferramentas, nos quais estão incluídos os 5 pilares (TFM, TPM, TQM, TSM, IDM) e por fim os objetivos e resultados de uma estratégia de melhoria contínua.

Na base da estrutura do KMS encontram-se os Fundamentos *Kaizen*. Estes contemplam algumas ferramentas, das quais se destacam: a *standardização*, eliminação de desperdício, 5S e Gestão Visual. Estas ferramentas serão abordadas em detalhe na secção 3.2 onde é feita a análise das mesmas tendo por base referências bibliográficas.

### ***Kaizen Change Management (KCM)***

No patamar imediatamente acima dos fundamentos encontra-se o KCM. Este reflete a forma como é organizada a implementação de uma estratégia de melhoria contínua, ou seja, representa a forma através da qual é implementado o próprio modelo de gestão KMS. O KCM está dividido em três níveis complementares: *Kaizen Diário*; *Kaizen Projeto*; e *Kaizen Suporte* (Kaizen Institute, 2014a).

É no nível de *Kaizen Diário* que se trabalha a cultura de melhoria contínua. São formadas as equipas naturais (equipas que trabalham em prol de objetivos comuns e sob orientação de um líder) que são treinadas para que se organizem e evoluam enquanto equipa, organizem o seu local de trabalho, aprendam a normalizar as suas tarefas e a resolver problemas de forma estruturada.

O *Kaizen* Diário deverá ser implementado a todos os níveis da organização, não tem limite temporal e o seu grande objetivo é fomentar a mudança de comportamentos e mentalidades no seio das equipas, para que os colaboradores se preocupem com a melhoria dos seus resultados e condições de trabalho. O que se pretende é que as equipas sejam capazes de desenvolver e suportar as melhorias geradas pela organização, e que sejam por si só uma fonte de melhorias para a organização, utilizando e recorrendo ao conhecimento operacional que têm dos processos.

O nível de *Kaizen* Projeto pretende fazer face a problemas concretos que oferecem oportunidades de melhoria notórias. Através de equipas multidisciplinares, e utilizando as ferramentas presentes no KMS, é definida e implementada uma visão futura. Os *workshops* desenvolvidos a este nível estão muito associados às melhorias operadas através dos ciclos PDCA, e como mostra a 3, apresentada na secção acima, é através dessas melhorias que a organização evolui de forma mais notória.

O nível de *Kaizen* Suporte faz a ligação entre a gestão de topo e todas as chefias, incluindo as de *Kaizen* Diário. Representa a forma de interligar todos os envolvidos no projeto de melhoria contínua. Através do *Kaizen* Suporte é dada a possibilidade de as equipas naturais comunicarem os seus problemas, dificuldades e necessidades a quem tem poder de decisão. O nível *Kaizen* Suporte acompanha regularmente o *Kaizen* Diário e Projeto, definindo a orientação estratégica de melhoria da organização.

O sucesso dos projetos de melhoria contínua está muito dependente de uma boa relação entre os níveis de *Kaizen* Diário e de *Kaizen* Projeto. Por esta razão este é um dos tópicos que merece especial atenção durante um projeto de melhoria contínua. O projeto a desenvolver na Unidade A não é exceção no que a este assunto diz respeito.

Geralmente as melhorias trazidas pelo *Kaizen* Projeto são visíveis no curto prazo, o que não acontece no caso do *Kaizen* Diário, no entanto, se estas não forem suportadas e mantidas pelo sistema de análise frequente proporcionado pelo *Kaizen* Diário, rapidamente se perdem, desaproveitando o investimento dedicado à melhoria e retrocedendo a organização ao seu ponto de partida.

### **5 Pilares do KMS**

É nos 5 pilares *Kaizen*, suportados pelas ferramentas do KCM, que se inserem as ferramentas utilizadas para implementação de melhoria.

O primeiro pilar, que assume maior relevância para o caso de estudo, é o *Total Flow Management* (TFM). Está relacionado com a criação de fluxo no processo produtivo e é um dos pilares fundamentais da metodologia *Kaizen*. A criação de fluxo, só por si, já resulta na eliminação de muitos dos desperdícios inerentes às organizações (Coimbra, 2009).

Fluxo é definido como o alinhamento das tarefas essenciais para realizar um trabalho contínuo e constante, realizando os movimentos necessários, sem interrupções ou *stocks* intermédios (Womack & Jones, 1996).

Neste sentido, o TFM incorpora ferramentas que criem estabilidade básica, possibilitando a criação de fluxo na produção e na logística interna e externa. A estabilidade básica deve ser entendida como a obtenção das condições essenciais em cada um dos 5 M, de modo a conseguir criar fluxo, (Gonçalves, 2012). Os objetivos a alcançar em cada um dos 5 M são os seguintes:

- Mão-de-obra – competências necessárias, pontualidade e assiduidade;
- Matéria-prima – poucas roturas e maior acessibilidade por parte dos operadores;
- Máquinas – poucas avarias ou paragens não planeadas;
- Método – processos normalizados, manutenção e gestão;
- Meio – pouca variabilidade no ambiente de trabalho.

No Anexo A é apresentada a estrutura do TFM que contempla várias ferramentas. Algumas das que se referem a fluxo de produção e logística interna serão abordadas com especial atenção na secção 3.3.2.

O segundo pilar abordado é o *Total Productive Maintenance* (TPM), o seu grande objetivo, a par do aumento da motivação dos colaboradores, é aumentar a produtividade e qualidade das máquinas. O que se pretende é que passe a ser feita manutenção preventiva em vez da habitual manutenção corretiva. Desta forma, para além de se aumentar o ciclo de vida das máquinas, as ferramentas do TPM reduzem o número de paragens não previstas e promovem a manutenção das máquinas por parte dos próprios operadores que as utilizam todos os dias (manutenção autónoma) (Singh, et al., 2013). Singh (2013) defende ainda que o *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) é o indicador que mede o sucesso do TPM, este traduz o tempo que a máquina está a em funcionamento dividido pelo tempo de abertura (tempo de operação da linha) (Kaizen Institute , 2014c).

O terceiro pilar, o *Total Quality Management*, foca-se na qualidade enquanto processo de melhoria contínua, envolvendo todas as áreas de uma organização. O objetivo é reduzir os defeitos que passam tanto para os clientes finais como para os processos seguintes.

O custo de não qualidade diz respeito ao custo que resulta para a organização da passagem para o cliente de um produto sem qualidade. Este tipo de custo pode ser comparado a um iceberg, isto porque, para além de incluir custos visíveis, como o retrabalho, a inspeção, rejeições, entre outros, abrange elevados custos invisíveis como a perda de clientes, créditos a clientes ou níveis de *stock* elevados (Juran & Gryna, 1993).

Neste sentido o TQM contém várias ferramentas que servem para evitar e corrigir esta falta de qualidade. São exemplos, as ferramentas de resolução estruturada de problemas, os *Poka-yoke* (sistemas que impossibilitam o erro) ou a matriz de auto-qualidade (Kaizen Institute, 2014d).

O *Total Service Management* (TSM), o quarto pilar, consiste na adaptação das ferramentas desenvolvidas originalmente para produção, a ferramentas que aumentam a produtividade dos

prestadores de serviços. Baseia-se em três fases distintas: mapeamento e análise da cadeia de valor (VSM); *Kaizen* Diário; e foco no fluxo, qualidade e gestão dos processos (Kaizen Institute, 2014e).

O quinto e último pilar, o *Innovation and Development Management* (IDM), complementa todos os outros pilares mas tem a característica de os aplicar desde a concepção, ou seja, aplica as metodologias *Kaizen* logo na fase de desenho de novos projetos. O IDM pode ser aplicado na gestão de projetos, construção civil, construção de uma fábrica ou desenvolvimento de uma empresa prestadora de serviços. É também através das ferramentas constituintes do pilar IDM que é feita a melhoria contínua das ferramentas de melhoria, o denominado *Kaizen in Kaizen*.

São estes pilares e metodologias que possibilitam às organizações a obtenção dos resultados e o alcance das metas delineadas. O grande objetivo do KMS é trazer *World Class Performance* (W.C.P.) às organizações, condição apenas alcançada com a criação de valor para o cliente, melhoria dos processos e desenvolvimento das pessoas, que em conjunto com o desenvolvimento das parcerias e relações com fornecedores e clientes geram resultados financeiros de sucesso (Kaizen Institute, 2014a).

### **3.2 Lean Thinking**

Já nos anos 90, as indústrias começaram a sentir urgência em melhorar a sua capacidade de resposta às necessidades do consumidor. Assim, a produção eficiente ganha um novo relevo quando os pedidos dos clientes se traduzem numa crescente quantidade de encomendas de pequena dimensão que lhes têm que chegar de uma forma cada vez dinâmica (Jacobs - Blecha, et al., 1998).

No atual clima económico torna-se ainda mais urgente que as fontes de desperdício sejam reduzidas e que seja aumentada a eficiência e produtividade das empresas (Waring & Bishop, 2010).

Uma produção eficaz, eficiente e económica envolve uma série de fatores que vão desde o planeamento da produção das encomendas em carteira, à forma como se organiza o fluxo produtivo (processos). Estes fatores devem ser conjugados de modo a que se possa obter o mínimo de desperdício, enquanto se mantêm os custos de operação a um nível aceitável (Martens, 2004). O aumento de eficiência enquanto incremento de produtividade através da redução de recursos pode ser conseguido através da aposta em quatro aspetos fundamentais para o cliente: Qualidade, Custo, Distribuição e Motivação (Bardhan & Thouin, 2013).

Assim, surge a importância da introdução das metodologias *Lean*, que se aplicam em todos os setores de atividade, otimizando operações, processos e logística associada (Bardhan & Thouin, 2013) .

As metodologias associadas ao *Lean* tiveram origem na fábrica da Toyota nos finais da segunda Guerra Mundial, com a criação de um método que combinava as virtudes da produção em massa ocidental com os métodos de produção Japoneses, assim, através de Taichi Ohno e Eji Toyoda, nasce o *Toyota Production System* (TPS) (Monden, 1983; Ohno, 1988). Esta nova forma de produzir trouxe grandes

aumentos de produtividade através do foco na qualidade e na redução dos desperdícios, facto este que permitiu à *Toyota Motor Company* crescer e assumir a liderança do mercado automóvel (Melton, 2005; Shah & Ward, 2003; Liker & Morgan, 2006). Mais tarde, através do livro “The Machine that Changed the World” nasceu o conceito de *Lean Production* associado às metodologias aplicadas originalmente na Toyota (Womack, et al., 1990).

Ainda mais tarde surge a ideia de que as metodologias *Lean* poderiam ser aplicadas não só no ramo automóvel mas em todo o tipo de indústrias, ideia esta que foi expressa no livro “*Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Organisation*” (Womack & Jones, 1996).

Assim, *Lean Production* está relacionado com a implementação de um conjunto de metodologias que têm a capacidade de trazer competitividade às organizações (Warnecke & Hüser, 1995). Apesar de o próprio nome estar associado à produção, o conceito de *Lean Production* relaciona-se e aplica-se a todas as áreas das empresas, sendo distinguidas quatro áreas fundamentais: desenvolvimento de produto, cadeia de abastecimento, gestão do *Gemba* e serviço ao cliente (Warnecke & Hüser, 1995).

Melton (2005) reforça esta ideia, afirmando que só através da implementação das metodologias *Lean* em toda a cadeia de valor é possível obter de forma sustentável melhores resultados para a organização. (Melton, 2005).

*Lean Production* pode ainda ser definido como um estado, a que se pretende chegar, que engloba obrigatoriamente diversas boas práticas de gestão, e que tem como base ferramentas como o JIT, sistemas de qualidade, equipas naturais de trabalho e produção em células (Womack & Jones, 1996; Shah & Ward, 2003). A grande fonte de confiança das metodologias *Lean* provém da interação sinérgica entre estas diversas práticas, que se traduzem na produção de produtos finais com pouco ou nenhum desperdício (Shah & Ward, 2003).

Desta forma, *Lean Production* (ou *Lean Manufacturing* como também pode ser chamado) é uma filosofia de gestão dos fluxos baseada no *Toyota Production System*. O objetivo passa por maximizar o valor para o consumidor enquanto se minimizam os desperdícios ao longo do processo. Estas metodologias são aplicadas principalmente na procura da qualidade, e surgiram devido a dois fatores que trouxeram o conceito da customização em massa: a competição global e a procura crescente de produtos muito diversificados (Hu, 2013).

Só em 1988 começa a ser ultrapassado o preconceito de que as metodologias *Lean* apenas se adequavam à indústria e manufatura. É nesta altura que começa a surgir a ideia de que estas também se poderiam aplicar ao sector dos serviços. O maior obstáculo à aceitação desta ideia pela comunidade científica era a difícil adaptação das metodologias e ferramentas usadas na indústria às atividades de prestação de serviços (Bowen & Youngdahl, 1998).

No entanto, com a crescente aproximação dos serviços à produção, as metodologias *Lean* começam a inserir-se progressivamente no contexto dos serviços.

O aumento da intensidade da concorrência levou a que surgissem novas preocupações. Por um lado, os serviços começam a procurar criar valor para o cliente, por outro, a produção começa a preocupar-se não só com a manufatura mas também em aspetos como a inovação tecnológica, *design* do produto e imagem da marca, ou seja, serviços inerentes ao produto (Mont, 2002). Neste sentido, as metodologias *Lean* identificam-se cada vez mais com os serviços devido ao facto de estes acrescentarem diretamente valor para o cliente

Com esta aproximação entre a produção e os serviços, as organizações ligadas a estes últimos também podem e devem associar-se às metodologias que com sucesso foram implementadas na manufatura (Swank, 2003). Assim, os benefícios esperados com a aplicação do *Lean* aos serviços contemplam reduções consideráveis de desperdícios nas organizações, principalmente através do aumento da flexibilidade das atividades inerentes, da qualidade do serviço e da redução de custos e de *Lead Time* (Suarez-Barraza, et al., 2012).

Apesar de ser clara a aplicabilidade do *Lean* aos serviços, a sua introdução neste sector tem sido atrasada devido à dificuldade na perceção do valor do impacto gerado (benefícios) e à visão comum, normalmente errada, de que a organização já é eficiente (Melton, 2004).

Tendo sido primeiramente introduzidas no Japão, as metodologias *Lean* resultaram em *performances* superiores por parte das organizações que as utilizavam, relativamente aos sistemas tradicionais de produção em massa (Hu, 2013). Incentivadas por estes resultados, as organizações ocidentais copiaram as técnicas utilizadas no *Gemba* e os aspetos mais estruturais do *Lean*, mas tiveram muitas dificuldades na implementação dos aspetos culturais de organização, disciplina e foco (Hines, et al., 2004).

No Ocidente os esforços feitos no sentido de aplicação do *Lean* apenas obtiveram resultados muito localizados, ficando abaixo das expectativas que previam um forte impacto em toda a *performance* da organização, tal como acontecera no Japão (Holmeg & Pil, 2001).

A aplicação das metodologias *Lean* e a sua introdução no Ocidente, tem sido conseguida através da utilização de mecanismos como os *Kaizen Events*, isto é, projetos de melhoria contínua muito focados e estruturados, e que usam equipas multidisciplinares para resolver um problema muito concreto numa área em específico (Farris, et al., 2008). Para além da melhoria que se pretende operar, os *Kaizen Events* servem para dar formação à equipa, ajudando-a a desenvolver capacidades de resolução estruturada de problemas e aumentando a motivação das pessoas para melhorar outras áreas (Drickhamer, 2004). No entanto, as metodologias de melhoria contínua, nas quais se inserem os conceitos *Lean*, devem ser aplicados todos os dias, por todas as pessoas e em todas as áreas (Imai, 2012). É nesta sequência que aparece o espírito *Kaizen*.

Desta forma, na aplicação dos conceitos *Kaizen*, isto é, na implementação de um espírito de melhoria contínua, é fundamental a eliminação dos pequenos *Mudas* (desperdícios) intrínsecos às organizações. Valorizando as pequenas melhorias- incrementais e envolvendo todas as pessoas, todos os dias e em

todas as áreas- são obtidas melhorias relevantes na eficiência e produtividade das empresas (Chen, et al., 2010; Imai, 2012)

Estas pequenas melhorias, que são feitas em todas as áreas mas que são de baixo investimento financeiro, trazem benefícios cumulativos muito relevantes e habitualmente mais significativos que a inovação, com alto investimento financeiro, aplicada numa área em concreto. (Filho & Uzsoy, 2013; Imai, 2012)

*Lean Thinking* é no fundo um sumário das metodologias *Lean*. É constituído por três etapas principais: a definição e identificação de todas as pessoas da cadeia de valor, a eliminação das atividades existentes que não acrescentem valor e a criação de fluxo (Womack & Jones, 1996).

Para Melton (2005) *Lean Thinking* pode ser visto como um veículo para entregar valor ao cliente, desde a conceção do produto até à sua entrega final. Para otimizar toda esta cadeia deve ser reduzido o desperdício de todas as etapas do processo, sendo para isso urgente criar fluxo e torna-la numa cadeia de valor *Lean* (Melton, 2005).

### 3.3 Metodologias e Ferramentas Kaizen

#### 3.3.1 Fundamentos Kaizen - “House of Gemba”

A “*House of Gemba*” é a figura de uma casa que traduz os resultados que a implementação das principais ferramentas *Kaizen*, no *Gemba*, pode trazer às organizações. Assim como uma casa está assente nas suas fundações, que são construídas em primeiro lugar, também na implementação das metodologias *Kaizen* têm que começar por ser postas em prática as ferramentas fundamentais (fundações), que serão a base para levar a empresa a alcançar os objetivos de QCD e a obter lucro (Imai, 1986). Na Figura 6 é apresentada a “*House of Gemba*”.



Figura 6 – *House of Gemba*

Fonte: (Imai, 2012)

Como se pode observar (Figura 6), as três grandes bases para o início da construção de um modelo Kaizen são:

- *Standardização*

- *Housekeeping* (5S)
- Eliminação de Muda

Estas são as três grandes medidas que devem ser implementadas inicialmente com a melhoria contínua, para além destas, e apesar de terem menos impacto, surgem a gestão visual, disciplina, trabalho de equipa, sugestões e atividades de grupo.

### **Standardização**

Um dos pilares para a implementação de um modelo Kaizen é, como já foi referido, a *standardização*. Esta significa normalização, ou seja, implica apurar quais são as melhores práticas dentro da empresa e normalizá-las a todos os sectores, linhas e pessoas que usam o mesmo processo. Nas organizações é habitual não existirem formas pré-estabelecidas de realizar as tarefas, existem no entanto alguns procedimentos que são usados pela maioria dos colaboradores mas que não são regra e não estão escritos de forma explícita. Uma norma é produzida quando a equipa define e escreve a melhor forma de realizar determinada tarefa (Imai, 2012). Isto serve para reduzir a variabilidade intrínseca aos processos e assim maximizar os resultados, que naturalmente resultam da aplicação da melhor prática.

A evolução da experiência de normalização está associada ao ciclo SDCA, *Standard-Do-Check-Act*, refletindo uma constante preocupação com a melhoria das normas, traduzindo uma consciência de que as boas práticas podem ser sempre melhoradas. O método *Kaizen* e em especial o ciclo SDCA incentivam a que as organizações procurem repetitivamente a melhoria na forma como os seus colaboradores efetuam o trabalho, seja para obter maior produtividade ou para ter melhores condições ergonómicas. Assim, este ciclo contempla os passos necessários para verificar se existem normas implementadas ou, se já existirem, se devem ser melhoradas (Kaizen Institute, 2014a).

Segundo Imai (2012), os *standards* devem contemplar as seguintes características:

- Representar a melhor forma, mais fácil, segura e eficiente (tendo em conta o custo) de realizar uma tarefa;
- Oferecer a melhor forma de preservar conhecimento e experiência;
- Oferecer uma forma eficaz de avaliar a *performance* do operador tendo em conta os objetivos propostos, para além de facilitar a auditoria e diagnóstico;
- Ser a base para manutenção e melhoria;
- Possibilitar e facilitar o treino, diminuindo a dependência de colaboradores;
- Aumentar a qualidade dos produtos tendo em conta a prevenção de recorrência de erros e minimização da variabilidade.

### **Housekeeping (5S)**

O processo de *Housekeeping*, mais conhecido por 5S, traduz-se no processo de “manter a casa limpa”. É constituído por 5 passos, todos representados por palavras japonesas que começam pela letra “s” (*Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*) e que servem para criar um local de trabalho adequado à implementação da gestão visual e das práticas *Lean* (Melton, 2005). É uma das primeiras ferramentas a ser implementada segundo a metodologia *Kaizen* porque serve para criar condições para a implementação das melhorias (Imai, 2012).

Os 5S são os seguintes (Buesa, 2009):

- O primeiro passo (*Seiri*) é a separação do que não é necessário para a área de trabalho (itens que não são usados, velhos ou obsoletos) e respetiva eliminação;
- O segundo passo (*Seiton*) é arrumar as ferramentas e materiais necessários ao processo, de forma a estarem facilmente acessíveis e dispostos na área de trabalho, de acordo com o conceito “à prova de erro”;
- *Seiso* significa limpeza, o objetivo deste passo é o de manter todo o ambiente de trabalho limpo, eliminando lixo e sujeira, de forma a aumentar a motivação das equipas a descobrir as fontes de problemas com maior facilidade;
- O quarto passo (*Seiketsu*) pode ser assumido como normalização, o objetivo é criar *standards* de rotinas que sirvam de suporte aos 3 primeiros passos e que permitam constantemente pô-los em prática;
- Por fim, *Shitsuke*, que deve ser entendido como a disciplina para manter estas rotinas e *standards*, com o objetivo de trazer sustentabilidade ao processo de *Housekeeping*.

Estes 5 passos devem ser implementados em sequência, sendo que os primeiros quatro devem ser implementados na mesma altura, servindo o *Seiketsu* para garantir a manutenção dos outros três. Esta ferramenta, quando implementada em conjunto com outras metodologias *Lean*, leva à redução de defeitos, redução de custos e melhorias na segurança (Buesa, 2009).

5S deve ser considerada como a base para a ferramenta TPM (*Total Productivity Maintenance*). Os problemas e anomalias nas máquinas não podem ser reconhecidos se o local de trabalho não estiver organizado, a limpeza e arrumação deste serve para que quando existam anomalias estas saltem à vista.

Desta forma, e como um dos objetivos do TPM é tornar os problemas visíveis, torna-se mais fácil identificar as oportunidades de melhoria. É ainda preciso ter em conta que os 5S devem ser encarados com seriedade por todas as pessoas da organização, sob pena de se poder chegar a uma situação de 5D, ou seja, *Delays*, *Defects*, *Dissatisfied customers*, *Declining profits* e *Demoralized employees*

(atrasos, defeitos, clientes não satisfeitos, resultados em declínio e trabalhadores desmoralizados) (Singh, et al., 2013).

O termo 5S também se adapta ao inglês onde as palavras *Sort*, *Systematize*, *Sweep*, *Standardize* e *Self-discipline* se referem respetivamente a cada uma das palavras em japonês, representando cada um dos passos de 5S. Em Inglaterra esta ferramenta também é conhecida por 5C da tradução do Japonês (*clear-out*, *configure*, *clean-and-check*, *conformity*, e *custom-and-practice*) ou por CANDO (*Cleanup*, *Arrange*, *Neatness*, *Discipline* e *Ongoing-improvement*). Alguns autores incluem ainda o sexto e sétimo S referente a “*security*” e “*safety*”. (Buesa, 2009).

### **Eliminação de Muda**

*Muda* é uma palavra Japonesa que significa desperdício. Desperdício é considerado como sendo uma atividade que consome recursos mas não acrescenta valor ao processo (Womack & Jones, 1996). O *Muda* nem sempre pode ser eliminado (Melton, 2005). Todos os tipos de *Muda* levam a perda de tempo e, conseqüentemente de produtividade (Imai, 2012).

Na literatura são referidos 7 tipos de *Muda* diferentes: (Ohno, 1988; Sowards, 2008; Rave, et al., 2011; Kaizen Institute, 2014b):

- Excesso de produção – Considerado o *Muda* principal pois gera todos os outros tipos de *Muda* (Sowards, 2008). Depende de quem toma as decisões estratégicas e está diretamente relacionado com a utilização de recursos no momento e quantidades requeridas pelo cliente. Quando se tem por objetivo usar um sistema JIT, estar à frente do planeamento de produção é pior do que estar atrasado em relação a ele (Imai, 2012).
- Excesso de Inventário – É considerado *Muda* porque os produtos parados não acrescentam valor. Pode ser de matéria-prima, *Work-in-process* (WIP) ou produto acabado. Gera custos de armazenamento e manipulação para além de que facilita a possibilidade de se tornarem obsoletos ou perderem qualidade. Para além disto, ter o nível de inventário baixo obriga a que as empresas se preocupem e tomem medidas para lidar com os problemas à medida que eles aparecem, combatendo assim outras formas de *Muda* como os problemas de qualidade, tempo das máquinas paradas, tempos de setup excessivos ou absentismo. No fundo, um nível de inventário baixo obriga a que as organizações sejam mais eficientes e tenham a flexibilidade suficiente para garantir que a procura dos seus clientes é satisfeita. Este tipo de nível de inventário só pode ser conseguido quando a organização tem flexibilidade suficiente para não comprometer a satisfação da procura.
- Espera de Pessoas – Acontece quando os colaboradores precisam de esperar porque a linha está mal balanceada, quando há falta de material para trabalhar, quando a máquina está parada para reparação ou para alteração de algum componente necessário à produção (*setups*), ou enquanto se verifica se a máquina está a funcionar corretamente. A nível de *office* acontece, por exemplo, quando o sistema informático falha. Especialmente no sector dos

serviços, as empresas devem preocupar-se em eliminar os tempos sem atividade dos seus colaboradores pois isto traduzir-se-á num ganho de produtividade acentuado (Imai, 2012).

- Transporte – Apesar de ser essencial, o transporte de matérias-primas, WIP ou produto acabado, é considerado *Muda* porque não acrescenta valor ao produto, verificando-se que este tem o mesmo valor no local de produção e no local para onde é movimentado. É ainda mais evidente quando o trajeto não é feito pelo caminho mais curto possível ou quando a capacidade de carga não é totalmente utilizada. Para além disto aumenta o risco de acidentes e implica investimento em meios de movimentação e pessoas.
- Movimento de Pessoas – O movimento desnecessário dos colaboradores para fazer o seu trabalho é também um tipo de *Muda*. Acontece principalmente quando a sequência de trabalho não é adequada, o *layout* está desajustado, quando há falta de ergonomia e quando se tem de procurar o material por não estarem aplicados os 5S.
- Excesso de Processamento – Acontece quando determinado processo é sobrevalorizado, sendo para o consumidor um processo que não acrescenta valor. Pode acontecer quando a tecnologia ou o *design* não são adequados. Neste tipo de *Muda* enquadram-se por exemplo os controles de qualidade, as reparações, retrabalho, rebarbagens, etiquetagens, pesagens, conferências, entre outros.
- Erros ou defeitos – Refere-se a aceitar, produzir ou enviar produtos que não cumpram as especificações do cliente, quer seja interno ou externo. Este tipo de *Muda* leva a retrabalho e perda de recursos como materiais e tempo dos colaboradores, por isso, está associado a custos de não qualidade.

Alguns outros autores consideram a existência de um oitavo tipo de *Muda*, designadamente a não utilização de pessoas, o que acontece quando as organizações não utilizam os conhecimentos, capacidades ou talentos dos seus colaboradores (Southworth, 2010).

*Mura* e *Muri* podem ser também considerados como *Muda* mas com algumas particularidades. *Mura* pode ser definido como irregularidades, estas são muito mais difíceis de observar que os 7 *Mudas*, e por essa razão apenas é possível observá-las quando se vai ao *Gemba* e se experimenta ou faz. Um exemplo de *Mura* verifica-se quando existe variabilidade no ritmo de trabalho dos colaboradores ou quando um colaborador que não costuma trabalhar em determinado posto, devido a absentismo, é alocado a esse posto e a produtividade dessa linha é alterada porque o colaborador não tem o treino suficiente para essa função. *Muri* por outro lado pode ser definido como tensão ou dificuldade, e acontece quando uma pessoa é posta em condições de trabalho excessivas ou árduas, sejam elas físicas ou emocionais. Também está associada ao facto de sobrecarregar uma máquina sem fazer a devida manutenção, levando a um encurtamento do seu ciclo de vida (Southworth, 2010).

A eliminação de *Muda* constitui um dos passos fundamentais da melhoria contínua. Esta atividade é uma das mais fáceis de implementar e, em conjunto com os 5S são o ponto de partida para um projeto

de melhoria contínua. É ainda de referir que, na maior parte dos casos, a sua implementação não acarreta nenhum custo (Imai, 2012).

### **As fundações da “House of Gemba”**

As bases para a construção de uma metodologia Kaizen são atividades como trabalho de equipa, motivação, disciplina, reuniões de qualidade, sugestões, comunicação, gestão visual ou desenvolvimento de capacidades. A gestão de topo deve construir uma filosofia de compromisso com estas atividades, sendo que só quando houver motivação e disciplina é que as pessoas que trabalham no *Gemba* conseguirão alcançar os objetivos pretendidos, mantendo e melhorando os *standards* para satisfazer os seus clientes e alcançar as características de QCD que trazem crescimento.

Existem 9 regras básicas que são essenciais na aplicação do *Kaizen* no *Gemba*, e que por isso se inserem nas fundações da “House of Gemba” (Imai, 2012):

- Pensar numa solução para o problema em vez de pensar porque é que não pode ser feito;
- Não inventar desculpas, começar por questionar as práticas atuais – não ter medo de melhorar;
- Não procurar perfeição, fazer já! – Mais vale uma melhoria imperfeita que a perfeição adiada;
- Corrigir erros – a próxima melhoria não é a melhoria perfeita, é preciso nunca estar satisfeito com o *status quo*;
- Procurar muitas pequenas melhorias que não acarretem grande investimento – procurar melhorar os processos em vez de “comprar” um processo novo;
- Inculcar o conceito de que a sabedoria vem ao de cima quando se é confrontado com trabalho árduo – exigir disciplina no trabalho aos colaboradores só se consegue quando estão motivados;
- Perguntar porquê cinco vezes até chegar à raiz do problema;
- Procurar a sabedoria de dez pessoas em vez do conhecimento de uma – envolver as pessoas que trabalham no *Gemba* e que acrescentam valor ao produto;
- Oportunidades de melhoria são infinitas – vai de encontro ao conceito dos ciclos PDCA e SDCA.

Ainda pode ser acrescentada outra regra base que é “não culpar e não julgar”, apesar de haverem muitas oportunidades de melhoria não quer dizer que a maneira como se fazia antigamente estivesse errada, apenas quer dizer que há uma melhor (Kaizen Institute, 2014a).

Um dos conceitos que ganha maior importância dentro das fundações da “House of Gemba” é a gestão visual. Esta é uma ferramenta que tenta manter as pessoas em contacto com a realidade do processo de produção, é uma ferramenta essencial pois está incorporada em todas as outras ferramentas e é

através desta que muitas das ferramentas mencionadas acima são aplicadas. Os casos mais notórios são os três pilares da “*House of Gemba*” – Standardização, 5S e Eliminação de *Muda*.

Um dos objetivos da gestão visual é tornar visíveis os problemas e desperdícios. É comum, que as pessoas não se apercebam que determinada situação pode constituir um problema, assim estes devem ser afixados de forma visível, para que todas as pessoas envolvidas nessa área ganhem consciência do que não está a correr tão bem. É então um caso em que a identificação dos *Mudas* é assinalada de forma visual, com o objetivo de vir a ser resolvida. Um dos casos em que esta situação se pode aplicar é a duração das paragens da linha de produção (espera de pessoas).

Os *standards*, devido à sua importância, devem estar visíveis para todos os colaboradores na forma de folha de norma. Esta deve conter informação respeitante à sequência de tarefas, ao tempo de ciclo, aos instrumentos de segurança, aos *checkpoints* de qualidade e ao que fazer quando ocorre variabilidade. Para além de recordar ao colaborador a maneira indicada de fazer o trabalho também permite ao seu supervisor avaliar se este está a fazer o trabalho da forma correta.

Também os 5S devem estar inter-relacionados com a gestão visual, podendo mesmo alguns dos seus passos ser considerados como medidas visuais para melhorar a produção: no passo 2 (*seiton*) deve ser dedicado um lugar para cada material, que é marcado de forma visual (com linhas ou desenhos com o seu formato e/ou nome) facilitando assim a arrumação; no passo 3 (*seiso*) deve ser facilitada a perceção visual dos problemas através da limpeza; e no passo 5 (*shitsuke*) através da afixação dos *standards* de 5S junto ao local de trabalho (Rave, et al., 2011).

Em relação aos 5M (mão-de-obra, máquina, materiais, métodos, meio) todas as anomalias, indicadores e objetivos devem ficar visíveis para que as pessoas se preocupem em arranjar soluções para os problemas do dia-a-dia, mas também de forma a alcançar as metas propostas e pretendidas pela organização.

No que diz respeito à mão-de-obra devem ser afixados quadros de presenças, indicadores de moral, competências, objetivos de qualidade, produtividade e redução de tempo de setup, indicadores de qualidade, produtividade e segurança, tendências de produção e espaço para sugestões.

Em relação à máquina, deve ser afixado o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), indicador de qualidade, indicador de tempo de paragem, nível de lubrificação, para além de que o interior da máquina deve estar visível, se possível, para prevenir anomalias.

Para controlo dos materiais devem estar visíveis indicadores de roturas de *stock*, *kanbans*, e o local onde os materiais são depositados deve estar desenhado e assinalado, bem como o nível mínimo e máximo de inventário especificado para cada local.

Como já foi escrito em cima, em relação aos métodos, e para que o supervisor saiba se o colaborador está a fazer o seu trabalho corretamente deve estar afixada a folha de norma junto ao posto de trabalho.

Por fim, as medidas relativas ao meio envolvente devem estar especificadas nas máquinas de forma a prevenir erros, defeitos e avarias. Um exemplo é a incorporação de termómetros aos motores, assinalando de forma visual no termómetro os valores da temperatura com que cada motor deve operar (Imai, 2012).

### 3.3.2 Value Stream Mapping (VSM)

*Value Stream Mapping* que significa mapeamento da cadeia de valor é a ferramenta que o KI utiliza para fazer uma análise macro dos processos produtivos e logísticos das organizações. A cadeia de valor é o conjunto de todas as atividades da organização (as que acrescentam valor mas também as que não acrescentam) que nesse momento são necessárias para transformar a matéria-prima em produto nas mãos do cliente (Rother & Shook, 1999).

Estas atividades têm em conta todo o fluxo de informação e materiais presentes nos vários processos e em toda a cadeia de abastecimento. Desta forma o principal objetivo do VSM é identificar os vários tipos de *Muda* existentes na organização e delinear os vários passos que vão de encontro à sua eliminação (Rother & Shook, 1999).

O VSM é utilizado para fazer o planeamento do projeto de melhoria contínua, e por isso a observação análises feitas através do VSM refletem uma visão macro de toda a organização não olhando para os processos individualmente e em detalhe, assim, o VSM não é em si a ferramenta que melhora e otimiza os processos mas, ao delinear quais os pontos fracos e fortes da cadeia de valor, permite à organização delinear uma estratégia de melhoria para o seu negócio, apostando e investindo nos processos onde existem mais atividades que não acrescentam valor ou nas que têm maior potencial de aumento de produtividade.

O procedimento adotado para a elaboração do VSM contempla 5 atividades principais (Kaizen Institute, 2014f):

1. Formação nos fundamentos e ferramentas *Lean*;
2. Mapeamento da cadeia de valor atual;
3. Mapeamento da visão futura;
4. Análise custo-benefício;
5. Plano de implementação de melhorias.

O objetivo do ponto 1 é que as pessoas envolvidas estejam em sintonia com os conceitos e ferramentas que se pretende aplicar. As ferramentas de formação têm que ser por um lado gerais, contemplando os conceitos transversais à melhoria contínua e ao *Lean*, mas por outro lado adaptadas ao caso particular de forma a motivar para a melhoria.

No ponto 2, e já com o conceito de *Muda* interiorizado, a equipa vai para ao *Gemba* observar os desperdícios para que no momento do mapeamento da situação atual esteja melhor capacitada para identificar os focos de *Muda* e dessa forma as atividades que têm grande potencial de melhoria.

O trabalho realizado no ponto 3 é o mais exigente, é neste passo que é definida a visão futura e consequentemente onde são definidas as medidas que, sendo implementadas, trarão melhorias à Unidade. Os objetivos de melhoria podem passar por aumento da qualidade, redução dos prazos de entrega, aumento de produtividade, redução de *stocks*, entre outros.

O ponto 4 é desenvolvido já com uma perspetiva da visão futura que será implementada, sendo então feita a análise financeira das melhorias. A equipa nesta altura deverá ter confiança em que as medidas planeadas vão trazer benefícios à organização no entanto é necessário estudar o *payback* que cada um dos *workshops* terá, ou seja, é importante perceber quais são os investimentos que serão feitos e se no curto prazo as melhorias a implementar justificam o montante investido. Algumas melhorias não necessitarão de investimento, mas outras sim, e nesses casos o objetivo é que se paguem no curto prazo. Usualmente estes benefícios são quantificados através do montante respeitante à quantidade de recursos humanos que deixarão de ser necessários para atingir os mesmos resultados.

O ponto 5 traduz o plano temporal de implementação. São planeados os *workshops* para implementar as melhorias idealizadas, de forma a alcançar a visão futura. É feita a previsão do número de dias que cada *workshop* irá demorar e como estarão sequenciados (Kaizen Institute, 2014f).

### 3.3.3 *Total Flow Management (TFM)*

#### ***Layout Funcional para Layout de Processo***

A forma de organização do fluxo de produção tem uma elevada importância no que toca ao rácio entre o tempo de atividades de valor acrescentado e o tempo total da operação.

No *layout* funcional (ou tradicional) a organização passa por uma divisão de acordo com a função de cada tipo de operação, procedimento ou trabalho. Um exemplo desta forma de organização é a divisão da área de produção em zonas de pré-montagem, montagem, acabamento e controlo de qualidade.

A motivação principal na adoção deste tipo de estrutura reside no pressuposto de que uma maior especialização dos intervenientes num determinado processo conduz a enormes ganhos de produtividade, tal como sucede em economias de escala. No entanto, este ganho de produtividade, ainda que irrefutável, tem um custo, equivalente ao custo de isolar um órgão dos restantes que constituem o corpo. Através do trabalho em lote, que passa de etapa em etapa, e que está associado à organização funcional, são provocadas diversas situações que acrescentam desperdício ao processo (Bhat, 2008):

- Níveis altos de *stock* – os lotes criam a necessidade de armazenar muito *stock* de produtos finais, *WIP*, mas principalmente matérias-primas, de forma a fazer face às ordens de produção em grande escala. O planeamento de produção está muitas vezes desajustadas relativamente à procura que depois se verifica.
- Necessidade de maiores espaços de armazenagem e de produção – acarreta obrigatoriamente custos com criação de espaços para armazenar *stocks* e *WIP*.

- Necessidade de movimentação – devido aos lotes e aos espaços de maior dimensão as necessidades de transporte aumentam.
- *Lead Time* – mais transportes e esperas (*Mudas*) aumentam o prazo de entrega aos consumidores.
- Maior *Lead Time* da qualidade – é mais difícil detetar os erros junto ao local onde foram produzidos, apenas são detetados a jusante da cadeia de processos.
- Gestão difícil – quantos mais forem os produtos e matérias-primas em *stock* e *WIP* mais difícil é a sua gestão e manufatura.

Para além destas situações criadas pelo *layout* funcional, existe ainda uma elevada propensão para que seja notório o *Bullwhip Effect*, ou seja, uma pequena variabilidade na procura de um cliente final conduzirá a um aumento exponencial da variabilidade da procura a montante. É mais um fator que contribui para níveis de *stock* elevados e para a necessidade de uma maior capacidade instalada para fazer face à alta variabilidade (Gonçalves, 2012).

O outro tipo de organização do espaço, o *layout* de processo, tem como objetivo combater os inconvenientes que o *layout* funcional apresenta. Assim, a implementação de um *layout* de processo permite (Joseph, 2006):

- Redução dos níveis de inventário – integração dos processos em fluxo evita a necessidade de produzir em lotes e conseqüente nível de inventário alto.
- Redução do *Lead Time* – através do fluxo unitário o produto flui através dos processos chegando mais rapidamente ao cliente final, não há pontos de paragem intermédios.
- Redução do *Lead Time* da qualidade – com a produção em fluxo é facilitada a deteção de erros durante o processo e respetiva correção junto à fonte do problema
- Redução do *Bullwhip Effect* – com o fluxo é unitário existe menor tendência para encomendar grandes quantidades antes da procura real acontecer, reduzindo assim a variabilidade associada.
- Redução do espaço necessário – eliminação ou redução de lotes permite reduzir *stocks* e *WIP*, libertando espaço de armazenagem e diminuindo o tamanho das linhas de produção. Invariavelmente reduz também a distância percorrida pelos operadores.
- Simplificação da gestão – através da redução de lotes, redução de inventário e redução da área utilizada, é alcançada uma melhor comunicação entre todos os níveis, fator esse que permite gerir os processos de forma mais eficiente e eficaz.

O *layout* de processo pode ser implementado em linha ou em célula (U) (Cerqueira, 2013). A implementação das células de produção, para além de criar fluxo unitário, torna possível a produção

de pequenas variantes de muitos produtos e a eliminação de desperdício em tempo e espaço. Todos os trabalhadores da célula podem observar todo o trabalho feito nos processos anteriores e posteriores, podendo ajudar os colegas que estão lado-a-lado. Estas situações melhoram a comunicação entre as pessoas e tornam a produção mais eficiente (Ichikawa, 2009).

A organização do *layout* de processo constitui uma forma muito eficaz de dinamizar os resultados de cada linha através da otimização do fluxo, no entanto, esta não é a única forma de o fazer. A otimização do bordo de linha, a utilização de *kanbans*, a criação do supermercado e *mizusumashi* são outras formas de gerar fluxo, sendo apresentadas de seguida.

### **Bordo de linha, Kanbans e Supermercado**

O bordo de linha é o local onde estão armazenados os materiais necessários ao processo produtivo. É um ponto de armazenagem a que o operador tem acesso direto e idealmente não terá que se movimentar para lhe chegar. Existe então uma separação entre a produção e a logística, ou seja, através do bordo de linha (que armazena todos os materiais necessários à produção) o operador de produção só se preocupa em produzir enquanto o operador logístico só se preocupa com o reabastecimento do bordo de linha (Kaizen Institute, 2014b).

O bordo de linha deverá ser composto por pequenas caixas facilmente manuseáveis que contêm todos os produtos e ferramentas necessárias à produção. Cada espaço de arrumação deverá, com recurso a gestão visual, estar bem identificado e arrumado. Esta é uma ferramenta que visa proporcionar um espaço de trabalho agradável, ergonómico e que permita otimizar o tempo de operação com valor acrescentado, eliminando gastos desnecessários de tempo em procura de materiais e deslocações (Cerqueira, 2013). O abastecimento deverá ser feito por trás de forma a que se cumpra o FIFO (*First In First Out*), idealmente com recurso a estantes dinâmicas (Gonçalves, 2012). O FIFO está muito associado à produção em fluxo pois o objetivo deste tipo de produção é que não haja acumulação de WIP, utilizando invariavelmente o material mais antigo. Esta é uma das filosofias da produção do JIT (Herrmann, et al., 2008).

As caixas de componentes, que substituem o usual abastecimento em paletes, costumam apresentar também sinais de reabastecimento. Isto é, através do sistema de dupla caixa, em que a caixa passa para trás quando fica vazia, é dado o sinal à logística para que saiba quando é necessário reabastecer. (Cerqueira, 2013).

Poderá também conter um *kanban* (cartão), uma ferramenta que servindo para o mesmo efeito foi desenvolvida com o intuito de resolver os problemas mais comuns das organizações, como a falta ou excesso de material no momento de produção. O objetivo é ter a quantidade certa do produto certo no local certo exatamente quando é preciso (Hernandez, 1989).

São reconhecidas 4 funções base para os *Kanbans* (Smalley, 2004):

- Prevenir produção em excesso;

- Fornecer informação adequada entre processos;
- Servir como instrumento de controlo visual para os supervisores da produção;
- Estabelecer uma ferramenta de melhoria contínua.

Pode, de uma forma mais resumida, ser definido como um sistema que controla o processo produtivo e o movimento de materiais (Baykoq & Erol, 1998).



Figura 7 – Representação esquemática do funcionamento do sistema Kanban

Fonte: (Dias, 2012)

Como mostra a Figura 7, o *Kanban* percorre o sentido inverso ao fluxo de material, acompanhando o fluxo de transporte da informação de produção. Assim, é a ferramenta que dá, de uma forma mais ou menos artesanal, a ordem de reposição (ou produção conforme o intuito do *Kanban*) do material que foi transferido do processo A para o processo B (Dias, 2012).

Para que seja eficiente, esta reposição deve estar associada a uma armazenagem otimizada. O supermercado é um local de armazenamento, por exemplo uma estante, onde todas as referências de materiais ou matérias-primas tem um local específico de alojamento, visível, desimpedido e identificado com recurso a gestão visual.

Usualmente, o nível de *stock* dos materiais necessários para uma linha é controlado por um individuo que está familiarizado com o ritmo de consumo, ficando a produção da linha dependente da eficácia desta pessoa.

Este é um sistema facilmente falível, pelo que a introdução do supermercado vem melhorar de forma acentuada o nível de serviço da logística interna, eliminando quase todas as roturas de material nas linhas. O que é consumido do supermercado está associado a um *Kanban* que dá ordem de reposição, assim, em vez de a reposição ser feita tendo em conta o nível médio de consumo é feita logo após a utilização do material na produção. De uma forma muito intuitiva, olhando para o supermercado é fácil perceber quais as referências que precisam de ser repostas.

Apesar de tudo o supermercado continua a ser um local de armazenagem, e, apesar de útil, não deixa de ser *Muda*. É portanto de extrema importância dimensioná-lo, em função do seu consumo, do tempo de reposição e da importância do nível de serviço (*stock* de segurança). Este dimensionamento deve ser feito de forma individualizada para cada referência, tendo cada uma o seu nível ideal de *stock*.

Para além do dimensionamento, a escolha de quais as referências a manter no supermercado, e onde as arrumar dentro do supermercado, são também decisões muito importantes. Em caso de necessidade de seleção devem ser escolhidos para o supermercado os materiais que tenham maior rotação, pois este será o local mais visitado pela logística (Flores & Whybark, 1988).

### **Mizusumashi**

Sendo a movimentação um desperdício, o objetivo do Mizusumashi (ou comboio logístico, como é vulgarmente chamado) é concentrá-lo todo em apenas um operador (Kaizen Institute, 2014b).

É o operador logístico o responsável pela reposição dos bordos de linha, fazendo o transporte de materiais dos supermercados para a produção. É também o responsável por toda a circulação de informação que origina reposição dos supermercados e dos bordos de linha (Dias, 2012).

O objetivo principal é minimizar as viagens em vazio, reduzindo a distância percorrida (Figura 8).



Figura 8 – Empilhador vs. Mizusumashi

Fonte: (Kaizen Institute, 2014b)

O Mizusumashi opera de forma cíclica, ou seja, a cada intervalo de tempo pré-definido dá uma volta, abastecendo todas as células. Desta forma é possível dimensionar a profundidade do bordo de linha, tendo em conta o consumo horário de cada material, para que este nunca entre em rotura (Cerqueira, 2013).

Deve existir um compromisso produção-logística para definir qual o tempo de ciclo do Mizusumashi. Quanto maior for a frequência de passagem do Mizusumashi, menor terá de ser a profundidade do bordo de linha.

Assim, deve ser acordado um tempo de ciclo que, por um lado permita ter um bordo de linha arrumado e a uma distância pequena do operador, mas que por outro garanta um intervalo de tempo entre viagens suficientemente longo para que operador de logística interna possa fazer todas as tarefas relativas ao fluxo de informação- fazer o *picking* no supermercado e abastecer todas as células da rota (Rother & Harris, 2001).

A determinação do tempo de ciclo toma uma importância elevada, sendo feita em função de vários fatores como a distância percorrida, a capacidade de carga do comboio logístico, o tempo de cargas e descargas, entre outros (Cerqueira, 2013).

Esta é uma ferramenta que contribui bastante para o aumento da produtividade. Para além de manter os operadores de produção focados na produção, implementa um sistema que garante o abastecimento dos materiais de forma eficiente, garantindo que os operadores não deixam de fazer atividades que acrescentam valor ao produto para requisitar material ou esperar que este seja abastecido. Também a transferência de informação é feita de uma forma muito mais eficiente, situação que melhora muito o nível de serviço.

### 3.3.4 Casos de Estudo

A literatura apresenta muitos poucos casos de estudo acerca da implementação das ferramentas *Kaizen Lean* à indústria alimentar. Em todo o caso, são apresentadas de seguida algumas aplicações concretas deste tipo de ferramentas, de forma a contextualizar a utilização das mesmas no caso de estudo da Empresa A.

Clark e Fujimoto (1990), referem que a passagem de um *layout* funcional para um *layout* de processo, mais especificamente através da produção em células, trouxe grandes ganhos de produtividade a uma empresa de montagem de computadores portáteis. A solidez e consistência dos processos que esta mudança no fluxo produtivo possibilitou veio a verificar-se como uma enorme vantagem competitiva no mercado.

Ichikawa (2009) utiliza uma simulação para prever o aumento de produtividade numa linha de montagem de computadores portáteis através da utilização da ferramenta Mizusumashi. Desenvolve de tal forma a simulação que prevê qual o número de Comboios Logísticos necessários para garantir um nível de serviço a 100%.

Rahani e al-Ashraf (2012) referem um caso na SMC, que faz parte da Malaysia-Japan Automotive Industries Cooperation, no processo de montagem de um disco. Neste caso, é desenvolvida a mudança de um *layout* de processo para um *layout* funcional, sendo esta medida acompanhada da implementação de um sistema de Kanbans e dos 5S. A criação de fluxo conduz a resultados muito satisfatórios, principalmente no que diz respeito à diminuição de *stock* de WIP e à redução do tempo de ciclo, que está associada a uma diminuição do LT.

Os mesmos autores referem ainda um trabalho de *Standard Work* para normalizar o trabalho nessa linha, assim, dando ênfase à Gestão Visual, foi desenvolvida uma norma visível e perceptível para que todas as pessoas fizessem as tarefas da melhor forma. Esta medida veio diminuir a variabilidade do processo e aumentar a qualidade do produto (Rahani & al-Ashraf, 2012).

Outros autores, Naufal et al. (2012), deparam-se com dificuldades no nivelamento da produção pelas diversas máquinas de manufatura. Assim, com o objetivo de nivelar esses fluxos e reduzir variabilidade na produção das várias linhas de montagem, constroem um sistema baseado em supermercados e *kanbans*. Mais tarde verifica-se que a implementação deste sistema conjunto de *kanbans* e Supermercado reduziu o LT médio bem como o nível de *stock*, e, para além de promover a organização dos espaços, tornou a zona de armazenagem mais produtiva.

Tanco, et al. (2013) aplica as metodologias *Lean* na indústria alimentar, especificamente na produção de um produto sazonal, o *nougat*. Faz também a alteração do *layout* para criar mais fluxo. Utiliza o diagrama de esparguete (diagrama em que os movimentos das pessoas são desenhados e traçados de forma a conseguir calcular o tempo e distância percorrida por cada uma) para dimensionar o *Muda* associado ao *layout* de processo e justificar a alteração para *layout* funcional.

### 3.4 Conclusões do Capítulo

No início deste capítulo foram apresentadas as principais metodologias associadas ao *Kaizen Institute*, assim, e tomando como ponto de partida as necessidades da Unidade A, irão ser implementadas medidas e ferramentas inseridas essencialmente nas fundações do KMS e no pilar TFM. O pilar TFM está associado à criação de fluxo, estando as suas ferramentas diretamente relacionadas com o aumento de produtividade na indústria. Como este é um projeto de aumento de produtividade, a sua essência, para além da implementação das ferramentas fundamentais de melhoria contínua, é a implementação das ferramentas do TFM aos processos mais importantes, sendo eles os de abate, desmancha, embalagem, transformação e armazenagem. Todos estes conceitos, metodologias e implementação de ferramentas serão suportados pela implementação do KCM- modelo de organização do KI- que trará um grande desenvolvimento no espírito e cultura de melhoria continua na Unidade A.

Após a abordagem relativa ao KI foi feita uma análise da evolução das metodologias *Lean*, com foco para a indústria. Tendo por base a literatura existente foi feita uma primeira abordagem à forma como as metodologias *Lean* se adequam ao caso de estudo.

Foi feita também uma revisão da literatura existente para as ferramentas fundamentais de melhoria contínua, foi então abordada a “*House of Gemba*” (Imai, 2012), sendo esta uma imagem que retrata a importância que as ferramentas fundamentais têm para a sustentabilidade da melhoria continua.

Focando na análise do caso de estudo foram exploradas as principais ferramentas do TFM, as quais terão maior relevância para a resolução do projeto de melhoria continua na Unidade A. Ainda neste âmbito foi feita a pesquisa da literatura de algumas ferramentas normalmente utilizadas para criação de fluxo nas organizações.

Em suma, este capítulo representa uma análise e resumo da literatura existente, refletindo acerca da possibilidade de aplicação e implementação das metodologias *Lean* ao caso da Unidade A. Esta reflexão é feita através da organização e aprofundamento dos conceitos e ferramentas que são passíveis de aí ser implementados, tendo como pressuposto a sua inclusão no sector agroindustrial.

Assim, e na sequência da metodologia de trabalho introduzida no Capítulo 1, o Capítulo 4 será iniciado pela definição e observação do estado inicial das principais secções em estudo. Serão também definidos os objetivos para o projeto de melhoria contínua e delineadas as metas que servirão para comparar com os resultados obtidos no final.

## 4. Caracterização da Situação Inicial e Definição de Metas

A metodologia implementada em cada projeto de melhoria contínua segue a estrutura demonstrada na Figura 9. Contempla em primeiro lugar a definição de objetivos e metas seguindo-se uma análise e observação da situação inicial, estas duas fases são feitas quase simultaneamente. Seguem-se as fases de desenvolvimento e implementação, que contemplam o desenho e teste das soluções. Por fim a verificação dos resultados obtidos e sua comparação com os objetivos da fase inicial.

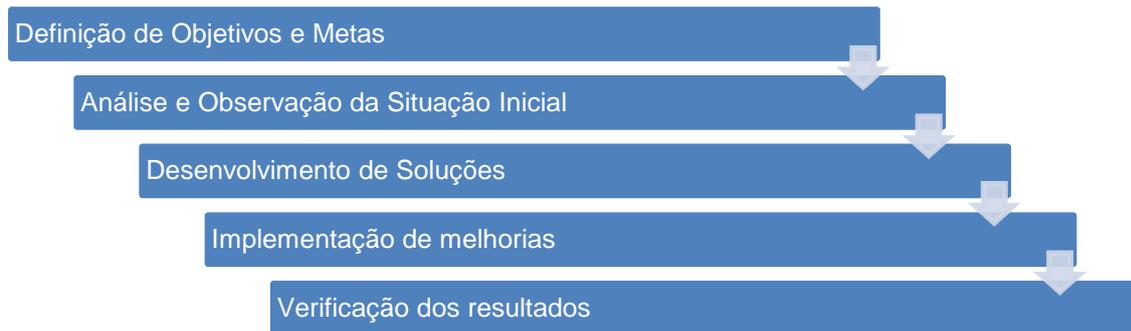


Figura 9 – Metodologia de Implementação

Na secção 4.1 deste capítulo será abordada a fase de planeamento do projeto de melhoria contínua e nas secções seguintes será abordada em detalhe a definição de objetivos e metas para cada um dos *workshops* realizados no âmbito desta dissertação, bem como a situação de partida e o porquê da necessidade de melhoria. Assim, na secção 4.2 serão desenvolvidos estes pontos de análise para a implementação do *Kaizen* Diário e na secção 4.3 será feita uma abordagem relativa ao *Mizusumashi*.

### 4.1 Value Stream Mapping (VSM)

A abordagem inicial à Unidade A, no que à melhoria contínua diz respeito, foi a elaboração de um VSM. Assim, em 5 dias intensivos de trabalho foi elaborado o mapeamento dos principais fluxos de valor por uma equipa multidisciplinar composta por elementos fundamentais das principais áreas da Unidade A.

Quando foi iniciado o projeto em estudo nesta Dissertação, o VSM já tinha sido desenvolvido, servindo de base à implementação das melhorias posteriormente desenvolvidas. Neste sentido, apesar de ser importante referir os aspetos principais do seu desenvolvimento, por ser uma fase fulcral a todos os projetos de melhoria contínua, não serão detalhados os resultados obtidos por ter sido desenvolvida antes do início do projeto em estudo

O procedimento utilizado seguiu o *standard* apresentado na secção 3.2.2.

1. Formação nos fundamentos e ferramentas *Lean*;
2. Mapeamento dos fluxos de valor atuais;
3. Mapeamento da visão futura;

4. Análise custo-benefício;
5. Plano de implementação de melhorias.

A formação foi focada nos fundamentos (5S, normalização e gestão visual) e nas ferramentas de TFM, ou seja, criação de fluxo. Com a percepção da necessidade de criar fluxo nos processos, suportada pelo entendimento dos conceitos fundamentais *Lean*, o pensamento da equipa durante o desenho da visão futura foi orientado para as soluções pretendidas.

Estando definido o objetivo de introdução da melhoria contínua na Unidade A, de forma a aumentar a produtividade para aproveitar os recursos existentes no aumento de produção, a construção da visão futura foi-se encaminhando para medidas que procuram o fluxo nos processos e consequentemente aumentam a produtividade. Foi também muito procurada a redução de variabilidade e melhor organização de alguns processos.

Sendo o VSM um mapeamento dos principais fluxos de valor surgiram muitos potenciais projetos de melhoria. A perspetiva seria de um ano e meio com projetos de melhoria em várias áreas, no entanto esta Dissertação de Mestrado foca apenas quatro desses projetos: implementação de *Kaizen* Diário nível 1; otimização da câmara de partes; otimização da zona de lavagem de caixas; e implementação de um *Mizusumashi*. Estes *workshops* foram selecionados tendo em conta fatores como prioridade na implementação, impacto na produtividade, organização da Unidade e adequação aos conceitos *Lean*.

Na Figura 10 estão representadas partes das primeiras quatro etapas do VSM elaborado na Unidade A. Durante a dissertação apenas serão utilizados alguns dados retirados da observação e mapeamento da situação atual porque, apesar de durante o VSM já se perspetivar uma visão futura, as soluções finais a implementar terão que ser analisadas em detalhe sendo todas elas redesenhadas e melhoradas.

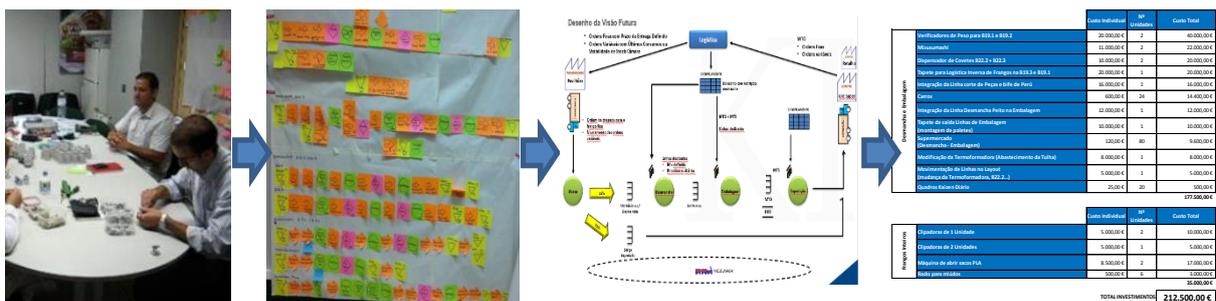


Figura 10 – representação das quatro primeiras etapas do VSM

## 4.2 *Kaizen* Diário

O *Kaizen* Diário traduz a conjugação de alguns conceitos fundamentais de gestão de equipas operacionais, como medição de desempenho, responsabilização e motivação, sistemas de sugestões, planeamento de trabalho, organização da área de trabalho, normalização, gestão da melhoria e resolução estruturada de problemas, para que aliados se tornem uma única ferramenta de melhoria.

Este está dividido em quatro níveis, como é apresentado na Figura 11, e cada um dos níveis tem características muito diferentes, apesar de complementares. Neste sentido, apesar de relacionados, os conceitos essenciais para gestão de equipas estão associados a um destes 4 níveis em concreto.

Os 4 níveis são: a organização da equipa; a organização do posto de trabalho; a normalização; e a resolução estruturada de problemas. Os diferentes níveis da metodologia aparecem assim sequenciados devido ao paradigma existente de que em primeiro lugar se devem criar mecanismos de organização, dentro da equipa natural e no seu posto de trabalho, e só então se deve investir na implementação da normalização dos processos inerentes. Posto isto, e depois da cultura de melhoria contínua estar introduzida nas equipas, é que será possível começar a capacitar a equipa para a utilização de abordagens estruturadas para resolução de problemas complexos que possam surgir.

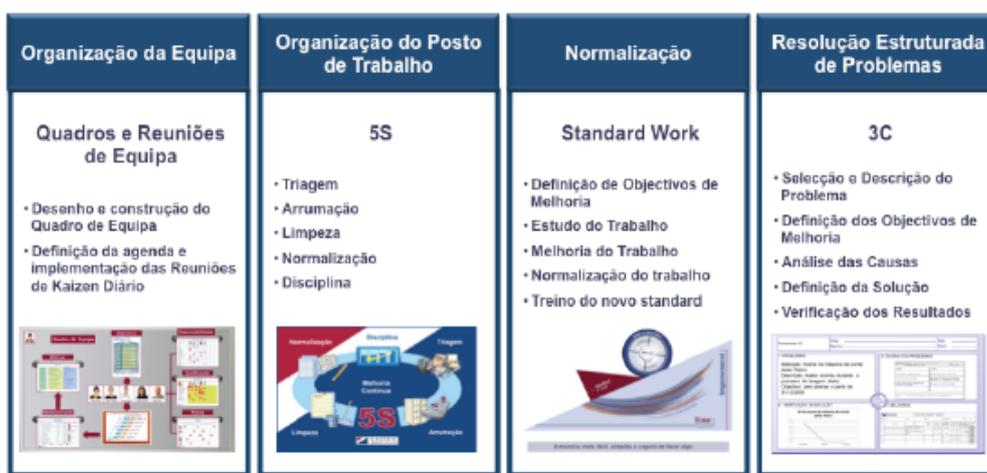


Figura 11 - Níveis de *Kaizen* Diário

A primeira tarefa a realizar é perceber o estado da organização relativamente aos conceitos descritos no início desta secção, isto é, à utilização das ferramentas de gestão de equipas, para que seja possível clarificar os objetivos e metas para a implementação do *Kaizen* Diário. Para melhor fazer esta análise foi avaliado o estado das equipas para cada um dos quatro níveis de *Kaizen* Diário de forma a definir qual o plano de implementação.

Relativamente ao nível 1, que sendo organização das equipas está muito associado a medidas de gestão interna, o que constatámos foi:

- Não havia planeamento do trabalho visual para os colaboradores (apenas a coordenadora sabia quais os objetivos para o dia);
- Não era medido o desempenho da equipa nem havia a clara percepção se o objetivo delineado pelo planeamento estava a ser cumprido;
- Apesar de haver um sistema de sugestões deficitário este não era utilizado com regularidade porque as sugestões não eram analisadas pela gestão intermédia.

Destas situações foram destacadas duas que poderiam ser potenciais pontos de melhoria: a não existência de plano de trabalho visível; e a falta de indicadores diários de *performance*. A primeira poderia ser um ponto essencial para melhoria no cumprimento de prazos e objetivos de produção e a segunda poderia incentivar os colaboradores, devido à competitividade natural do ser humano, a querer aumentar os níveis de desempenho da sua equipa.

Relativamente aos conceitos associados ao nível 2 foi observado o seguinte:

- Não havia definição dos locais para os materiais de trabalho (sobretudo paletes de produto embalado e por embalar, paletes de caixas vazias sujas e limpas, empilhadores, porta-paletes, entre outros);
- Não havia uma divisão clara do espaço para cada equipa.

Ambas as situações prejudicavam enormemente o transporte de materiais e agravavam o risco de acidentes.

Quanto aos conceitos de gestão do nível 3, que essencialmente dizem respeito à normalização de processos, não havia um potencial de melhoria muito visível. Apesar de existirem alguns casos em que claramente se poderiam adotar *standards*, este não seria um tópico onde se iria empenhar recursos. Também relativamente ao nível 4, que diz respeito à própria gestão da melhoria e resolução de problemas concretos de cada equipa, a análise que foi feita durante o VSM não previa como prioritária a implementação e formação nas ferramentas respetivas.

O principal objetivo do *Kaizen* Diário na Unidade A, como especificado na secção 2.1.2, é que seja a base para manutenção de melhorias, neste sentido o seu sucesso está diretamente relacionado com o sucesso do *Kaizen* Projeto.

O segundo objetivo, é o de que a própria equipa seja fonte de melhorias e que essas se reflitam num aumento de produtividade, no entanto, e como este é um projeto conjunto de *Kaizen* Diário e *Kaizen* Projeto, será difícil perceber quanto do aumento de produtividade se fica a dever a medidas e ferramentas do *Kaizen* Diário.

Desta forma, e como é difícil associá-la diretamente a uma métrica, a avaliação da implementação do *Kaizen* Diário é feita através de auditorias internas, ou seja, serão as avaliações obtidas que ditarão o sucesso do trabalho de implementação de *Kaizen* Diário realizado. Se as equipas estiverem a utilizar todas as ferramentas disponibilizadas terão uma boa nota, por outro lado, se assim não for a nota espelhará uma não adaptação da equipa ao *Kaizen* Diário.

### **4.3 Mizusumashi**

O plano inicial contemplava a introdução do Mizusumashi no transporte de caixas vazias e de partes desmanchadas. Foram então focadas as áreas onde havia maior potencial de aumento de produtividade na logística, sendo assim analisadas as linhas de embalagem B19.1, B19.2, B19.3, B20,

B22.1, B22.2, B22.3 e termoformadora, bem como as saídas da desmancha (peito, asas e pernas) e a zona de lavagem de caixas. No Anexo B pode-se observar o *layout* da Unidade A onde está identificado a vermelho a localização destas linhas. As setas estão associadas ao fluxo de material dentro de cada linha, correspondendo o seu final ao final da linha.

#### 4.3.1 Logística da Embalagem e Desmancha

A cada uma das linhas de embalagem estavam associados operadores logísticos, estes estavam exclusivamente dedicados à logística e as suas funções eram:

- Fazer a recolha de caixas sujas do início da linha;
- Abastecimento de caixas limpas ao final da linha para colocação das unidades de produto embalado;
- Abastecimento de material desmanchado no início da linha;
- Recolha de material embalado do final da linha.

Para cada linha de embalagem estavam afetas 1,5 pessoas, uma inteiramente responsável pelas atividades respeitantes aos 3 primeiros pontos e 0,5 responsável pela atividade correspondente ao último ponto, isto é, a mesma pessoa faz a recolha de material embalado no final da linha para duas linhas diferentes. As pessoas que estão encarregues de retirar o produto embalado são chamadas de movimentadores de produto acabado e repartem com os coordenadores a responsabilidade de fornecer caixas limpas ao fim da linha.

A desmancha tinha também dois operadores exclusivamente dedicados à logística, encarregues da movimentação de caixas impas para cada uma das saídas da desmancha, e da movimentação do produto desmanchado das saídas da desmancha para a câmara de armazenamento de partes.

Cada um dos operadores, tanto na embalagem como na desmancha, percorria enormes distâncias todos os dias e dedicava o seu tempo ao transporte de paletes. As viagens em vazio eram muitas e o cansaço ao final do dia era elevado. Geralmente a pessoa que faz movimentação da linha é o coordenador, partilhando as responsabilidades de coordenação e movimentação, neste sentido, e devido às várias tarefas sobre as quais os coordenadores eram diretamente responsáveis, era comum haver paragens nas linhas por falta de produto ou caixas vazias. Este é um caso que espelha diretamente dois dos 7 *Mudas* que foram descritos: muda de transporte de material e movimentação de pessoas.

O objetivo delineado seria um aumento de 50% na produtividade da logística, ou seja, tendo em conta que nessa altura eram utilizadas 14 pessoas para fazer a logística destas duas áreas (1,5 pessoas por cada linha de embalagem e 2 pessoas para a desmancha), o objetivo é conseguir abastecer todas as linhas de embalagem e desmancha com apenas 7 pessoas, sem no entanto prejudicar o nível de serviço interno.

Em termos financeiros, e se tivermos em conta que o custo anual por operador para a empresa são aproximadamente €12.000, significa que se o investimento no comboio for menor que €84.000 (€12.000 \* 7 operadores) o payback será menor que 1 ano.

Para além do objetivo claro de aumentar a produtividade da movimentação era também objetivo melhorar a organização do espaço e aumentar o cumprimento de prazos da embalagem. Havia o paradigma de que as linhas de embalagem apenas eram produtivas se fizessem o mesmo produto para todos os clientes, ou seja, os coordenadores da Unidade A consideravam que o tempo de *setup* para troca de produtos era muito e por isso não compensava fazer de outra forma. O que observámos foi que não havia razão aparente para que esse *setup* fosse longo porque apenas era necessário que o bordo de linha estivesse abastecido com as caixas corretas. Procurámos a causa deste paradigma e o que observámos foi que a coordenadora entendia que não fazia sentido deslocar-se à câmara várias vezes buscar pequenas quantidades do mesmo produto trazendo por isso paletes completas e aproveitando para embalar esse produto para vários clientes. Esta situação era ainda mais grave devido à falta de espaço para armazenar as sobras de produto, ou quantidades embaladas em excesso, junto às linhas.

Esta situação originava vários problemas, nomeadamente:

- A produção não estava a ter em conta os prazos de saída dos clientes, ou seja, como não embalava de uma só vez todos os produtos para o mesmo cliente embalando o mesmo produto para todos os clientes, prejudicava a expedição, que tinha que esperar pelo embalamento completo da encomenda de cada cliente para carregar os camiões, atrasando a sua saída;
- Com este sistema de picking (grandes quantidades do mesmo produto para junto da linha) aumentava a probabilidade de rotura de material para as outras linhas. Esta situação era recorrente porque havia material que, apesar de não estar a ser utilizado estava esquecido junto de determinada linha, isto porque a unidade de transporte preferencial era a paleta completa não havendo cuidado com o processo de logística inversa para devolver à câmara o produto que não era utilizado;
- As coordenadoras geriam todo o processo de produção relativo à sua linha, isto é, a gestão de cada linha era feita de forma individual não havendo um sistema que gerisse o entrosamento entre as várias linhas consoante a disponibilidade de matéria-prima e o horário de saída dos clientes;
- Assim que havia matéria-prima disponível na câmara os movimentadores iam buscá-la e colocavam-na junto à sua linha com o intuito de reservar, para não terem de ficar à sua espera mais tarde. Esta situação resulta na acumulação de grandes quantidades de produto fora da câmara, o que gera problemas de qualidade. Por sua vez, prejudica também a organização da zona de produção, que acaba por ter paletes em excesso, vários produtos e caixas vazias para vários clientes, espalhadas pela Unidade.

Posto isto, a implementação do *Mizusumashi* tem ainda como objetivos normalizar a arrumação da zona de produção, bem como o cumprimento a 100% das janelas horárias pré-estabelecidas com os vários clientes.

Para que a implementação do *Mizusumashi* alcance os resultados pretendidos é necessário trabalhar em duas áreas que estão diretamente relacionadas com a logística- a zona de lavagem de caixas e a câmara de partes.

#### 4.3.2 Zona de Lavagem de Caixas

A zona de lavagem de caixas era um dos locais mais desorganizados da Unidade, provavelmente por ser uma atividade que não acrescenta diretamente valor ao produto é visivelmente menosprezada pela gestão. No entanto, esta é uma secção que tem uma importância fulcral para o sucesso de toda a produção, isto é, sem caixas lavadas não é possível embalar nem expedir para o cliente. Para além disso, com a lavagem de caixas a funcionar mal a implementação do *Mizusumashi* poderia estar comprometida devido a roturas de caixas limpas e conseqüente impossibilidade de cumprir com o tempo de ciclo estabelecido.

A zona de lavagem é uma zona que recebe caixas sujas, tanto provenientes do interior da fábrica como dos clientes, passa-as ao longo de uma das duas máquinas de lavagem e armazena-as já limpas e prontas a utilizar, para que os operadores logísticos possam fazer o *picking* para a produção.

Eram muito baixos os níveis de organização encontrados nesta secção e as situações e problemas que mais contribuíam para este défice geral de organização eram:

- A inexistência de um *standard* de arrumação;
- A falta de visibilidade sobre quais as referências que estavam disponíveis para uso, fator que aumentava muito o tempo despendido pelos operadores logísticos na procura das referências necessárias para a sua linha;
- A falta de organização da equipa em termos logísticos, que como mostra o digrama de spaghetti apresentado no Anexo C, gera *Muda* e conseqüente baixa produtividade. O que se pode observar neste diagrama, onde são traçados os caminhos percorridos pelas pessoas, é que cada um dos dois movimentadores dedicados da secção estão afetos em exclusivo a uma das máquinas de lavagem;
- A inexistência de controlo sobre quais as referências necessárias para lavar, sendo lavadas aquelas que, de acordo com a experiência, deveriam ser necessárias. Para além disto, a gestão das máquinas de lavagem era independente e dependia apenas da vontade do seu movimentador.

- Observámos ainda que apesar de ambas as máquinas poderem lavar as várias referências de caixas, estas estavam estereotipadas a determinadas referências, situação que agravava a falta de controlo e rapidez de resposta a urgências.

Desta forma os objetivos para esta secção são:

- Redução significativa das roturas de caixas limpas para a produção;
- Organização do local de trabalho de forma a permitir a introdução do *Mizusumashi*, fazendo com que o cumprimento do tempo de ciclo não esteja comprometido devido à desorganização do espaço de lavagem de caixas.
- Por fim, pretendíamos ainda eliminar os *Mudas* de espera e movimentação para que, gerando disponibilidade e tempos livres nos movimentadores fosse possível torná-los apoio ao *Mizusumashi* dentro da zona de lavagem.

#### 4.3.3 Câmara de Partes

A câmara de partes (câmara 101) é onde se armazenam os produtos desmanchados, é neste local que, depois de serem pesados, os produtos são depositados, ficando aí até serem recolhidos para serem embalados. Para além dos produtos desmanchados também se armazena frango de classe B, que será utilizado para pendurar na desmancha.

À semelhança da zona de lavagem a desorganização era visível na câmara 101, pois estava à responsabilidade dos movimentadores da desmancha e da calibradora. A organização e arrumação da câmara não estava otimizada nem correspondia às necessidades do processo. Como não havia um *layout* definido a arrumação observada nunca era a mesma, havendo no entanto tendência para a disposição desenhada no lado direito da Figura 12.



Figura 12 – *Layout* inicial tendencial da câmara 101

Devido aos curtos prazos de validade é essencial garantir o *First In First Out* (FIFO). Como se pode verificar na Figura 12, esta forma de organizar a câmara não é indicada para garantir a utilização do FIFO, porque a primeira paleta a entrar é a última a sair, e como estes são produtos com validades curtas a não utilização do FIFO leva ao desperdício substancial de partes, devido ao embalamento de lotes novos antes dos antigos.

Os colaboradores perdem muito tempo na procura do material que não sabem se existe ou onde está armazenado. Se por esta razão as linhas tiverem que interromper a produção, o facto de a câmara 101 estar desorganizada irá refletir-se diretamente na produtividade geral da Unidade.

Um outro fator que poderá ser otimizado é a capacidade de armazenagem da câmara, o seu aumento era uma necessidade da produção, não só de forma a reduzir as roturas de produto para a embalagem mas já perspetivando o crescimento constante da procura.

Assim, os objetivos para este *workshop* na câmara são:

- Aumentar a capacidade de armazenagem em 30%, de aproximadamente 90 para 120 paletes;
- Reduzir o tempo de procura de produtos em mais de 50%, dos medidos 103 segundos médios para 50 segundos no máximo;
- Garantir a utilização do FIFO, e assim promover a redução dos desperdícios;
- Por fim, preparar o *layout* de forma a facilitar a introdução do *Mizusumashi*.

#### **4.4 Conclusões**

Após a análise do estado inicial ficaram definidos os dois temas sobre os quais vai incidir o projeto de melhoria contínua: implementação de *Kaizen* Diário nível 1 e introdução do *Mizusumashi* como meio logístico de transporte de caixas vazias e matéria-prima.

O objetivo do *Kaizen* Diário é criar uma cultura de melhoria contínua nas equipas do *Gemba* para que possam, através das metodologias *Lean*, ser por si só fonte de melhorias para a organização. Por outro lado é também objetivo que sejam capazes de suportar e absorver as melhorias geradas pela organização, monitorizando-as e garantindo os seus resultados. O sucesso do *Kaizen* Diário será medido equipa a equipa através de uma auditoria que verifica a utilização das ferramentas ensinadas e disponibilizadas.

Relativamente ao *Mizusumashi*, associado ao *Kaizen* Projeto, existem dois objetivos principais: aumentar a produtividade geral da Unidade A e melhorar a organização da zona de produção. O primeiro objetivo será alcançado através do aumento de produtividade na logística, proporcionado pela redução de pessoas afetas à movimentação, mas também pelo aumento de produtividade das linhas de embalagem que ganham a coordenadora a tempo inteiro. O segundo será alcançado através da

redução do número de pessoas associadas à movimentação, bem como através da organização necessária do espaço.

Para que seja possível a introdução do *Mizusumashi*, é também necessário proceder a melhorias na zona de lavagem de caixas e na câmara 101, zonas que estão associadas às tarefas desenvolvidas pela logística.

No Capítulo 5 proceder-se-á então ao desenho e implementação das soluções e medidas propostas, procurando as causas dos problemas encontrados e criando uma proposta de solução que tenha por base as ferramentas e metodologias *Lean*.

## 5. Implementação de melhorias

Neste capítulo será detalhada a forma como a implementação das melhorias na Unidade A foi conduzida e quais as soluções encontradas tanto para a implementação do *Kaizen* Diário como do *Mizusumashi*. Desta forma, na secção 5.1 serão abordadas as principais ferramentas utilizadas no *Kaizen* Diário bem como o modelo de implementação utilizado. É também descrita a solução criada para a equipa piloto da embalagem B22.1. Por sua vez na secção 5.2 são retratadas as melhorias operadas pelo *Kaizen* Projeto, sendo apresentadas as soluções pensadas e implementadas para o *Mizusumashi*. Estando este associado às melhorias efetuadas na zona de lavagem e na câmara de partes, é também na secção 5.2 onde é detalhada a implementação das soluções desenhadas para ambos.

### 5.1 *Kaizen* Diário

A estratégia de implementação de *Kaizen* Diário escolhida para a Unidade A foi a formação de cinco equipas piloto no nível 1 com desmultiplicação interna posterior para todas as equipas. Depois da desmultiplicação, existiria a garantia de que todas as equipas estariam possibilitadas a suportar melhorias disruptivas provenientes dos vários *Kaizen* Projeto.

O principal objetivo da escolha desta abordagem prende-se com o facto de querer conciliar duas situações opostas, por um lado havia a consciência de que o nível 1 de *Kaizen* Diário era essencial para o desenvolvimento dos vários projetos de *Kaizen* Projeto, mas por outro o acompanhamento de *Kaizen* Diário nível 1 a 30 equipas pressupõe muito tempo despendido, estando dessa forma a comprometer o tempo que seria necessário dedicar aos vários *Kaizen* Projeto.

Depois de feita uma avaliação interna, foram selecionadas as cinco equipas, com melhor perfil para implementação desta metodologia, sendo denominadas equipas piloto pois teriam maior apoio e formação, sendo o modelo para as restantes. A avaliação foi elaborada tendo em conta fatores como o maior potencial de melhoria na equipa ou perfil de aceitação e envolvimento na mudança ou ainda a facilidade de comunicação com o líder de equipa. Foram também selecionadas equipas de diferentes áreas para que posteriormente fosse mais fácil fazer a desmultiplicação.

As equipas piloto foram as seguintes: cargas de produtos congelados; linha de embalagem B22.1; equipa de pendura na desmancha; expedição; evisceração. Apesar de todas elas terem iniciado o projeto de *Kaizen* Diário enquanto equipa piloto, e tendo em conta a limitação de espaço para desenvolvimento deste tema na presente Dissertação, foi escolhida apenas uma destas equipas para ser analisada em detalhe.

Foi então selecionada a equipa de embalagem da linhas B22.1 por ser uma das equipas que apresentou uma evolução mediana, podendo desta forma explicitar o que de bom foi feito e assimilado mas também as dificuldades obtidas ao longo da implementação do *Kaizen* Diário. Esta equipa tem como principais funções embalar os produtos sem osso em peso fixo, isto é, todos os produtos não

rijos que requerem um calibrador para obter cuvetes com um peso pré-determinado. As suas principais preocupações são produzir aquilo que está previsto pelo planeamento, minimizar os tempos de paragem da linha e a quantidade de produtos não conformes no final da linha. Deverá ser constituída em média por 14 pessoas.

O método de implementação do nível 1 de *Kaizen* Diário, para cada uma das equipas piloto (onde se insere a equipa de embalagem B22.1), segue a sequência apresentada na Figura 13.

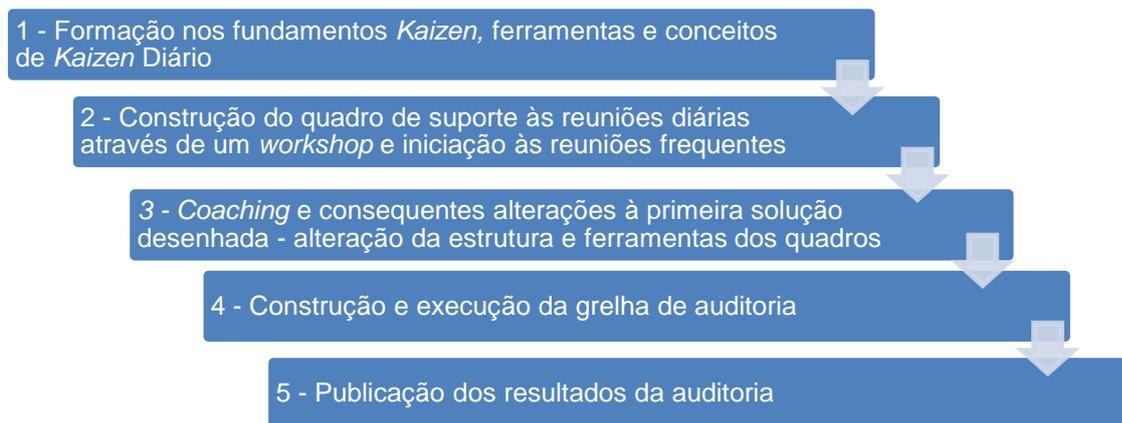


Figura 13 – Sequência de implementação de *Kaizen* Diário nível 1 para equipas piloto

Após a implementação do nível 1 nas equipas piloto e a verificação do resultado satisfatório nas auditorias deve ser feita a desmultiplicação para todas as outras equipas da Unidade. O método utilizado é apresentado na Figura 14.

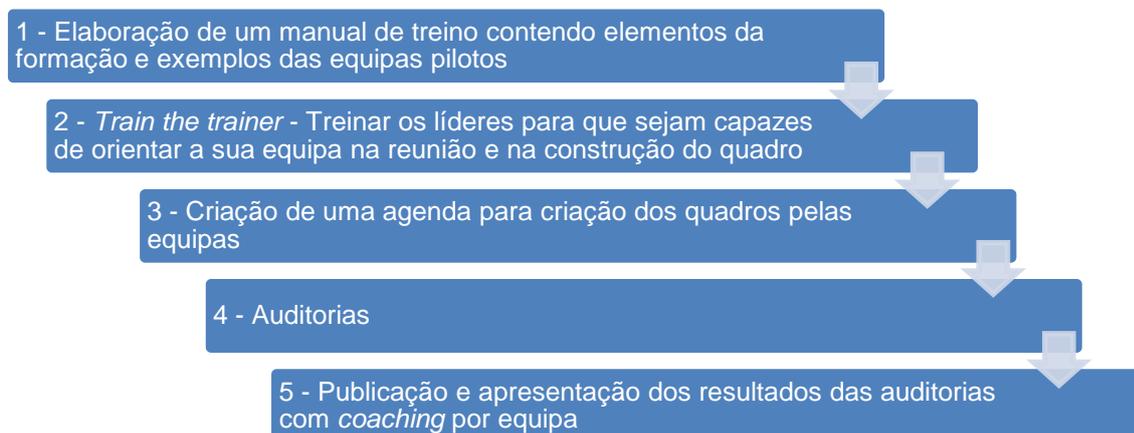


Figura 14 – Desmultiplicação de *Kaizen* Diário nível 1

As Figuras 13 e 14, refletem o procedimento de implementação para equipas piloto e restantes equipas, respetivamente. Será através destes procedimentos será conduzido o processo de implementação de melhorias na Unidade A.

### 5.1.1 Construção do Quadro Suporte às Reuniões Diárias

A construção do quadro e iniciação das reuniões diz respeito à segunda etapa da Figura 13 e é aquela que mais influencia o sucesso do *Kaizen* Diário por ser construção da estrutura do mesmo. Tem por base 3 ferramentas essenciais: indicadores, plano de trabalho e plano de ações de melhoria.

Os indicadores identificam o desempenho da equipa e é através deles que os colaboradores são responsabilizados pelos resultados alcançados. É necessário que estejam representados apenas os indicadores que sejam importantes e atuáveis pela equipa, ou seja, os indicadores analisados devem ser voláteis entre reuniões e atuáveis pela equipa, devendo ser possível criar melhorias que se espelhem nos valores dos indicadores. Devem estar representados de forma visual para facilitar a leitura, e a frequência de atualização deve ser menor ou igual à frequência da reunião para que a avaliação do trabalho realizado no passado possa ser feita de forma eficaz e acrescentando valor.

O plano de trabalho serve para fazer a alocação de tarefas a recursos. Esta é uma ferramenta que pode tomar formas muito diferentes consoante o tipo de tarefas e organização das equipas. É também uma ferramenta que traz responsabilização aos indivíduos pela execução das suas tarefas, podendo mesmo ser criados indicadores que avaliem a execução do plano de trabalho se necessário.

Por fim o plano de ações, que já foi abordado no capítulo 2, funciona através do ciclo de melhoria e é a ferramenta que monitoriza a execução de melhorias. Através da avaliação e análise dos indicadores e plano de trabalho devem surgir ações que permitam melhorar as condições de trabalho tornando-o mais eficiente e produtivo. Esta é também a ferramenta que permite recolher as sugestões de melhoria dadas por todos os colaboradores, pondo-as em prática e assim responsabilizando e motivando os colaboradores pertencentes às equipas de *Gemba*. No Anexo D é retratado um quadro demonstrativo de *Kaizen* Diário, através da observação deste Anexo pode-se concluir que, para além das 3 ferramentas essenciais podem existir outras que acrescentem valor à reunião e ajudem o líder a mantê-la controlada e produtiva, neste caso a agenda da reunião e o controlo das presenças dos elementos da equipa.

Para facilitar o entendimento foi analisada em detalhe a equipa B22.1, seguindo o procedimento abordado na Figura 13. Inicialmente foi dada a formação sobre os conceitos de melhoria contínua, *Lean* e *Kaizen* Diário (etapa 1). Posto isto, foi iniciada a discussão sobre quais os elementos que deveriam pertencer ao quadro de equipa (etapa 2). São então apresentados de seguida todos os elementos pertencentes ao quadro de *Kaizen* Diário da equipa de embalagem B22.1.

O quadro construído está presente na Figura 15 Para além das 3 ferramentas principais descritas em cima, foram também adicionadas outras, como o registo de presenças, matriz de competências, área livre, agenda, **Top +** e alertados. Pode-se observar também o resultado da auditoria.

O **Top +** serve para distinguir o colaborador mais prestável e disponível durante o mês anterior enquanto a matriz de competências pretende que, com uma visibilidade das competências de cada operador, seja possível planear com mais eficácia as folgas e férias. Serve também para demonstrar

as necessidades de formação nas várias áreas. Uma outra ferramenta para a equipa é a área livre, que serve para comunicar aniversários bem como informações que necessitem de ficar registadas para chefias ou colegas.



Figura 15 – Quadro de *Kaizen* Diário da linha B22.1

A solução desenhada para a linha B22.1 tem duas fases: a reunião em equipa e a atualização dos elementos do quadro. Na primeira fase, a reunião entre a coordenadora e os operadores, é seguida a agenda proposta. Esta tem duração prevista de 10 minutos e contempla a seguinte sequência:

1. Registo de presenças;
2. Monitorização do ciclo da melhoria ou plano de ações, nomeadamente as ações em curso;
3. Análise dos indicadores do dia anterior;
4. Gestão da operação, isto é, definição dos objetivos para o dia e alocação dos recursos às tarefas;
5. Definição de novas ações de melhoria tendo em conta os indicadores, dificuldades do dia anterior e sugestões propostas.

A segunda fase, ao final do dia, tem por objetivo atualizar os indicadores para o dia seguinte e é feita pela coordenadora. É nesta altura que a coordenadora analisa e estuda o que tem a comunicar à equipa no dia seguinte, preparando assim a reunião para que seja produtiva e não ultrapasse os 10 minutos previstos e para que acrescente valor à equipa.

De seguida são apresentadas as ferramentas principais: plano de trabalho; plano de ações; e indicadores.

O plano de trabalho, que é apresentado na Figura 16 do lado esquerdo, contempla o objetivo para o dia, bem como a produção e o desvio face ao mesmo. Para além disto são utilizados cartões com o nome de cada operador para que no início do dia sejam alocados às tarefas.

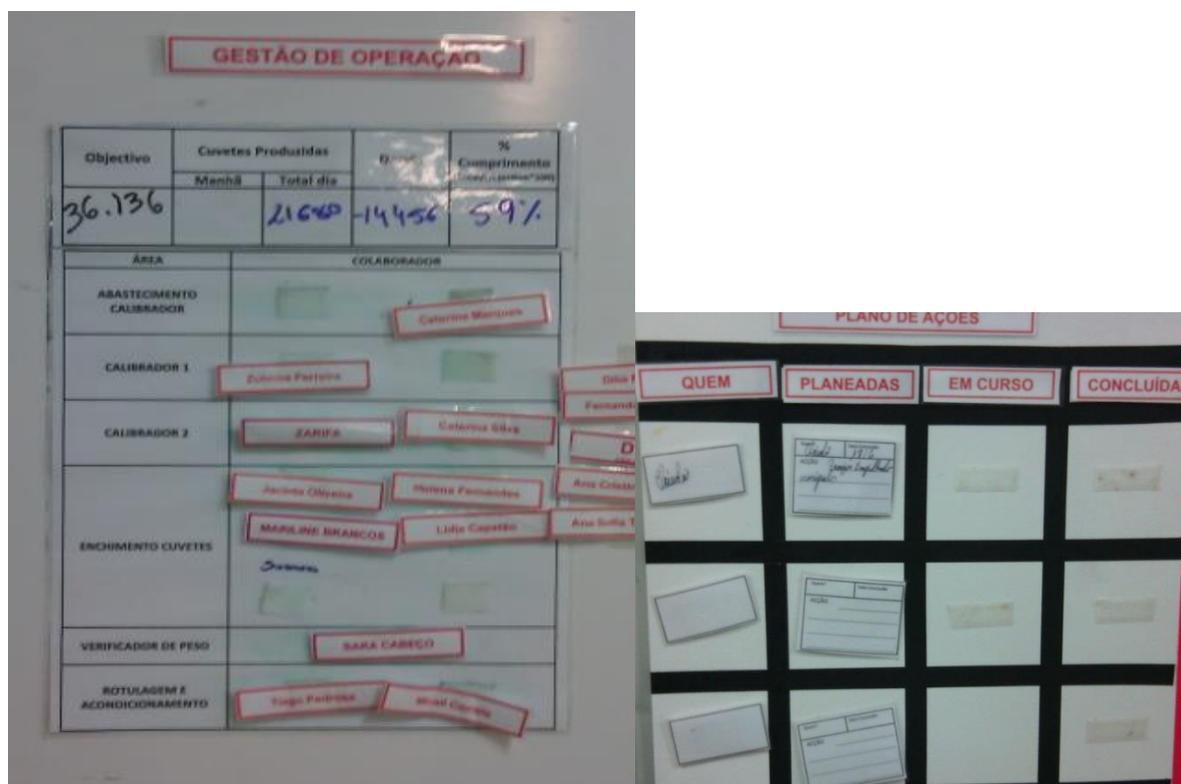


Figura 16 – Plano de Trabalho e Plano de Ações

Também o plano de ações está ilustrado na Figura 16, no lado direito. Por serem equipas de *shop-floor* sentimos necessidade de simplificar o ciclo PDCA, transformando-o apenas em 3 estados: ações planeadas; ações em curso; e ações concluídas. Este formato, de apenas três estados, facilita a perceção da ferramenta aos operadores, tornando o plano de ações mais intuitivo.

Relativamente aos indicadores houve necessidade de avaliar várias métricas, nomeadamente cumprimento do objetivo, eficiência, produção diária, produtividade, tempo de paragem da linha, desperdício de matéria-prima, cuvets não conformes, reclamações e acidentes de trabalho. Para exemplificar foram analisados em detalhe apenas três destes indicadores: tempo de paragem; produção; e produtividade. Os três indicadores são de atualização diária, estando representados na Figura 17.

O indicador de tempo de paragem está construído de forma a que seja possível visualizar a razão da paragem. Há várias razões possíveis para haver paragens, estando cada uma associada uma cor diferente. Neste caso, o azul traduz avarias na máquina de embalar e o verde significa espera por matéria-prima, podem ainda acontecer paragens devido a falta de material de embalagem ou de caixas. Pode-se observar que por exemplo no dia 4 deste mês houve tempos de paragem devido a falta de matéria-prima e a avaria. O objetivo para este indicador é o 0 e sempre que há valores positivos devem

ser analisadas as causas e tomadas medidas que entram para o plano de ações e visam reduzir o tempo de paragem.

Os indicadores de produção diária e produtividade estão construídos na mesma tabela, utilizando dois eixos diferentes e cores associadas a cada eixo, É possível observar e relacionar, de forma muito clara, o valor de produção diária com a produtividade da linha.

Apenas da observação destes dois indicadores conseguem-se retirar algumas conclusões importantes, como a relação entre a produtividade e a quantidade a produzir. É perceptível que maiores produções estão associadas a maiores produtividades, mas por outro lado também se observa que produções mais baixas estão diretamente associadas ao tempo de paragem das máquinas, por exemplo, nos dias 2 e 3, onde são apresentados valores mais altos para a produção diária, constata-se que também a produtividade apresenta os valores mais altos, quando ao contrário o tempo de paragens está próximo do 0. Da análise dos indicadores é necessário que saiam medidas para o plano de ações que, por um lado contrariem as paragens, mas por outro combatam a diminuição da produtividade quando os objetivos de produção são mais baixos.

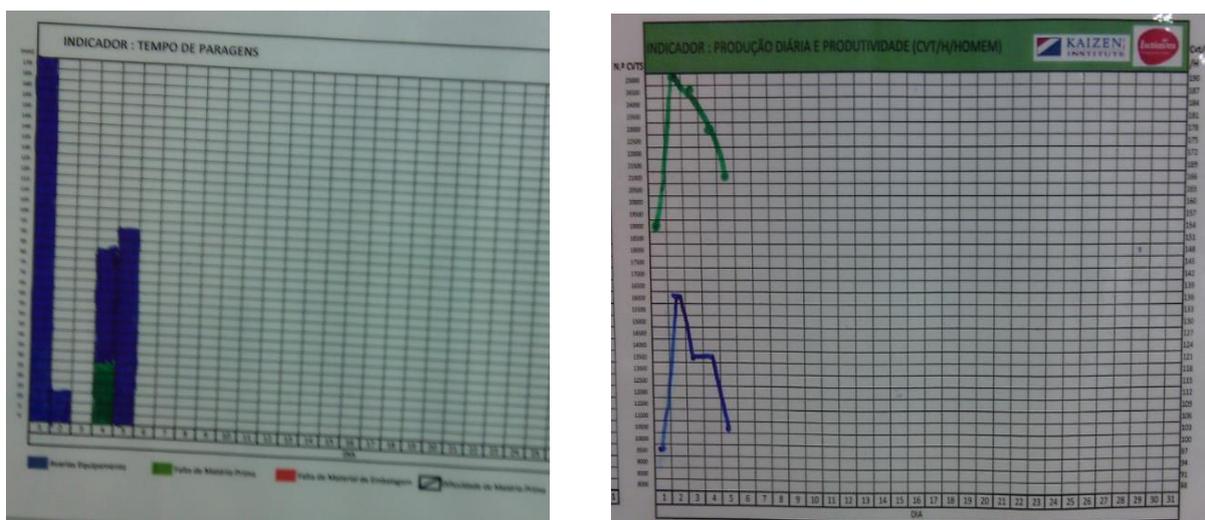


Figura 17 – Indicadores para a linha B22.1

Após a elaboração dos quadros de *Kaizen* Diário e iniciação das reuniões, foi feito o *coaching* aos pilotos (etapa 3 – Figura 13) para melhorar a utilização dos quadros. Com o *Kaizen* Diário nível 1 a funcionar nas 5 equipas piloto seria possível começar a pensar na desmultiplicação a todas as outras equipas. Passando então para o procedimento da Figura 14, foi feito o manual de treino (etapa 1) e foi iniciado o *train the trainer* (etapa 2) e, treinando todos os restantes líderes de equipa no *Kaizen* Diário nível 1, foi elaborada a agenda para a construção dos restantes quadros com base no que tinha sido feito com as equipas piloto. Foi então iniciado o período de construção de todos os restantes quadros das equipas de *Gemba* e respetiva iniciação das reuniões diárias. Com isto estávamos a capacitar todas as equipas para absorver a monitorização e desenvolvimento de eventuais *workshops* de *Kaizen* Projeto que surgissem nas respetivas áreas.

As auditorias às equipas (piloto e restantes), como método de avaliação do sucesso do *Kaizen* Diário, serão abordadas no Capítulo 6, capítulo referente à verificação dos resultados obtidos.

## 5.2 *Mizusumashi*

Após a caracterização do estado inicial, recolha de dados e definição de objetivos para cada um dos *workshops* procedeu-se à análise das causas do problema existente, para desenhar uma solução e implementá-la. Ao *Kaizen* Projeto, onde a introdução do *Mizusumashi* se insere, está associado o formato de *workshop*, isto é, a elaboração dos processos de melhoria em conjunto com uma equipa onde que pelo menos um elemento conhece muito bem o processo em questão, de forma a assimilar e utilizar o conhecimento das pessoas que trabalham no *Gemba*.

É importante não confundir a análise de causas com a caracterização do estado inicial, a primeira, ao contrário da segunda, está associada ao desenho de soluções e por isso deve fazer parte do capítulo de implementação. É necessário que a equipa de trabalho se aperceba dos problemas existentes antes de desenhar as soluções para os colmatar, por essa razão todos os processos de implementação de melhorias se iniciam com a observação do *Gemba* e listagem das causas raiz.

Para que a implementação do *Mizusumashi* fosse efetuada com sucesso foi necessário criar uma estabilidade básica nos processos associados, de modo a permitir a sua introdução sem entropia. Neste sentido, os *workshops* de *Kaizen* Projeto iniciaram-se na câmara 101, ou câmara de partes, e na zona de lavagem de caixas, devido à sua associação ao abastecimento das linhas de desmancha e embalagem. Só após serem criadas as condições de organização essenciais se introduziu o *Mizusumashi*. A estrutura desta secção segue a ordem temporal de implementação, assim, na secção 5.2.1 são apresentadas as melhorias implementadas na Câmara 101, na secção 5.2.2 as soluções relativas à zona de lavagem, na secção 5.2.3 é apresentada a introdução do *Mizusumashi* de caixas limpas e por fim na secção 5.2.4 é analisada a relação existente entre os vários *Kaizen* Projeto e o *Kaizen* Diário.

### 5.2.1 Câmara 101

O primeiro passo para procurar as causas raiz é repetir a observação do *Gemba*. Através desta observação foi perceptível que a principal causa para todos os problemas advém do facto de não existir um *layout* definido. A criação de um *layout* equilibrado para esta câmara iria permitir:

- A utilização do FIFO, na medida em que através da visibilidade sobre todas as referências é possível controlar visualmente a existência de lotes mais antigos;
- Eliminar as dificuldades de movimentação de produto quando a câmara está cheia e assim reduzir o tempo perdido à procura das matérias-primas necessárias;
- Retirar vantagens associadas à melhor localização dos produtos com maior rotação;

- Limitar a quantidade a armazenar para cada tipo de matéria-prima, garantindo um melhor controle sobre os *stocks* de segurança e sobre o excesso de produto na câmara.

Para desenhar a solução foi reunida uma equipa multidisciplinar de forma a fazer cumprir as alterações necessárias. Houve então a necessidade de perceber quais as referências armazenadas em maiores quantidades e com maior frequência na câmara, começou-se então por fazer uma análise ABC, ou diagrama de Pareto.

Esta ferramenta, que é utilizada para caracterizar todas as referências segundo a sua rotação, vai permitir atribuir localizações que possam ser mais vantajosas.

A câmara 101 armazena partes de frango e peru para serem embaladas e frango de classe B para ser desmanchado. A quantidade de produto que está armazenado na câmara depende do período do dia e do próprio dia, estando associado à velocidade de desmancha, embalagem, ordem de embalagem, entre outras. Neste sentido, houve grande dificuldade em obter dados que traduzam quais as referências com maior rotação.

A primeira estratégia adotada para obter os dados para a análise ABC foi o estabelecimento de uma relação direta entre o número de Kg desmanchados e a capacidade de armazenagem em paletes para cada referência, no entanto esta correspondência não traduz a realidade devido à elevada rotação existente. Foi então decidido que o responsável da desmancha iria fazer uma contagem manual do número de paletes de cada tipo, durante uma semana e sempre na hora em que a câmara estivesse mais cheia. Os dados resultantes dessa análise estão presentes no Anexo E no formato de tabela e o gráfico de Pareto resultante é apresentado na Figura 18. As matérias-primas foram ordenadas segundo o seu número médio de paletes presentes na câmara e a partir desta lista foi possível associar cada referência às classes A, B e C. Considerando que as referências A são as que, tendo maior frequência absoluta, ocupam até 70% do espaço, foram definidos 5 produtos como referências A: frango de classe B, peito de frango, perna com costas, coxa e perninha. Os restantes 30% dizem respeito a todas as outras referências que se classificam como classes B e C.

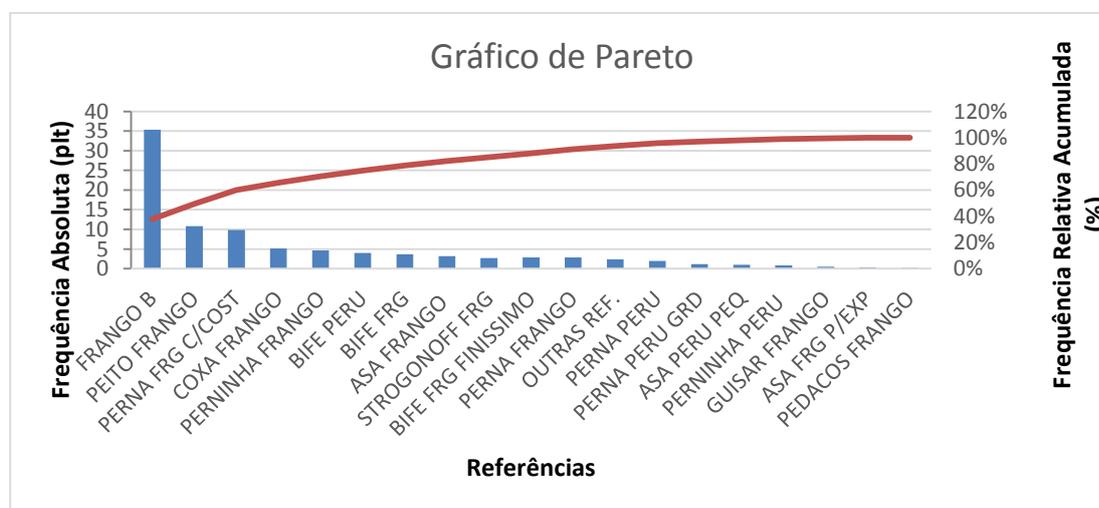


Figura 18 – Gráfico de Pareto para as referências armazenadas na câmara 101

Tendo em conta as medidas da câmara foi proposto um primeiro *layout* que posteriormente se iria transformar no *layout* apresentado na Figura 19.

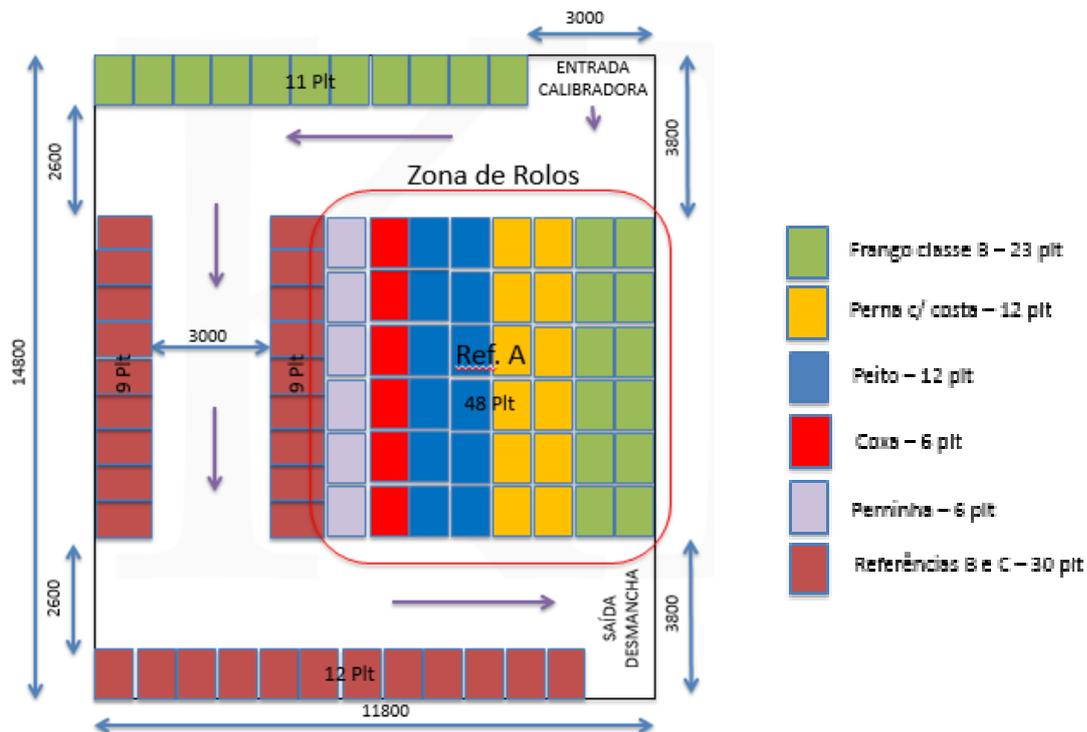


Figura 19 – Novo *layout* para câmara 101

No novo *layout* a capacidade de armazenagem da câmara é de 89 paletes, apesar de não acrescentar capacidade de armazenagem à situação inicial esta é uma solução que vai de encontro a todos os outros objetivos. Por esta razão, e para garantir o nível de serviço requerido, foi necessário reduzir o número de locais reservados para frango de classe B, para que fosse garantida a capacidade de armazenagem necessária para as partes. Como se pode observar no Anexo E a média de paletes de frango de classe B depositadas na câmara 101 era de 35 paletes, através desta solução reduzimos esse valor para um máximo de 23.

Devido ao facto de haver outra câmara destinada a armazenamento de frango inteiro, a prioridade de armazenagem para esta câmara são os produtos desmanchados, por essa razão se escolheu armazenar partes em detrimento de frango de classe B. No entanto, este desenho do *layout* já permite a movimentação de um empilhador nos corredores, o que viabiliza a instalação de *racks* ao longo das paredes, solução que traz um acréscimo no espaço de armazenagem para 32 paletes e permite alcançar o objetivo delineado inicialmente de aumentar a capacidade de armazenagem para 120 paletes. Esta será a solução se o negócio continuar a crescer com a mesma intensidade e se for necessário armazenar maior quantidade dentro da câmara, caso em que os lugares de cima servirão para armazenar o frango de classe B que não necessita de *picking* à caixa.

Para garantir e promover a eficaz utilização do FIFO foram implementadas as seguintes medidas:

- Utilização de rolos para as referências A – permite abastecer por um lado e fazer o *picking* pelo outro, garantindo que os primeiros produtos a entrar na câmara são também os primeiros a sair. Através dos rolos as paletes deslizam para a zona de *picking*.
- Visibilidade do corredor para todas as paletes relativas a referências B e C – permite a comparação visual dos lotes.

Com estas soluções é possível fazer o *picking* de uma qualquer referência sem ser necessário retirar paletes para o corredor, este facto é reforçado por um corredor bem marcado que permite sempre a movimentação dentro da câmara.

Para além dos pontos anteriores, e de forma a beneficiar das melhores localizações dentro da câmara, a zona de *picking* das referências A e B fica colocada junto à saída para as linhas, situação que permite reduzir os tempos de deslocação por parte dos operadores logísticos que fornecem as linhas.

Por fim, e como o principal objetivo é preparar a introdução do *Mizusumashi*, a nova proposta está desenhada para assegurar a sua passagem considerando as dimensões dos corredores. Na Figura 19, indicado pelas setas roxas, está um caminho que potencialmente será o circuito feito pelo *Mizusumashi* dentro da câmara: entrando pela “entrada calibradora” percorre toda a câmara fazendo o *picking* e saindo por fim na “saída desmancha” preparado para abastecer as linhas de embalagem com matéria-prima.

A implementação da solução desenhada consistiu em três etapas: teste ao *layout*, confirmação e normalização do *layout*, e implementação de rolos.

Na primeira etapa o que se fez foi verificar se o desenho tinha sido bem dimensionado, bem como analisar a adaptabilidade dos operadores à nova solução. Após confirmação da primeira etapa iniciou-se o processo de normalização. A normalização passou por traçar os locais das paletes no chão da câmara para facilitar a arrumação e delimitar os corredores, foi também feita uma identificação dos locais dos produtos, com umas placas suspensas no teto. Tanto a etapa 1 como a etapa 2 estão expressas na Figura 20, à esquerda e direita respetivamente.



Figura 20 – Etapa 1 e etapa 2 de implementação do novo *layout* na câmara 101

A etapa 3, que seria a implementação dos rolos, ainda está em fase de implementação por estar dependente do formato *Mizusumashi* de matéria-prima. É necessário que o formato do *Mizusumashi* de matéria-prima permita a transposição de e para os rolos, neste sentido foi necessário aguardar pelo *workshop* de implementação do *Mizusumashi*.

No entanto, enquanto não se implementar o *Mizusumashi* de matéria-prima e conseqüentemente os rolos, existe possibilidade de fazer o *picking*, não só pela zona destinada a *picking*, mas também pela zona destinada ao abastecimento, havendo por isso a capacidade para armazenar, com visibilidade para o corredor, dois lotes diferentes. Apesar de não ser uma solução perfeita e definitiva permite no curto prazo melhorar muito o cumprimento do FIFO.

### 5.2.2 Zona de Lavagem de Caixas

Para entender as causas da falta de organização na zona de lavagem, identificadas através da caracterização do estado inicial- apresentada na secção 4.3.2- foi-se observar mais uma vez o *Gemba*.

À semelhança do que acontecia na câmara 101, também na zona de lavagem o problema principal ficava a dever-se à falta de um *layout* para a zona limpa. A sua definição iria permitir:

- Menos tempo perdido na procura das referências necessárias, devido à normalização dos locais de arrumação e da existência de locais de passagem definidos;
- Dimensionamento da quantidade capaz de suportar os picos de procura para cada referência, reservando o espaço necessário para esse efeito;
- Perceção visual e controlo sobre quais as referências que são necessárias lavar a cada momento através da comparação visual entre o espaço destinado para armazenar cada referência e a quantidade realmente armazenada. Assim, reduzindo a dependência da intuição na decisão de quais as referências a lavar a cada momento, são também reduzidas as roturas de caixas limpas para a produção;

No entanto, para além da falta de definição de um *layout*, também foi observado que a forma como os dois movimentadores estavam distribuídos prejudicava a organização desta área. Os movimentadores estavam responsáveis pela gestão das máquinas de lavagem, estando cada um responsável pela gestão de uma das máquinas. Com isto, a equipa não trabalhava em conjunto para o mesmo objetivo porque cada máquina tinha a sua gestão e os seus objetivos, focando cada uma em clientes específicos e prejudicando por isso o nivelamento do trabalho e a capacidade de resposta a urgências. Para além disso, como pode ser observado no Anexo C, onde é apresentado o diagrama de Spaghetti que reflete as distâncias percorridas pelas pessoas em estudo, ambos os movimentadores percorrem elevadas distâncias ao longo do dia, preenchendo o seu dia com *Muda* de movimentação.

Observou-se ainda que uma das causas para o facto de se lavarem referências em excesso, em detrimento de referências necessitadas pela produção prende-se com uma acumulação de *stock* de caixas junto às linhas de produção. Esta situação por um lado prejudicava enormemente a arrumação

e organização da unidade produtiva, e por outro traduzia erradamente altas necessidades de referências que afinal existiam mas não estavam armazenadas no local onde deveriam estar. Identificou-se que derivado do elevado número de roturas, assim que as referências de caixas necessárias para as próximas horas estavam disponíveis eram levadas para junto da linha, de forma a não faltarem na altura em que forem necessárias.

Como se pode observar este é um ciclo, por uma lado as linhas de embalagem antecipam a recolha de caixas devido às constantes roturas, no entanto esta atitude exponencia essas roturas porque a zona de lavagem perde a capacidade de perceber quais as referências que necessitam de ser lavadas.

As causas estavam identificadas e com isto estávamos aptos a passar para o desenho da solução. Haviam três situações em que se devia investir especiais esforços: organizar o local de trabalho e dessa forma reduzir o tempo de permanência dentro da zona de lavagem; começar a controlar de forma sistematizada, o fluxo de saída das referências de modo a identificar quais as que estavam em falta e assim mitigar as roturas; e por fim organizar a equipa para que fosse mais eficiente e produtiva.

As soluções pretendidas seriam:

- Desenho de um *layout* em formato de supermercado;
- Alteração da zona de influência dos movimentadores de forma a aumentar a sua produtividade, reduzindo o *Muda* de movimentação associado ao seu dia-a-dia;
- Implementação de um sistema de *kanbans* que permita controlar o fluxo de lavagem.

A primeira solução consistiu então no desenho de um *layout* bem definido para a zona limpa, associado à construção de um supermercado que, em primeiro lugar combatesse as roturas mas também permitisse diminuir o tempo gasto no abastecimento. Seria então necessário calcular a profundidade do supermercado associada a cada referência, desenhar o *layout*, testar e implementar.

O cálculo da profundidade, ou número de locais reservados para paletes de cada referência dentro supermercado, foi obtido através de um arredondamento para o inteiro imediatamente a seguir ao valor obtido pela equação 1.

$$N^{\circ} \text{ paletes} / \text{referência} = \text{Produção Horária} * \text{Lead Time} + \text{Stock Segurança} \quad (1)$$

A produção horária é muito variável, dependendo do mês, do dia, da hora, do pedido do cliente, entre outros fatores, por isso teve que se recorrer a uma produção horária média, justificando um *stock* de segurança elevado.

Esta produção horária média foi calculada através da equação 2.

$$\text{Produção Horária} = \frac{\text{Consumo de caixas semanal (média de 3 semanas)}}{6 \text{ dias/semana} * 10 \text{ horas/dia}} \quad (2)$$

O *Lead Time* foi calculado tendo em conta o tempo de reposição, traduzido na equação 3.

$$\text{Tempo de reposição} = \text{Tempo de Lavagem} + \text{Tempo entre ganchos} * \text{Número de caixas} \quad (3)$$

O tempo de lavagem são 3 minutos e o tempo entre ganchos 3 segundos. O número de caixas por palete depende de referência para referência. O *stock* de segurança foi calculado tendo em conta a necessidade durante 1 hora e 30 minutos, traduzindo-se assim na seguinte equação 4.

$$\text{Stock de Segurança} = \text{Média Produção Diária} * \frac{1,5 \text{ horas}}{10 \text{ horas/dia}} \quad (4)$$

Os valores do número de paletes necessárias para as principais referências está demonstrado na Tabela 1, uma análise mais detalhada sobre os números obtidos encontra-se presente no Anexo F.

Tabela 1 – Dimensionamento do supermercado de caixas

	Número de paletes disponíveis (Inteiro > Produção horária + SS)
Violeta (Jumbo)	2
R3415	4
R6416	3
R6422	15
ITMP Rosa	4
C01	3
C02	2
C03	9
1.4.1.7	6
Branças	13
Laranja	3*
Marinados	2
Tabuleiros	3*
Lidosol	2

\* Sem dados - valor obtido por experiência

Os valores da primeira iteração que caracterizam a profundidade do supermercado, visível na Tabela 1, são usados como ponto de partida para o desenho do *layout* da zona limpa, que iria conter a zona de supermercado e armazém. Assim, o desenho do *layout* é o que está representado na Figura 21.

## Layout Zona Limpa

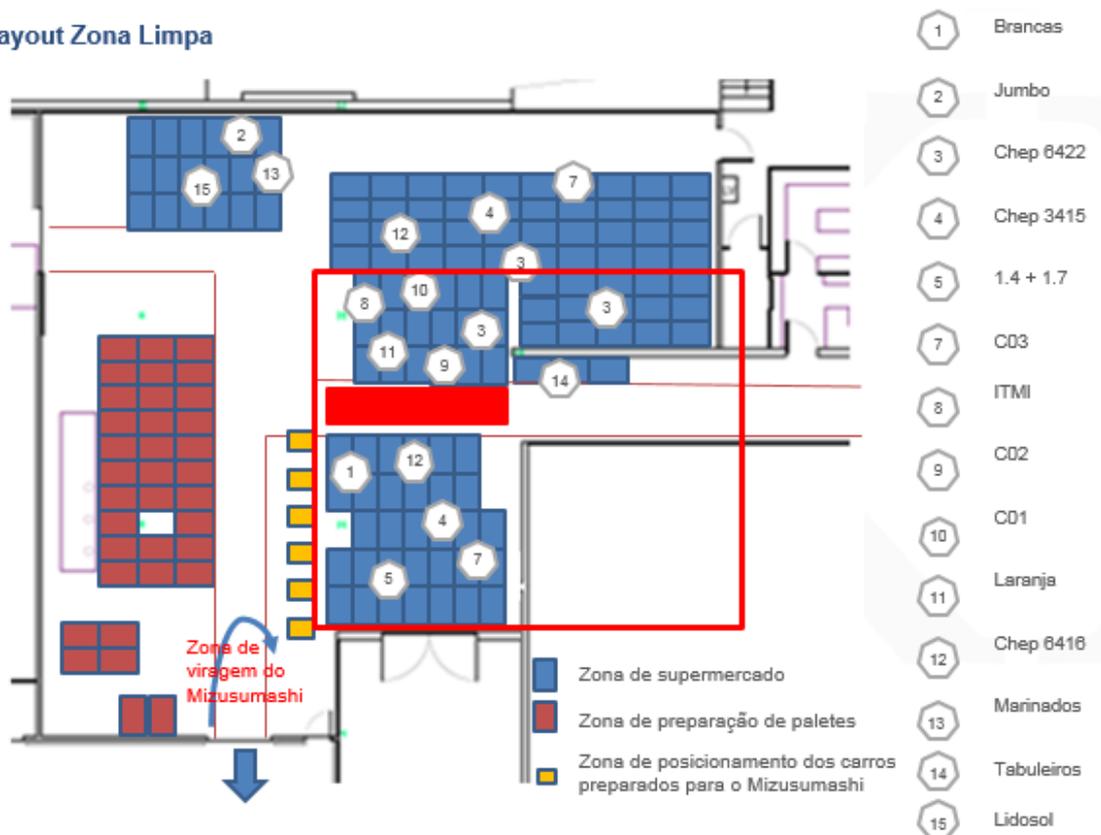


Figura 21 – Layout da zona limpa da lavagem

Os pressupostos necessários para a implementação do *layout* foram: ter um espaço em que todas as referências estejam perto umas das outras (já pensando na introdução do *Mizusumashi*) para facilitar o trabalho dos operadores logísticos, através da concentração da atividade de *picking* num só local são reduzidas as distâncias percorridas e o tempo gasto com esta operação; garantir a existência no supermercado do número de paletes para cada referência calculado na Tabela 1, desta forma, o espaço que sobrasse, seria utilizado como zona de armazenagem secundária e preenchido pelas referências que, com maior frequência, são alvo de promoções ou cuja utilização está concentrada em determinada hora do dia- o que implica consumos mais rápidos que o valor calculado, que tem por base o consumo semanal.

No *layout* definido, representado pela Figura 21, a zona pintada de vermelho será o local de *picking*, enquanto o local que está circundado com um retângulo da mesma cor será o espaço dedicado ao supermercado.

São no entanto necessárias algumas observações para o entendimento de alguns aspetos deste *layout*:

- Preocupando-se com a introdução do *Mizusumashi*, já foram reservados locais específicos para os carros que devem ser preparados com as referências necessárias para a produção.
- As referências 2, 13 e 15 não estão dentro do espaço de supermercado porque para estas referências a procura é baixa, com pouca variabilidade e necessária em conjunto, isto é, o seu consumo acontece num intervalo de tempo muito curto e não ao longo do dia.

- Pela mesma razão a referência número 3 tem mais paletes disponíveis no supermercado que aquilo que tinha sido calculado (Figura 21 e Tabela 1)- 21 paletes em vez de 15- porque a sua utilização apenas se inicia a partir das 11h. Para além disto, o seu tempo de reposição é maior que aquele que foi calculado, isto é, as caixas desta referência em específico têm que ser abertas antes de serem lavadas, como esta restrição não entrou na equação para cálculo do tempo de reposição foi necessário acrescentar um valor intuitivo à profundidade do supermercado.
- Também se observa que o número de paletes de caixas “brancas” é mais baixo no supermercado que o calculado (9 em vez de 13). A utilização de caixas brancas dá-se principalmente às 7h, no início da produção, no entanto a lavagem começa mais cedo produzindo e abastecendo diretamente as linhas, por esta razão não é necessário manter tanto espaço para uma referência que não tem tanta rotação. Apesar disso o valor final teria que ser testado para garantir que não originava roturas.

Uma vez terminado o desenho do *layout*, tornava-se necessário alterar a zona de atuação dos movimentadores. Como já foi referido na secção 4.3.2, os dois movimentadores estavam associados cada um à sua máquina, percorrendo enormes distâncias, sem transportar nada, para executar as tarefas de sua responsabilidade que passam por abastecer a entrada da máquina com caixas sujas, na zona suja, e arrumar as paletes com caixas limpas na zona limpa. A melhoria a implementar seria redistribuir tarefas e responsabilizar os movimentadores, ficando um encarregue da toda a zona limpa e outro de toda a zona suja, reduzindo a distância percorrida diariamente e especializando-os, um na arrumação da zona limpa e comunicação de necessidades de lavagem e outro no balanceamento da lavagem nas duas máquinas e cumprimento da respetiva execução. Com esta redução de *Muda* de movimentação de pessoas seria expectável que com o aumento de produtividade sobrasse algum tempo aos movimentadores para executar outras tarefas. Mais tarde esse tempo veio a ser utilizado para dar apoio às tarefas associadas ao *Mizusumashi*.

Por fim, iniciou-se o desenho da solução do fluxo de informação que permitisse o balanceamento correto das duas máquinas de lavagem, de acordo com o que é necessário lavar a cada momento e com o conceito de *Just in Time*, isto é, apenas o que é necessário na altura certa. Daqui surgiu a implementação de um sistema de *kanbans* de lavagem.

A solução encontrada foi a de procurar que todos os movimentadores que saem da zona limpa transportando alguma referência, inclusive *Mizusumashi*, retirem de um quadro presente à saída da zona de lavagem o *kanban* da referência que transportam e colocando-o numa caixa que estava em baixo. O operador de movimentação na zona limpa faz a recolha de 15 em 15 minutos e entrega ao responsável da zona suja, que os distribui por ordem de chegada pelas máquinas de lavagem 1 e 2. Esta distribuição deve ser feita num quadro colocado na zona suja, que através de um sistema circular, garante que a ordem de lavagem seja cumprida. Quando a referência presente no *kanban* é abastecida para perto da máquina de lavagem, o cartão é retirado do quadro e depositado numa caixa, que de 15 em 15 minutos é esvaziada, retornando os cartões ao quadro da zona limpa.

Na Figura 22 pode-se observar os *kanbans* no quadro circular, enquanto no Anexo G se pode visualizar a *One-Point-Lesson* (OPL), norma que explica em detalhe o funcionamento do sistema em questão, criada para ajudar o operador da zona suja no manuseamento dos *kanbans*.



Figura 22 – Quadro circular para lavagem de caixas sujas

Após o desenho das várias soluções chegou a altura de testar e implementar.

Para o fazer, inicialmente foi dada formação às pessoas que trabalham na zona de lavagem, para que percebessem as melhorias que estavam a ser implementadas. Neste âmbito, foram explicados os principais conceitos de *Lean*, *Muda*, *Supermercado* e *Kanban*. Foram também discutidas as soluções criadas e as principais dificuldades de implementação que poderiam surgir, foi especialmente analisada a adequação dos números obtidos à realidade vivida no dia-a-dia daqueles colaboradores. Só através do envolvimento das pessoas que trabalham na área em estudo foi possível identificar dificuldades que nem sempre são percebidas durante a observação do *Gemba*, assim ao esquema inicial foram introduzidas alterações, sendo a solução atrás apresentada uma versão com modificações relativamente à solução inicial.

O processo de implementação iniciou-se pela alteração dos locais de atuação dos movimentadores, e em simultâneo com a aplicação do novo *layout*. Só após estas melhorias estarem definitivamente aplicadas se iniciou o controlo do fluxo de informação com recurso a *kanbans*.

### 5.2.3 *Mizusumashi* de Caixas Vazias

Após estarem reunidas as condições de trabalho e passagem para o *Mizusumashi*, na zona de lavagem de caixas e na câmara 101, foi possível começar a planear a introdução do comboio logístico. Tomando como base a literatura existente, a decisão de qual seria a melhoria a implementar estava definida à partida, assim, sendo a inexistência do *Mizusumashi* a própria causa de uma logística ineficiente, iniciou-se de imediato a construção dessa solução.

Para implementação do *Mizusumashi* foram seguidos os seguintes passos:

- Desenhar o formato das carruagens e testar o seu funcionamento para validar o modo de operação;
- Desenhar um circuito de teste inicial;
- Definir o tempo de ciclo associado;
- Definir os procedimentos para o fluxo de informação;
- Calcular a profundidade do bordo de linha para cada ponto de paragem;

Para desenhar a estrutura foi necessário, em primeiro lugar, definir qual a capacidade de carga das carruagens, assim, ficou decidido que estas teriam capacidade para transportar o equivalente a meia palete. A diminuição da unidade de transporte tem os seguintes objetivos: facilitar a movimentação e transporte; organizar o bordo de linha; e reduzir a logística inversa que retorna as caixas limpas não utilizadas.

Foi então feito o desenho das carruagens do comboio (podem também ser chamadas de carros) e encomendadas 5 unidades para fazer o primeiro teste de adequação das carruagens ao piso e às características da operação. Um dos fatores essenciais para o funcionamento do *Mizusumashi* é a necessidade de as carruagens estarem desenhadas de forma a passarem sempre umas atrás das outras sem cortar nas curvas. Na Unidade A o ajuste deste pormenor era fundamental devido aos corredores apertados e pouco espaço disponível. O desenho das carruagens pode ser analisado no Anexo H. Após teste e retificação de algumas dimensões das carruagens, de forma a garantir o seu correto funcionamento, era necessário começar a testar o sistema do *Mizusumashi*. Após o primeiro teste dentro da Unidade ficou decidido que não seriam feitas transferências de caixas de e para o *Mizusumashi*. Como os tempos de ciclo previstos iam ser curtos, o condutor não teria tempo para fazer a transferência das caixas para o bordo de linha, por isso, a solução passou por aumentar o número de carros a utilizar, ficando estes junto das linhas com as caixas vazias, isto é, os próprios carros passariam a ser o bordo de linha. O facto de não ser possível fazer a transferência das caixas para bases próprias junto dos operadores acarretou um aumento significativo do investimento, no entanto esta foi uma decisão necessária para que a implementação deste sistema logístico fosse bem-sucedida.

A grande dificuldade durante a implementação de um *Mizusumashi* foi garantir o nível de serviço previamente existente, para que a insatisfação dos operadores não afetasse o sucesso da implementação. Neste caso, o foco estava na eliminação das paragens das linhas devido a falhas no abastecimento de caixas limpas e no melhoramento da organização através da recolha frequente de caixas sujas.

As roturas são afetadas significativamente pela relação entre tempo de ciclo e profundidade do bordo de linha, conhecido na gíria pelo termo “acordo produção logística”, que se resume ao tempo de ciclo estabelecido e acordado entre ambos. Quanto menor for o tempo de ciclo, menores serão os *stocks* necessários no bordo de linha e maior será o nível de serviço. Todos estes indicadores melhoram com

uma visita mais frequente do operador logístico à produção, no entanto, um tempo de ciclo curto de mais pode ser impossível de cumprir, implicando falhas constantes, *stress*, desmotivação e utilização de mais recursos para suprir as necessidades da produção, sendo, neste caso, as cadências das linhas de embalagem e desmancha o ponto principal para a sua definição.

O método utilizado para definir o “acordo produção logística” passa por definir o tempo de ciclo mínimo teórico e, de acordo com a capacidade do bordo de linha, aumentá-lo se necessário. Este tempo de ciclo mínimo teórico foi obtido através da soma de três parcelas, como apresentado na equação 5: a primeira correspondente ao tempo percorrido em vazio, isto é, ao tempo que o *Mizusumashi* demora a percorrer a rota sem paragens; a segunda correspondendo ao número de paragens máximas por ciclo; e ainda uma terceira relativa ao número de carruagens transportadas durante o circuito.

Por um lado, para obter as primeiras duas parcelas, foi necessário o desenho de um circuito inicial para o *Mizusumashi* de caixas vazias, por outro, para obter a terceira parcela, foi utilizada a informação dos *outputs* das linhas de embalagem e desmancha que pretendíamos abastecer nesse circuito, isto é, foram utilizadas as cadências das linhas no que diz respeito à utilização de caixas limpas e aparecimento de sujas. Com estes dados já era possível estimar o tempo de ciclo do comboio logístico e, tendo em conta esse tempo de ciclo estabelecido, a profundidade do bordo de linha necessária para cada um dos locais de paragem.

O circuito de teste que, através do cálculo do tempo em vazio, do número de paragens e do consumo de caixas, permitiu definir um tempo de ciclo experimental encontra-se presente na Figura 23. A principal razão que levou à escolha deste circuito de teste inicial, e que acabou por ficar definitivo, era abranger todas as linhas de embalagem pertencentes ao mesmo pavilhão e todas as atividades de desmancha. Este era um processo que iria trazer organização à Unidade e por essa razão fazia sentido aplicar pavilhão a pavilhão, para se ir fechando as metodologias organizativas por área de produção.

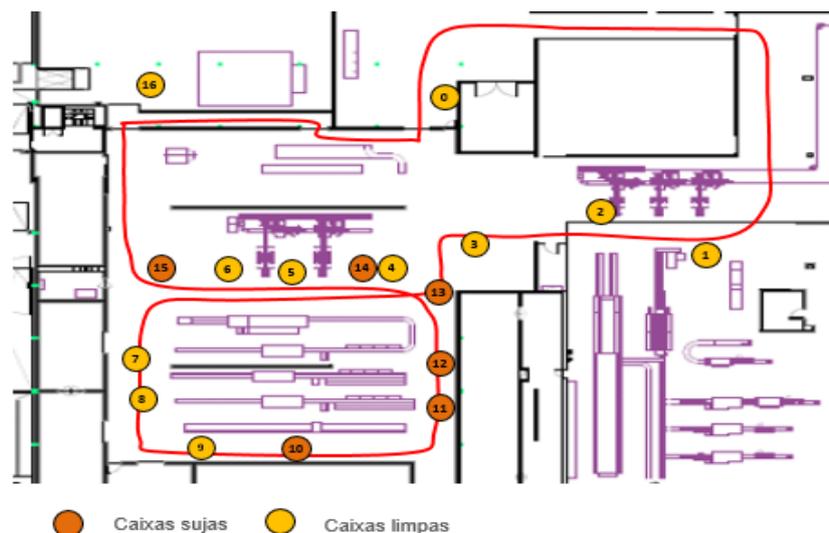


Figura 23 – Rota do *Mizusumashi*

Só após o desenho do circuito foi feita a medição das cadências necessárias. Estas são apresentadas na Tabela 2, em conjunto com a denominação de cada um dos pontos de paragem. Através da observação da quantidade de caixas utilizadas (limpas) ou gastas (suja) durante um tempo de observação de 10 minutos, foi obtido um valor para o número de caixas por minuto.

É importante referir que para fazer esta medição foram selecionados produtos específicos para medir as cadências. Esta seleção foi determinada recorrendo à intuição dos operadores do *Gemba* que indicaram qual o produto que achavam ter a cadência mais rápida em cada linha, isto é, sabendo que a cadência varia consoante o produto a embalar pretendíamos medir e assumir o valor daquele que tivesse a maior cadência, de forma a garantir o cumprimento do nível de serviço pretendido e conseqüente eliminação de roturas.

Tabela 2 – Circuito do *Mizusumashi* com cadência de caixas

Estação	Secção	Produto	Característica (Limpas/sujas)	Cxs/minuto
1	Desmancha 3 + Bife Perú	Perna c/ costa	limpas	5,7
2	Desmancha 4	Asas	limpas	1,1
3	strogonoff	Strogonoff	limpas	0,6
4	Desmancha2	Bancada do peito	limpas	0,3
5	Desmancha1	Peito	limpas	2
6	Bife de Frango	Bife de frango	limpas	0,8
7	B20	Peito de frango	limpas	4,6
8	B19.2	Peito	limpas	3,3
9	Termoformadora	Perna c/ costa	limpas	3
10	Termoformadora	Perna c/ costa	sujas	2,3
11	B19.2	Peito	sujas	1,3
12	B20	Peito de frango	sujas	1,7
13	strogonoff	Strogonoff	sujas	0,8
14	Desmancha2	Bancada do peito	Sujas	0,5
15	B22.1	Strogonoff	sujas	1,2

Através da análise da Figura 23 pode-se observar que os pontos 0 e 16 não estão descritos na Tabela 2. Estes correspondem à zona de lavagem limpa e suja respetivamente. O ciclo inicia-se no ponto 0 com a preparação das referências para abastecer nas linhas e acaba no ponto 16 com o depósito das caixas sujas.

É ainda feita a distinção entre caixas sujas e limpas porque toda a operação em volta destas é diferente. Por um lado, para os postos com caixas limpas é necessário fazer o abastecimento com as caixas limpas e recolher carros vazios, enquanto para os postos com caixas sujas é necessário recolher carros cheios com caixas sujas para entregar na lavagem de caixas e depositar carros vazios, ou seja, atividades contrárias. O desenho do circuito contempla, em primeiro lugar os pontos que carecem de caixas limpas e por fim os pontos que carecem de recolha de caixas sujas. Este *standard* traduz a vontade de minimizar o *Muda* associado à atrelagem e desatrelagem de carros.

Após o desenho do circuito inicial, e através dos valores obtidos para as cadências máximas de cada linha, foi possível calcular o tempo de ciclo mínimo. Percebendo que o sistema logístico estava

condicionado pelo pouco espaço existente no bordo de linha, foi definido que o tempo de ciclo seria o mínimo possível, facilitando a organização dos carros junto das linhas. Esse valor, calculado através da equação 5, foi de 10 minutos, isto é, o comboio deveria fazer uma volta completa ao circuito de 10 em 10 minutos.

$$TC = 1,2 * Ciclo Vazio + N^{\circ} Estações * \frac{Tempo}{Estação} + Carros consumidos * \frac{Tempo}{carro} \quad (5)$$

Os valores a utilizar na equação 5 estão inseridos na Tabela 3. Foram assumidos os seguintes valores médios: 20% de tempo extra relativamente ao circuito sem paragens; 15 segundos de paragem por estação; e 15 segundos para atrelar ou desatrelar cada carro. Através destes valores foi obtido o valor aproximado de 600 segundos, que corresponde a 10 minutos. O número de estações advém da contagem das estações presentes na Figura 23, enquanto o número de carros consumidos por ciclo é explicado mais abaixo através da Tabela 4 após cálculo da profundidade dos bordos de linha.

Tabela 3 – Valores calculados para definição do tempo de ciclo

Descrição	Ciclo Vazio (+20%) (s)	# Estações	Tempo / estação (s)	# Carros para abastecer / ciclo	Tempo / carro (s)	Tempo de Ciclo (s)
Valores	222	15	15	10	15	597 (10 min)

Tendo em conta o reduzido espaço disponível para o bordo de linha e a conseqüente necessidade de garantir tempos de ciclo curtos, verificou-se através dos testes feitos que, para fazer o abastecimento das caixas vazias a toda a Unidade, seriam necessários dois *Mizusumashi* dedicados exclusivamente a esta função. A fase inicial de implementação deu-se com apenas um *Mizusumashi*, que percorria o circuito definido. Só após a verificação do correto funcionamento deste primeiro, se avançaria para a implementação do segundo, que contemplaria todos os restantes locais que necessitassem de recolha de caixas sujas e abastecimento de caixas limpas.

Após determinação do tempo de ciclo, e antes de calcular o número exato da profundidade do bordo de linha para cada ponto de paragem, é necessário definir como funciona o fluxo de informação. No que se refere a este aspeto, a solução definida passou pela existência de um outro tipo de *kanbans* diferentes dos *kanbans* de lavagem, denominados *kanbans* de produção. Estes têm por objetivo dar a informação à logística sobre quais as referências que devem ser abastecidas, para que linha e em que quantidade. Os cartões pertencem às linhas de embalagem e desmancha, sendo que o sinal de necessidade deve ser dado pelos seus operadores. Deste modo, o processo de fluxo de informação passa pelos seguintes passos:

1. A necessidade de abastecimento é dada quando um dos carros presentes no bordo de linha fica vazio;

2. Nesta situação deve ser colocado o cartão pendurado no carro. Este cartão explicita as necessidades que a linha irá ter sequencialmente, isto é, o identifica qual vai ser a referência a ser utilizada depois das presentes no bordo de linha;
3. O condutor do comboio ao longo do circuito deve atrelar os carros vazios e recolher os *Kanbans* respetivos;
4. Os *kanbans* são colocados numa caixa na zona limpa de lavagem (ponto 0 da Figura 23).
5. Assim que o *Mizusumashi* retoma o ciclo, o operador logístico encarregue da zona de lavagem, recolhe os *kanbans* e faz a preparação dos carros para atrelar na próxima volta. Os *kanbans* são pendurados nos carros para que o condutor do *Mizusumashi* saiba qual a linha que deve abastecer com a referência em questão.

Podem-se tirar três conclusões do processo explicitado em cima:

- A primeira é que os carros são abastecidos apenas 2 ciclos após terem sido requisitados, assim, para que o nível de serviço não fique comprometido, a profundidade do bordo de linha tem que contemplar o consumo de dois ciclos;
- A segunda é que os operadores de fim de linha têm que fazer o pedido tendo sempre em conta a sequência de caixas presentes no bordo de linha e não a referência do que estão a necessitar no momento da entrega do *Kanban*;
- Por fim, o fluxo de informação apenas é utilizado para as caixas limpas. Nas estações de caixas sujas o operador para além de recolher os carros com caixas sujas tem também que depositar carros vazios para lhes servirem de suporte. Neste sentido, o controlo das caixas para lavar é feito de forma visual, ou seja, o *Mizusumashi*, que nesta altura transporta caixas sujas provenientes dos postos de caixas limpas, se necessário deposita-as nos postos de caixas sujas. Este não é um processo 100% fiável, no entanto a recolha de caixas sujas não tem de ser necessariamente infalível, e por essa razão não se considerou necessário implementar um sistema de controlo através de *kanbans*.

Poderia também ser implementada uma solução que, aumentando o tempo de ciclo, permitisse ao movimentador do comboio preparar os carros para abastecer logo após terminar o ciclo. Desta forma far-se-ia o abastecimento com apenas com um ciclo de intervalo. No entanto, o tempo de cada ciclo aumentaria significativamente devido ao tempo gasto na preparação, o que diminuiria o poder de resposta à variabilidade e aumentaria o cumprimento físico do comboio. Como estas condicionantes são indesejáveis devido à limitação de espaço existente, ficou definido que a preparação seria feita pelo operador presente dentro da zona de lavagem e que o abastecimento seria assegurado com o intervalo de 2 ciclos.

A Tabela 4, que completa alguns valores da Tabela 3, identifica quais os valores da profundidade do bordo de linha para cada uma dos pontos de paragem do *Mizusumashi*. As equações utilizadas para obter estes valores são apresentadas e explicadas depois da Tabela 4.

Tabela 4 – Profundidade dos bordos de linha

Estação	Cxs / minuto	Tipo de Caixas	#Caixas / carro	Caixas / Tciclo	#Carros / 2 ciclos	#Carros total	consumo de carros 1 ciclo
1	5,7	Lusiaves branca	32	57	3,56	5	1,8
2	1,1	Lusiaves branca	32	11	0,69	2	0,3
3	0,6	Lusiaves branca	32	6	0,38	2	0,2
4	0,3	nº1,4	22	3	0,27	2	0,1
5	2	Lusiaves branca	32	20	1,25	3	0,6
6	0,8	Lusiaves branca	32	8	0,50	2	0,3
7	4,6	Chep verde sonae(6422)	18	46	5,11	7	2,6
8	3,3	C02(cor de laranja)	54	33	1,22	3	0,6
9	3	nº3 Pingo Doce	32	30	1,88	3	0,9
10	2,3	Lusiaves branca	32	23	1,44	3	0,7
11	1,3	Lusiaves branca	32	13	0,81	2	0,4
12	1,7	Lusiaves branca	32	17	1,06	3	0,5
13	0,8	nº 1,4	22	8	0,73	2	0,4
14	0,5	Lusiaves branca	32	5	0,31	2	0,2
15	1,2	Lusiaves branca	32	12	0,75	2	0,4
						Total	10

A equação 6 define o cálculo do número de caixas por tempo de ciclo.

$$Caixas / Tempo de Ciclo = caixas / minuto * Tempo de Ciclo \quad (6)$$

Tendo em conta o modelo de abastecimento que ficou definido, a profundidade do bordo de linha tinha que contemplar o consumo de caixas durante dois ciclos mais uma unidade de transporte, só assim iríamos garantir que não haveriam roturas, tendo como pressuposto que as cadências medidas são máximas. Nas equações 7 e 8 são apresentadas, respetivamente, as fórmulas para obter o número de carros máximo a consumir durante dois ciclos e o número de carros total presente no bordo de linha.

$$N^{\circ} Carros utilizados em 2 ciclos = \frac{Caixas / Tempo de Ciclo * 2}{N^{\circ} caixas / carro} \quad (7)$$

$$N^{\circ} Carros total = N^{\circ} Carros utilizados em 2 ciclos + 1 \quad (8)$$

O número de carros total é sempre arredondado para cima e o número mínimo de carros no bordo de linha é igual a 2 para garantir o “sistema de dupla caixa”, isto é, que em cada bordo de linha haja pelo menos duas unidades de transporte, para que quando uma acabe seja dado o sinal para reabastecimento, mesmo sem se ter dado uma rotura. .

O número de carros a abastecer por ciclo, foi obtido através do somatório de carros utilizados apenas num ciclo, tendo ainda sido utilizado para definir o tempo de ciclo.

Este é um exercício iterativo pois para obter o tempo de ciclo final temos de considerar uma variável (número de carros consumidos durante um ciclo) que depende do próprio tempo de ciclo. O procedimento utilizado passa por definir inicialmente um tempo de ciclo intuitivo de forma a calcular

uma profundidade de bordos de linha inicial, este valor deve ser ajustado, até que o resultado obtido pela Tabela 3 seja igual ao tempo estimado para calcular a profundidade dos bordos de linha. Quando estes se igualam temos um primeiro tempo de ciclo mínimo teórico para testar à realidade. Neste caso em concreto, o tempo de ciclo estimado para cálculo da profundidade dos bordos de linha foi, por coincidência, o mesmo que o obtido através do cálculo da Tabela 3, não sendo por isso necessário fazer ajustes.

Com a proposta de solução definida chegou a altura de iniciar a implementação. O circuito apesar de ter sido inteiramente definido inicialmente foi construído incrementalmente, isto é, foi definido um circuito mais curto para teste, que apenas contemplava 3 estações de caixas limpas e outras 3 estações de caixas sujas. À medida que a curva da aprendizagem se fazia notar foram sendo acrescentadas estações até que todos os 15 pontos de paragem fizessem parte do circuito. O critério de acrescento foi o seguinte: sempre que se verificava uma média de tempo de ciclo inferior aos 10 minutos estabelecidos eram acrescentados postos.

#### 5.2.4 Interligação entre *Mizusumashi* e *Kaizen* Diário

A interação entre o *Kaizen* Projeto e o *Kaizen* Diário passa idealmente pela integração de indicadores nas equipas naturais que praticam o *Kaizen* Diário, para que estas quantifiquem, monitorizem e controlem o impacto criado.

Neste caso, é superado o objetivo de que as melhorias sejam monitorizadas pelas equipas naturais existentes. Isto porque do *Kaizen* Projeto surge uma equipa natural nova, a equipa logística, que se dedica também ao *Kaizen* Diário. Esta equipa irá assumir o controlo sobre os processos do *Mizusumashi* através de indicadores próprios. Apesar de até à data de escrita desta Dissertação não ter sido ainda construído o quadro que permita fazer as reuniões, a equipa logística já começou informalmente a reunir e a discutir as principais dificuldades do dia, tendo para isso sido criadas duas folhas que permitem comparar os tempos de ciclo com as roturas de caixas. Por um lado, o movimentador do *Mizusumashi* anota as horas sempre que sai da zona de lavagem, de forma a monitorizar o tempo que demora por ciclo, por outro, o operacional de fim de linha escreve na sua folha o número de ocasiões em que teve roturas de caixas e qual a razão para ter acontecido. Ao final do dia a informação é recolhida e comparada para que no dia seguinte as situações recorrentes e geradoras de problemas sejam resolvidas.

Um *input* importante trazido pelo *Kaizen* Diário foi a possibilidade de fazer um *workshop* de 5S. Através das equipas naturais pré-estabelecidas foi executado um *workshop* onde foram executados os 4 primeiros passos (triar, limpar, arrumar e normalizar). A Figura 24 mostra qual o resultado final de normalização. No Anexo I podem ser observadas algumas normas de 5S que foram implementadas neste dia.

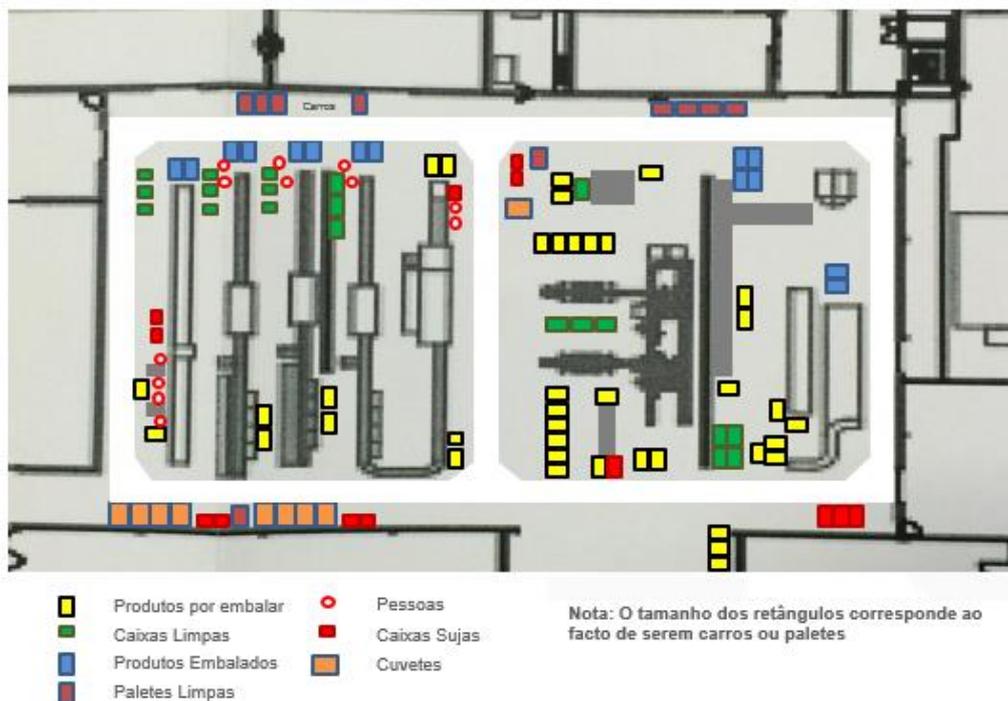


Figura 24 – Norma 5S para a zona de embalagem e desmancha

Este foi um *workshop* integrado no *Kaizen* Diário que contribuiu para que os tempos de ciclo do *Mizusumashi* decrescessem, em consequência da redução do número de interrupções imprevistas, verificadas durante o circuito e decorrentes da desorganização da Unidade.

Através da utilização do plano de ações de melhoria foi possível garantir que estavam a ser desenvolvidas as ações previamente definidas no *workshop*. Neste caso, cada equipa é responsável por manter o seu espaço arrumado de acordo com a norma, e por isso, sendo uma responsabilidade da equipa natural, o seu controlo deve ter por base o *Kaizen* Diário.

### 5.3 Conclusões

Neste capítulo foram sendo especificadas as medidas utilizadas para implementar as soluções de melhoria que têm por base as ferramentas *Lean*.

A estrutura apresentada para os vários temas contempla: em primeiro lugar uma análise e caracterização das causas que provocam o estado inicial apresentado no Capítulo 4; seguidamente entra-se na forma de desenho das soluções de melhoria e suas razões; por fim é feita uma abordagem ao método utilizado para implementação.

O tema que inicialmente foi abordado foi a introdução do *Kaizen* Diário nível 1 onde foram detalhadas e apresentadas as ferramentas utilizadas para a construção do quadro da linha de embalagem B22.1 enquanto equipa piloto. Foi também abordado o método utilizado para desmultiplicar o nível 1 de *Kaizen* Diário a todas as equipas.

Após a introdução do *Kaizen* Diário foi iniciado o trabalho de *Kaizen* Projeto. O objetivo principal era a introdução do *Mizusumashi*, mas para isso era necessário estabelecer e implementar melhorias tanto na câmara 101, que armazena produtos desmanchados, como na zona de lavagem de caixas. Assim, seguindo a estrutura acima descrita iniciou-se o trabalho nestas áreas, em formato de *workshop*.

A principal solução encontrada para a câmara 101 foi a definição de um *layout* que permite a melhor organização da câmara, reduzindo o tempo de permanência dos operadores dentro da mesma, e facilitando o cumprimento do FIFO.

Relativamente à zona de lavagem, a solução passou também pela definição de um *layout*, neste caso a implementar na zona limpa. Combinando a criação de um supermercado com a utilização de *kanbans* para controlar o fluxo de lavagem, foi possível começar a lavar *just in time*, isto é, lavar apenas as referências que estejam a ser necessárias a cada momento. Assim, o supermercado vai sendo reabastecido nunca excedendo a dimensão que foi definida tendo em conta o consumo de cada uma das referências de caixas. Foram também redefinidas as tarefas dos movimentadores afetos a esta zona para que tivessem tempo para dar apoio ao *Mizusumashi*, neste sentido cada um dos movimentadores ficou afeto a uma zona em vez de a uma máquina.

Por fim, foi iniciado o desenho de solução para o *Mizusumashi* de caixas limpas. Para que este fosse implementado foi necessário definir o circuito em questão. Combinando o desenho do circuito inicial com as cadências de caixas medidas nos seus pontos de paragem, foi iniciada a abordagem à definição do tempo de ciclo pretendido. Foi também necessário definir o sistema de fluxo de informação, e para isto foram introduzidos os *kanbans* de produção, que têm características e objetivos diferentes dos *kanbans* de lavagem. Por último, foi definida a profundidade do bordo de linha que é necessária para garantir que não acontecem roturas de caixas nas linhas. O capítulo termina com a relação existente na prática entre o *Kaizen* Diário e o *Kaizen* Projeto, representado pelos projetos de melhoria na câmara 101, zona de lavagem e introdução do *Mizusumashi*.

No capítulo seguinte serão definidos quais os próximos passos a dar para conclusão dos temas abordados ao longo deste último capítulo analisado, numa lógica de continuação da melhoria contínua. Serão também verificados os resultados obtidos e será feita uma reflexão crítica sobre as principais dificuldades encontradas.

## 6. Verificação de Resultados

Como à data de escrita da Dissertação o processo de melhoria na logística ainda não tinha sido terminado torna-se necessário apresentar o plano de ações que o permita fazer. Assim, só depois de estar definido o que ainda vai ser feito, é possível apresentar os resultados obtidos até à nos vários temas abordados até à presente data, e também os resultados esperados no fim do processo de melhoria na logística. São ainda discutidas as principais dificuldades encontradas.

O Capítulo inicia-se, na secção 6.1, pela análise do trabalho que falta fazer para conclusão dos processos de melhoria iniciados no decorrer desta Dissertação. Na secção 6.2 são discutidos os resultados obtidos e as dificuldades.

### 6.1 Plano de Ações

Dado que à data desta Dissertação a implementação do *Mizusumashi* ainda está em processo de execução, é importante definir os próximos passos. Enquanto as propostas de solução abordadas no capítulo 5 estão já na terceira ou quarta fase de desenvolvimento do ciclo de melhoria PDCA, correspondendo às fases de verificação ou atuação, as propostas de solução abordadas neste Capítulo encontram-se ainda na primeira, isto é, encontram-se ainda na fase de planeamento, estando prontas a ser testadas. Neste sentido, serão abordados três temas principais a implementar no curto prazo, sendo eles:

- Introdução do segundo *Mizusumashi* para caixas vazias;
- Introdução do *Mizusumashi* para matéria-prima;
- Introdução do *Kaizen* Diário nível 1 para a equipa logística.

#### 6.1.1 Circuito 2 do *Mizusumashi* para caixas limpas

A metodologia de desenho de solução para o circuito 2 foi idêntica à realizada com o primeiro circuito: desenho do circuito; medição das cadências para os pontos de paragem; cálculo do tempo de ciclo; e profundidades dos bordos de linha.

Inicialmente foi definido um circuito, que teria obrigatoriamente de passar em todos os pontos com caixas vazias aos quais não era possível chegar através do circuito 1. Este fator condiciona, e pode influenciar significativamente o tempo de ciclo, isto é, no primeiro circuito sabíamos que estávamos condicionados pelo reduzido espaço de bordo de linha, no entanto neste circuito 2 existe ainda a condicionante de ter de integrar obrigatoriamente todas as restantes linhas que utilizam caixas limpas e sujas na Unidade.

Apesar de terem sido construídos em separado, no início do *workshop* os dois circuitos foram divididos numa visão macro. Por um lado o circuito 1 ficaria encarregue do pavilhão mais a norte, de embalagem e da desmancha enquanto, o circuito 2 se encarregaria do pavilhão sul e da expedição.

Na Figura 25 é apresentada a proposta para o circuito 2. Como se pode observar pela sequência de números, neste circuito também se procurou que no início da rota fossem abastecidos todos os pontos referentes a caixas limpas só sendo depois recolhidas as caixas sujas. A zona que está assinalada com um retângulo azul é um corredor (denominado corredor da desmancha) onde os abastecimentos serão partilhados pelos dois *Mizusumashi*. O *Mizusumashi* 1 passa neste zona no início do circuito enquanto o *Mizusumashi* 2 passa no final, assim ao circuito 1 caberá abastecer todas as caixas limpas neste corredor enquanto que ao circuito 2 caberá recolher todas as caixas sujas. Só desta forma será possível manter a norma de sequência de trabalhos, em primeiro lugar caixas limpas e só depois caixas sujas, ao longo dos circuitos dos *Mizusumashi*.

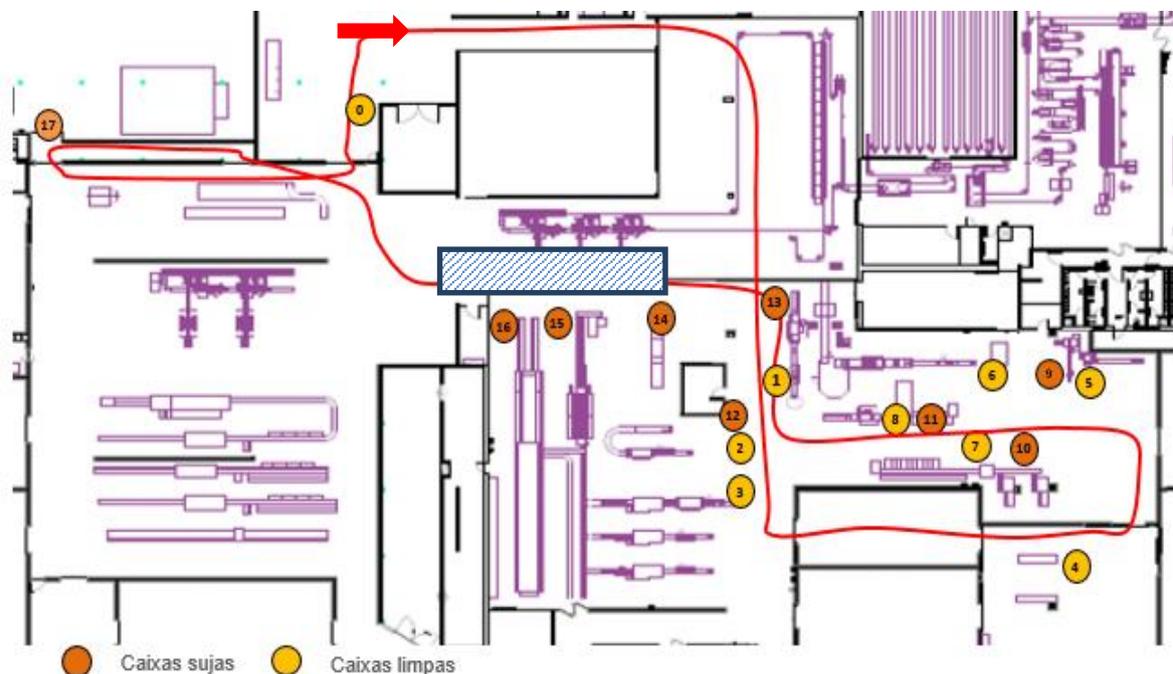


Figura 25 – Circuito 2 para o abastecimento e recolha de caixas

À semelhança dos dados apresentados na Tabela 4, no Anexo J estão presentes as cadências relativas a cada um dos pontos de paragem do circuito 2.

O método de cálculo do tempo de ciclo segue a estrutura apresentada na Secção 5.2.3, e assim, utilizando os valores presentes na Tabela 5, ficou definido um tempo de ciclo mínimo de 14 minutos.

Tabela 5 – Valores calculados para definição do tempo de ciclo do circuito 2

Descrição	Ciclo Vazio (+20%)	# Estações	Tempo / estação	Carros para abastecer / ciclo	Tempo / carro	Tempo de Ciclo
Tempo (s)	324	16	15	18	15	$\frac{834}{60}$ (14 min)

Uma vez que a implementação do primeiro circuito teve sucesso no que diz respeito à organização e redução de roturas, foi concedida autorização por parte da direção geral da Unidade A para avançar com a compra dos carros necessários para abranger este sistema logístico a toda a Unidade. Assim, dado que todas as tarefas de planeamento estão concluídas, apenas falta o fornecimento dos carros para que se inicie o funcionamento do circuito 2.

### 6.1.2 *Mizusumashi* de Matéria-Prima

A introdução do *Mizusumashi* de matéria-prima será o passo seguinte. O objetivo passa por retirar por completo a movimentação às coordenadoras, por um lado para que sejam libertas pessoas para compensar as que ficam dedicadas à logística, e por outro para que a produção se preocupe mais com a qualidade dos produtos produzidos e menos com a responsabilidade de não deixar a linha parar. Mesmo sem possibilidade para introdução imediata de um *Mizusumashi* para este feito, devido a prazos dos fornecedores, não queremos atrasar esta melhoria para que não seja necessário contratar para suprir faltas. Assim sendo, numa fase inicial a movimentação de matéria-prima continuará a ser feita através de porta-paletes, passando no entanto a responsabilidade do seu abastecimento para a equipa logística.

Para que a transferência da responsabilidade de movimentação de matéria-prima fosse possível era necessária a reconstrução do modelo de planeamento, de forma a possibilitar que o *picking* fosse feito pelos operadores logísticos. No Anexo K encontra-se o formato do novo planeamento através de um exemplo de uma folha de planeamento diário para a linha B22.3.

Ao planeamento das linhas foram incluídas três características novas para cada produto: tempo esperado de embalagem; número de caixas de matéria-prima necessária; e ordem de embalagem. O tempo previsto de embalagem foi calculado com base nas produtividades objetivo recolhidas do sistema, o número de caixas de matéria-prima foi calculado através do peso de cada embalagem. Foi também feita a organização dos produtos por cliente, ao qual está associado um estado de sequência de embalamento tendo em conta os horários de saída dos camiões.

Para além destas alterações ao planeamento das linhas de embalagem, também o planeamento diário da desmancha foi alterado, passando a contemplar duas necessidades com prioridades diferentes. Como primeira prioridade o que falta desmanchar para embalar no próprio dia, e como segunda prioridade as matérias-primas que dizem respeito a 40% das necessidades do dia seguinte, e que correspondem aos primeiros clientes a embalar. Não faz parte do âmbito desta dissertação abordar em detalhe o trabalho que foi feito com o planeamento, de qualquer forma é importante perceber que foi através do *workshop* de planeamento que foram criadas as condições para que, por um lado se alterasse a sequência de embalagem e respetiva disponibilidade de produto e por outro fossem disponibilizadas informações úteis ao *picking*, fatores essenciais para que a preparação da matéria-prima fosse executada e distribuída pela equipa logística.

Reunidas as condições de preparação é então possível iniciar a implementação. Serão alocadas duas pessoas a esta equipa, uma que esteja constantemente dentro da câmara 101 a fazer o *picking* de

matéria-prima para as linhas, e outra que fique encarregue do transporte para as linhas de embalagem, do retorno de possíveis sobras e do retorno da matéria-prima da desmancha para a câmara. A arrumação da câmara também será responsabilidade destes operadores. O *picking* será feito por cliente, isto é, serão adicionadas às paletes apenas as caixas necessárias para embalar a quantidade necessária de unidades para cada cliente, não permitindo que o embalamento para diferentes clientes seja alternado.

Com a introdução do novo planeamento, estes operadores logísticos têm, visibilidade sobre o plano de produção das linhas, e através dos tempos previstos, ficam a saber quando é esperado que tenham o produto para ser embalado. De qualquer forma, será criado um sistema de dupla palete que permite visualizar quando uma palete está acabada. Como se de um *Mizusumashi* se tratasse, o movimentador quando observa esta necessidade passa a recolher um *kanban* de matéria-prima com o nome da linha, dá ao operador presente dentro da câmara que prepara a palete para essa linha.

A única razão para que esta melhoria ainda não tenha avançado prende-se com o facto de estar muito dependente do planeamento. Assim, enquanto o novo planeamento não funcionar a 100% não é possível passar a responsabilidade do abastecimento de matéria-prima para a equipa logística.

Por fim, apesar de já se ter iniciado algum controlo sobre os indicadores de performance do *Mizusumashi*, será necessário dar algum apoio na construção do quadro de reuniões para a equipa logística, o qual só será elaborado quando a equipa estiver completa. O planeamento de trabalho e desenvolvimento de indicadores está muito condicionado pela estabilização da equipa, isto é, apenas quando a equipa estiver completa e os seus membros cientes das responsabilidades que lhe são atribuídas será possível construir um quadro que traga valor à equipa e ajude os seus membros a melhorar dia após dia.

## **6.2 Verificação de Resultados e Principais Dificuldades**

O *Kaizen* Diário está muito ligado à mudança da cultura de melhoria dentro das organizações, e utilizando uma metodologia incremental promove a responsabilização gradual das equipas com os processos de melhoria internos, já o *Kaizen* Projeto está associado à melhoria disruptiva, assim, a verificação dos resultados de cada um deles deve estar dissociada. De facto, a verificação dos resultados da implementação do *Kaizen* Diário está muito mais associada a avaliações qualitativas, no que diz respeito à utilização das ferramentas disponibilizadas, enquanto a avaliação dos *workshops* de *Kaizen* Projeto está mais associada a métricas concretas. Neste seguimento, são apresentadas nas secções seguintes os resultados obtidos para cada um deles, sendo também focadas, no fim de cada secção, as principais lições aprendidas.

### **6.2.1 Kaizen Diário**

Como foi abordado no capítulo 4, a avaliação do sucesso do *Kaizen* Diário é feita com base no resultado das auditorias. Apesar de trazer claras melhorias à organização e ao planeamento de trabalho das

equipas, que se refletem depois nos seus indicadores, quando também existe Kaizen Projeto é difícil comprovar que melhorias em fatores como a produtividade se devem ao *Kaizen* Diário, dessa forma temos que excluir esta métrica como forma de avaliar o sucesso da sua implementação.

Neste sentido, foram feitas as auditorias às equipas piloto. A auditoria consiste na avaliação de uma reunião de equipa, em que através de um conjunto de 28 itens analisam a utilização dos elementos definidos para o quadro e que apenas são avaliados positiva ou negativamente, é gerado um resultado que transparece a percentagem de respostas itens positivos sobre o total.

A grelha de auditorias, que contém a auditoria feita à equipa de embalagem B22.1, está presente no Anexo L. Neste caso, os fatores que ditaram um resultado de 75% advêm da pouca utilização do plano de ações de melhoria durante a reunião e do baixo conhecimento por parte da operadora inquirida sobre um dos indicadores medidos diariamente.

A média dos resultados obtidos para o conjunto das equipas piloto foi de 82%. O baixo nível de utilização do plano de ações é um fator comum às equipas auditadas, à semelhança do que acontece com a equipa B22.1. Esta é uma das ferramentas mais importantes do *Kaizen* Diário, e está totalmente associada à melhoria, por isso esta baixa utilização pode ficar a dever-se à excessiva carga de trabalho que é suportada diariamente pelas equipas operacionais, fator que se traduz em pouco tempo disponível para dedicar à melhoria.

No curto prazo será necessário fazer as auditorias às restantes equipas, para além da definição de um plano de auditorias internas regulares que mantenha o nível exigido nesta fase inicial de implementação.

### ***Lições Aprendidas***

A implementação de um sistema de *Kaizen* Diário em equipas que nem sequer tinham visibilidade sobre o planeamento do seu trabalho acarreta muitas dificuldades no que diz respeito ao quebrar de paradigmas. A Unidade A não foi exceção e neste caso o apoio da gestão de topo foi muito importante para o sucesso da implementação, no entanto, é necessário que internamente hajam recursos disponíveis que possibilitem a manutenção de um sistema que traz muitos benefícios à organização. Numa situação em que não houve tempo para acompanhar exaustivamente a introdução do *Kaizen* Diário, tornou-se necessária uma utilização intensiva do plano de ações, para que as dificuldades pudessem ser resolvidas e as tarefas desenvolvidas internamente. Esta situação atrasa a implementação do *Kaizen* Diário, o que, acarretando maior demora, prejudica o sucesso do *Kaizen* Projeto. Este último, apesar de conseguir melhorar os resultados abruptamente tem dificuldade em mantê-los, por não haver a devida monitorização por parte do *Kaizen* Diário.

Desta forma, a principal lição aprendida é a de que vale a pena convencer os líderes das organizações a dedicar tempo suficiente à implementação do *Kaizen* Diário, para que este esteja bem enraizado antes de se começar a fazer as melhorias disruptivas que elevam a organização a patamares mais elevados. Será necessário manter as melhorias de *Kaizen* Projeto realizadas e para isso, a existência

de equipas de *Kaizen* Diário focadas na melhoria e na monitorização de indicadores, irá facilitar muito o trabalho a desenvolver.

### 6.2.2 *Kaizen* Projeto

A nível de *Kaizen* Projeto temos 3 *workshops* que necessitam de ser avaliados: câmara 101; zona de lavagem de caixas; e *Mizusumashi*.

Relativamente à câmara 101, dos 4 objetivos propostos no capítulo 4 foram cumpridos metade e foram criadas condições para cumprir a outra metade.

A redução do tempo de procura do material foi totalmente conseguida, através da definição do *layout* e da identificação do local das referências de forma visual, o tempo médio de permanência dentro da câmara foi reduzido de em média 103 segundos para uma média de 32 segundos, o que traduz uma redução de aproximadamente 70%, posicionando-se acima do objetivo. Por outro lado, o próprio desenho da solução já era garante da possibilidade de passagem de um comboio logístico dentro da câmara.

Os outros dois objetivos não foram realizados apenas porque a gestão ainda não sentiu necessidade de avançar com os pequenos investimentos que permitem a conclusão dos mesmos. A existência dos rolos para as referências A permitem a garantia do FIFO enquanto a montagem de *racks* permite o aumento da capacidade de armazenagem da câmara.

Em relação à zona de lavagem os objetivos foram totalmente cumpridos. A introdução e utilização dos *Kanbans* permitiu controlar definitivamente quais as referências que devem estar a ser lavadas a cada momento, fator que contribuiu significativamente para a redução das roturas junto das linhas. Antes da introdução do sistema de *Kanbans*, não haviam dados que indicassem o número de roturas diárias no entanto é notória a redução das reclamações feitas pela produção relativamente à zona de lavagem. Neste momento apenas se estão a monitorizar as roturas nas linhas em que o *Mizusumashi* já se encontra implementado, no entanto as roturas ainda verificadas não são responsabilidade da zona de lavagem, estas devem-se principalmente ao incumprimento pontual do tempo de ciclo necessário para garantir o nível de serviço, por parte do *Mizusumashi*.

A implementação do *layout* definido correu dentro do previsto e gerou os resultados pretendidos. A maior organização foi notória e refletiu médias de tempo dentro da zona de lavagem bastante abaixo das médias anteriores. Através da implementação do *layout* foram garantidas as condições de passagem ao *Mizusumashi*, isto porque foram excluídas as interrupções devido a obstáculos dentro da zona de lavagem.

A redefinição das tarefas alocadas a cada movimentador dentro da zona de lavagem também resultou como pretendido. A zona de lavagem limpa ganhou um movimentador que é responsável pela organização do local de armazenagem e supermercado, e a zona de lavagem suja ganhou um movimentador que controla todo o fluxo de informação (*Kanbans*) e que através deste faz o

abastecimento nivelado das duas máquinas de lavagem. Para além disto, a redução significativa do *Muda* de movimentação permitiu que estes movimentadores fossem os responsáveis pela preparação dos carros com caixas limpas e pela lavagem dos carros com caixas sujas, tarefas essenciais ao funcionamento do *Mizusumashi*.

Relativamente à implementação do *Mizusumashi* é ainda cedo para fazer uma avaliação conclusiva sobre este *workshop*, no entanto, tendo em conta os resultados já obtidos é possível fazer uma avaliação parcial e prever os resultados futuros.

A primeira observação que será importante fazer prende-se com o facto de este estar nesta altura em funcionamento. O entendimento generalizado na organização era o de que a sua implementação seria uma tarefa impossível devido a variadíssimos fatores, como o chão cheio de gordura, o espaço muito reduzido dos corredores ou a elevada variabilidade na produção, no entanto, através de grande persistência, a sua implementação avançou estando a funcionar com sucesso e a melhorar as métricas das equipas.

Existem dois fatores pouco comuns que conjugados dificultaram a introdução desta ferramenta: as cadências elevadíssimas de saída de produto no final das linhas, e o reduzido espaço para o bordo de linha. Devido a estes fatores o tempo de ciclo tem que ser muito curto, prejudicando o objetivo de redução das pessoas dedicadas à movimentação.

Na realidade, o condutor do *Mizusumashi* nem sempre consegue cumprir com o tempo de ciclo estabelecido, no entanto, este não tem sido um problema grave pois a eficiência da linha não está perto dos 100%, possibilitando a inexistência de roturas. Apesar disso, é esperado que através da curva da aprendizagem os tempos de ciclo comecem a estabilizar, sendo que para isso contribuirá também a construção do quadro de *Kaizen* Diário. No Anexo M está inserida a folha utilizada pelo condutor do comboio logístico para controlar os tempos de ciclo.

A principal razão que levou à demora na conclusão deste *workshop* prendeu-se com o facto de o investimento em carros ser mais alto que o esperado. Para colmatar dificuldades relativas ao peso dos produtos, piso, quantidade de produtos movimentados, indústria alimentar, entre outros, foi necessário encomendar carros que custaram €350 por unidade, desta forma, e tendo em conta o número de carros necessários, a implementação foi atrasada devido às necessidades consecutivas de testes para confirmar a sua utilidade.

Uma das medidas tomadas para reduzir o investimento foi comprar umas paletes, que fixas ao chão, substituem os carros enquanto bordo de linha, ficando à responsabilidade do operador do final de linha fazer o transbordo das caixas dos carros para essa paleta, de forma a libertar de imediato o carro, e a reduzir o número de carros necessários. Esta medida apenas se adequa aos postos com caixas limpas devido à proximidade do operador. De facto, esta melhoria permitiu reduzir a necessidade que existia apenas para o circuito de caixas vazias de 110 para 75 carros. Com isto, no formato existente, que contempla dois *Mizusumashi* para a movimentação das caixas vazias e equipa logística responsável

também pela movimentação de matéria-prima, o investimento fica em €46.250, que corresponde ao valor dos 75 carros mais €10.000 por cada um dos comboios logísticos.

Vão ser necessárias apenas 3 pessoas dedicadas aos *Mizusumashi* para caixas, dois condutores e uma pessoa de apoio dentro da zona de lavagem, que em conjunto com os movimentadores dessa zona garante o abastecimento sem demoras dos *Mizusumashi*. Para abastecimento e recolha de matéria-prima, apesar de ainda não testado, ficarão dedicadas 2 pessoas, uma dedicada ao *picking* e preparação das paletes e a outra dedicada à movimentação e abastecimento das linhas. Uma vez que a introdução dos dois *Mizusumashi* de caixas vazias, e conseqüente eliminação do abastecimento de caixas limpas e deslocação à zona de lavagem, vai permitir a redução dos movimentadores de produto acabado para 2, o número de pessoas necessárias são os seguintes:

- Movimentação – 5 pessoas (2 *Mizusumashi*; 2 movimentadores de produto acabado; e 1 movimentador de matéria-prima);
- Zona de lavagem de caixas – 1 pessoa (preparação dos carros para os *Mizusumashi*);
- Câmara 101 – 1 pessoas (preparação de paletes de matéria-prima).

Não tendo a certeza que o movimentador de matéria-prima consiga abastecer por completo a cadeia da desmancha com frango de classe B, existe a possibilidade de ter que continuar uma pessoa dedicada a esta tarefa. Neste sentido, a implementação de uma equipa logística dedicada permite reduzir as pessoas afetas à movimentação de 14 para 8 pessoas.

Com estes valores ainda não foi atingido o objetivo concreto de redução de 50%, no entanto é importante ter em conta que o circuito 2 do *Mizusumashi* já contempla o abastecimento da expedição e das linhas de ensacados e miúdos.

Outro fator que não está a ser contabilizado mas que influencia positivamente a produtividade das linhas é a passagem da responsabilidade das movimentações e abastecimentos das coordenadoras de linha para a equipa logística. Isto permite que as coordenadoras, que neste caso são as pessoas que acrescentam mais valor às linhas, deixem de fazer e preocupar-se com tarefas logísticas, dedicando-se ao trabalho de embalagem, e aumentando assim significativamente a produtividade da linha.

Tendo em conta que o investimento é de €46.250, são reduzidas 6 pessoas na movimentação e o custo médio anual por pessoa é de €12.000, o *payback* para implementação deste sistema logístico será de aproximadamente 8 meses, obtido através da equação 9.

$$Payback = \frac{Investimento}{N^{\circ} Operadores Reduzidos * Custo anual por operador} * 12 meses \quad (9)$$

Através deste resultado comprovamos que, apesar de em termos absolutos ser elevado, o investimento nos carros é necessário, traz benefícios à organização e é justificado no curto prazo.

## 7. Conclusões Finais

A Unidade A, estabelecida no sector avícola e produtora de produtos de primeira necessidade e baixo custo, teve um crescimento exponencial nos últimos anos, assim, procurando responder ao crescimento da procura, desenvolveu processos, que apesar de irem respondendo às necessidades de produção, não estão otimizados. O crescimento continuado da procura levou a que a sua satisfação começasse a implicar um uso excessivo dos recursos humanos existentes, situação essa que veio a refletir a saturação dos mesmos. Surge então a necessidade de otimização de processos de forma a melhor utilizar os recursos existentes, neste sentido, a aplicação das metodologias *Lean* através da melhoria contínua são a solução.

A metodologia utilizada para desenvolvimento e implementação de melhorias iniciou-se com a análise dos problemas e respetivas causas, passando só depois para o desenho e desenvolvimento das soluções. No final foi então feita a avaliação relativa à adequação das soluções aos problemas comparando os resultados obtidos com os objetivos esperados.

Foram focados dois dos três níveis do *Kaizen Change Management* (KCM), o *Kaizen* Diário e o *Kaizen* Projeto. Para cada um deles foram definidas propostas de solução concretas que foram implementadas.

Relativamente ao *Kaizen* Diário foi definida uma estratégia de implementação baseada em equipas piloto, isto é, o processo de implementação foi iniciado apenas com algumas equipas de forma a servirem de exemplo para as restantes. Nesta dissertação é acompanhado e detalhado o trabalho realizado para uma dessas equipas. Através da criação de um quadro de suporte a uma reunião diária são introduzidas ferramentas como o planeamento do trabalho, a análise de *performance* e o plano de ações de melhoria, que servem para melhorar o desempenho geral das equipas capacitando-as para a melhoria contínua.

Desta forma, as equipas naturais da Unidade A passam a ter a responsabilidade de serem elas próprias fonte de melhorias para a organização mas também passam a ter a capacidade para integrar como parte dos seus processos as melhorias geradas pela organização, analisando-as e fazendo a sua monitorização diariamente mas sobretudo gerando ações de melhoria que suportem as soluções desenhadas.

As melhorias geradas pela organização surgem dos vários *Kaizen* Projeto, neste caso em concreto das melhorias na câmara de partes, na zona de lavagem de caixas vazias e através da implementação de um *Mizusumashi*.

Para a câmara de partes, através da definição de um *layout* otimizado, foi possível aumentar a capacidade de armazenagem, garantir a utilização do FIFO e reduzir o tempo médio de permanência dentro da câmara.

Relativamente às melhorias operadas na zona de lavagem de caixas vazias as melhorias foram ainda mais significativas. Através da introdução de um Supermercado bem dimensionado foi possível reduzir

substancialmente as roturas de caixas para a produção. Assim, através de um sistema de *kanbans*, iniciou-se um sistema de lavagem que visa lavar as referências de acordo com as necessidades do supermercado, otimizando assim o planeamento de quais as referências que devem ser lavadas a cada instante do dia. Ainda foi possível redefinir as tarefas dos movimentadores da zona de lavagem, garantindo assim um aumento de produtividade que permite realizar algumas tarefas para o *Mizusumashi*.

Por fim o objetivo da introdução do *Mizusumashi* era o aumento de produtividade da equipa logística. Através da definição de um circuito piloto, definindo o seu tempo de ciclo e profundidade de cada um dos bordos de linha, foi possível redefinir o paradigma logístico existente, alterando de transporte unidade a unidade para um transporte centralizado. Tudo isto apenas foi possível através da criação de um sistema de *kanbans* que permitiu que o fluxo de informação se realizasse de forma simples e eficaz.

Com a implementação de um segundo circuito de *Mizusumashi* e através da dedicação da equipa logística ao abastecimento de matéria-prima será então alcançado o valor estimado: 50% de aumento de produtividade.

A quebra dos paradigmas existentes foi a grande dificuldade na execução das melhorias propostas, poucas pessoas afetas à Unidade A acreditava na possibilidade de sucesso dos desenhos de solução. Implementar melhorias sem que as pessoas envolvidas acreditem nelas torna-se notoriamente mais difícil. Para resolução desta dificuldade foi fundamental a pesquisa bibliográfica, que exemplificou casos semelhantes bem-sucedidos.

É importante deixar uma nota ao papel fundamental da gestão de topo nas ações de melhoria. É difícil que os operacionais acreditem de imediato que a alteração e redefinição dos métodos de trabalho que utilizam há muito tempo vai melhorar os resultados, e por isso apenas encontram dificuldades e nunca soluções, tentando adiar infinitamente a implementação dos novos processos. Neste sentido, é importante ter o apoio da gestão de topo que se responsabiliza e apoia as novas metodologias, desbloqueando alguns entraves que possam surgir.

Por fim, espera-se que o trabalho iniciado tenha aberto a porta para a melhoria continuada na Unidade A. O objetivo final e essencial do trabalho desenvolvido ao longo desta Dissertação passa por ajudar os líderes da Unidade A a dominar as ferramentas e procedimentos apresentados, para que sejam capazes de identificar oportunidades de melhoria, eliminar atividades que não acrescentem valor e melhorar as outras através da normalização, redução de variabilidade e criação de fluxo.

## 8. Bibliografia

- Bardhan, I. R. & Thouin, M. F., 2013. Health information technology and its impact on the quality and cost of Healthcare delivery. *Decision Support Systems*, 55(2), p. 438–449.
- Baykoq, O. F. & Erol, S., 1998. Simulation modelling and analysis of a JIT production system. *Production Economics*, p. 203–212.
- Bhat, S., 2008. A strategy for implementing the idea of cellular manufacturing in small-scale industries. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, Volume 19 (6), pp. 547-555.
- Bowen, D. E. & Youngdahl, W. E., 1998. Lean service: in defense of a production-line approach. *International Journal of Service Industry Management*, 9(3), p. 207–225.
- Buesa, R. J., 2009. Adapting lean to histology laboratories. *Annals of diagnostic pathology*, 13(5), p. 322–33.
- Cerqueira, B., 2013. Kaizen na indústria têxtil: Uma abordagem ao aumento de produtividade e redução de desperdício.
- Chen, J. C., Li, Y. & Shady, B. D., 2010. From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research*, 48(4), p. 1069–1086.
- Clark, K. B. & Fujimoto, T., 1990. The Power of Product Integrity. *Harvard Business Review*, Volume 68(6), pp. 107-18.
- Coimbra, E., 2009. *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. s.l.:Kaizen Institute.
- Dias, T., 2012. *Projeto de Aumento de Produtividade e Redução de Inventário*.
- Drickhamer, D., 2004. Just-in-time training. *Industry Week* 253 (7), p. 69.
- Farris, J., VanAken, E., Doolen, T. & Worley, J., 2008. Learning from less successful Kaizen events: A case study. *Engineering Management Journal* 20(3), p. 10–20.
- Filho, M. & Uzsoy, R., 2013. The impact of simultaneous continuous improvement in setup time and repair time on manufacturing cycle times under uncertain conditions. *International Journal of Production Research*, p. 37–41.
- Flores, B. E. & Whybark, D. C., 1988. Know your ABC. *Management Decision*, Volume 26 (3), pp. 20-24.

- Gonçalves, D., 2012. *Kaizen Lean em Laboratórios de Análises Clínicas*, s.l.: FEUP.
- Hernandez, A., 1989. *Just-in-time Manufacturing: A practical Approach*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc..
- Herrmann, C., Thiede, S., Stehr, J. & Bergmann, L., 2008. An environmental perspective on Lean Production. pp. 83-88.
- Hines, P., Holweg, M. & Rich, N., 2004. Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 994-1011.
- Holmeg, M. & Pil, F., 2001. Successful built-to-order strategies start with the customer. *Sloan Management Review*, Vol.43 No. 1, pp. 74-83.
- Hu, S. J., 2013. Evolving Paradigms of Manufacturing: From Mass Production to Mass Customization and Personalization. *Procedia CIRP*, pp. 3-8.
- Ichikawa, H., 2009. *Simulating an Applied Model to Optimize Cell Production and Parts Supply (Mizusumashi) for Laptop Assembly*.
- Imai, M., 1986. *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. s.l.:McGraw-Hill/Irwin.
- Imai, M., 2012. *Gemba Kaizen*. s.l.:McGraw-Hil.
- Jacobs - Blecha, C., Ammons, J. C., Schutte, A. & Smith, T., 1998. Cut order planning for apparel manufacturing. *IIE Transactions*, 30 (1), pp. 79 - 90.
- Joseph, T. P., 2006. Design a lean laboratory layout. *MLO medical laboratory observer*.
- Juran, J. M. & Gryna, F. M., 1993. *Quality Planning and Analysis*. 3ª Edição ed. s.l.:McGraw-Hill Editions.
- Kaizen Institute , 2014c. *Manutenção Autónoma Segurança e Ambiente Manutenção Planeada Gestão Antecipada Formação e Treino 5 S KAIZEN® Office Qualidade Conteúdo dos 8 pilares do TPM®*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Kaizen Institute, 2014a. *Fundamentos kaizen*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Kaizen Institute, 2014b. *TFM – Introdução ao Total Flow Management, Valor Acrescentado e Muda*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Kaizen Institute, 2014d. *Ficheiros TQC*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Kaizen Institute, 2014e. *Total Service Management*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Kaizen Institute, 2014f. *Processos de Planeamento - Value Stream Mapping*, s.l.: Documentação interna do Kaizen Institute.
- Liker, J. K. & Morgan, J. M., 2006. The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*, pp. 5-20.

- Martens, J., 2004. Two genetic algorithms to solve a layout problem in the fashion industry. *European Journal of Operational Research*, 154 (1), pp. 304-322.
- Melton, P. M., 2004. To lean or not to lean? (that is the question). *The Chemical Engineer* (759), p. 34–37.
- Melton, T., 2005. The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), p. 662–673.
- Monden, Y., 1983. *Toyota Production System – An Integrated approach to Just-In-Time*. First ed. s.l.:Institute Industrial Engineers.
- Mont, O. K., 2002. Clarifying the concept of product – service system. *Journal of. Cleaner Production* 10, p. 237–245.
- Naufal, A., Jaffar, A., Yusoff, N. & Hayati, N., 2012. Development of Kanban System at Local Manufacturing Company in Malaysia–Case Study. *Procedia Engineering*, Volume 41(0), p. 1721–1726.
- Ohno, T., 1988. *The Toyota Production System: beyond large-scale production*. s.l.:Productivity Press.
- Rahani, R. & al-Ashraf, M., 2012. Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *Procedia Engineering*, Volume 41(Iris), p. 1727–1734.
- Rave, J. P. et al., 2011. Identifying and characterizing of wastes (Muda) in transportation, processes, movements, and waiting time, in nine manufacturing SMEs incorporating the perspective of the operational level. *Revista chilena de ingeniería*, 19 (3), pp. 396-408.
- Rother, M. & Harris, R., 2001. *Creating Continuous Flow: an action guide for managers, engineers & production associates*. Cambridge: The Lean Enterprise Institute.
- Rother, M. & Shook, J., 1999. *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Brookline, MA.: The Lean Enterprise Institute, Inc..
- Shah, R. & Ward, P. T., 2003. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), pp. 129-149.
- Singh, R., Gohil, A. M., Shah, D. B. & Desai, S., 2013. Total Productive Maintenance (TPM) Implementation in a Machine Shop: A Case Study. *Procedia Engineering*, 51, p. 592–599.
- Smalley, A., 2004. *Creating Level Pull*. s.l.:Lean Enterprise Institute.
- Southworth, T., 2010. Muda, mura, muri. *Printing Lean*, pp. 32-33.
- Sowards, D., 2008. Muda Walk to find waste. *Contractor*, pp. 64-76.
- Suarez-Barraza, M. F., Smith, T. & Dahlgard-Park, S. M., 2012. Lean Service: A literature analysis and classification. *Total Quality Management and Business Excellence*, 23(3-4), pp. 37-41.

Swank, C. K., 2003. The lean service machine. *Harvard business review*.

Tanco, M., Santos, J., Rodriguez, J. L. & Reich, J., 2013. Applying lean techniques to nougat fabrication: a seasonal. *Int J Adv Manuf Technol*, Volume 68, pp. 1639-1654.

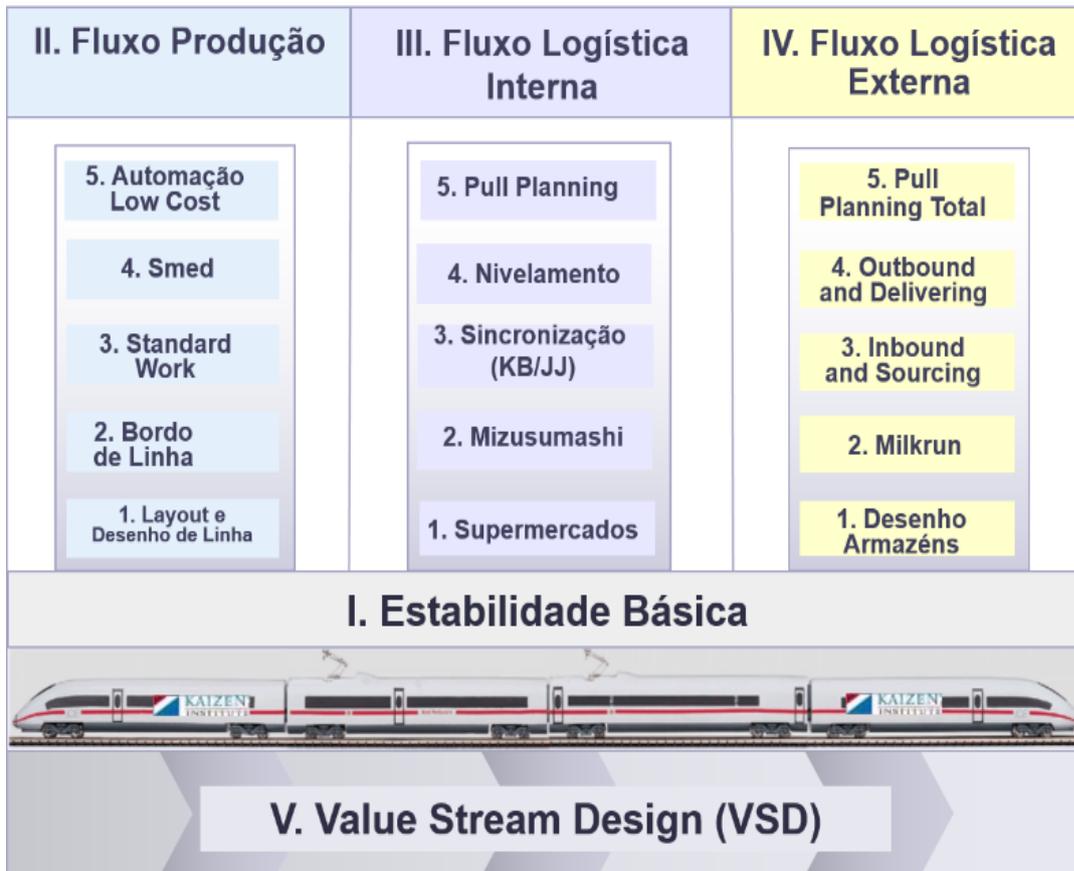
Waring, J. J. & Bishop, S., 2010. Lean Healthcare: rhetoric, ritual and resistance. *Social science e medicine*, 71(7), p. 1332–40.

Warnecke, H. J. & Hüser, M., 1995. Lean Production. *Int. J. Production Economics*, (41), p. 37–43.

Womack, J. & Jones, D., 1996. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in our Corporation*. New York, USA: Simon e Schuster.

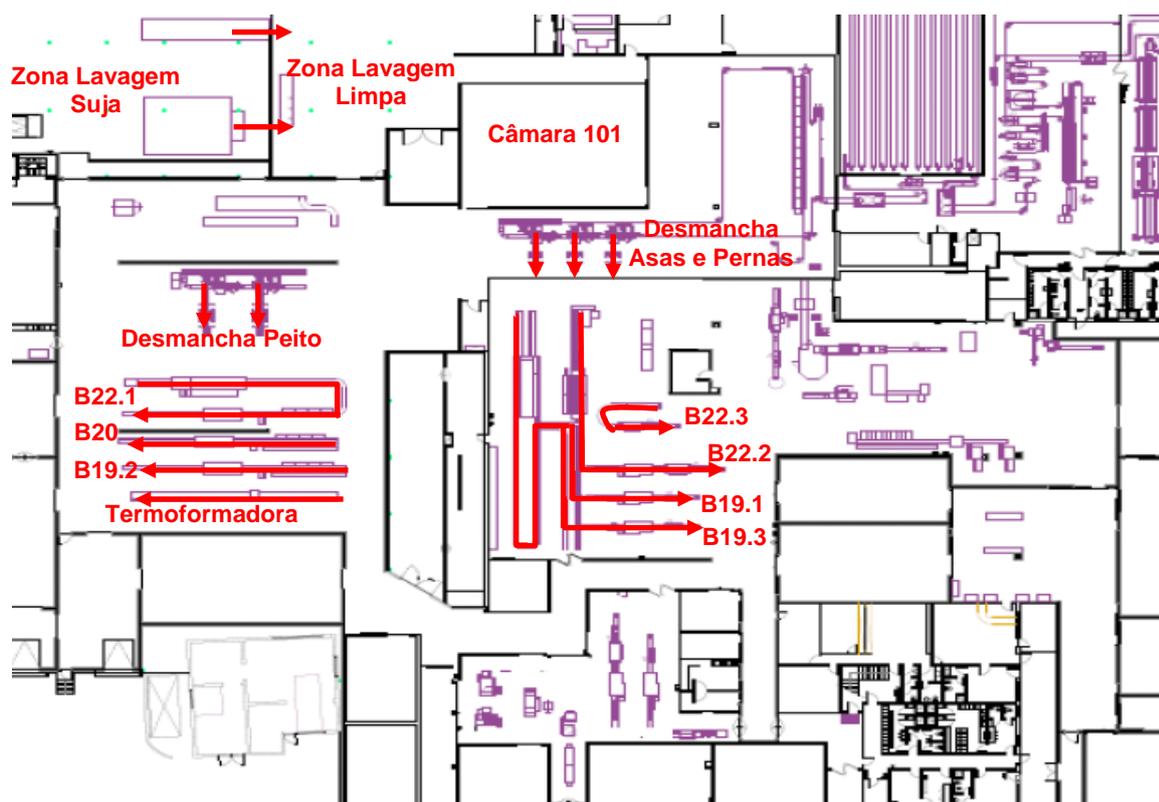
Womack, J., Jones, D. & Roos, D., 1990. *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. New York: HarperCollins Publishers.

## 9. Anexos



Anexo A - Total Flow Management (TFM)

Fonte: (Kaizen Institute, 2014b)



Anexo B – Layout da Unidade A



Anexo C – Diagrama de Spaghetti para os movimentadores da zona de lavagem

The image shows a 'Quadro de Kaizen Diário' (Daily Kaizen Board) template. It is divided into several sections:

- Agenda:** A box for scheduling.
- Participantes:** A box for listing participants.
- Indicadores (1):** A section for tracking key indicators, consisting of two columns of empty boxes.
- Plano de Trabalho (2):** A weekly work plan table with columns for 'Quem?', '2ª', '3ª', '4ª', '5ª', '6ª', and 'Concluído'.
- Plano de Ações de Melhoria (3):** A table for improvement actions with columns for 'Problema', 'Quem?', 'P', 'D', 'C', and 'A'.

Anexo D – Quadro de *Kaizen* Diário com ferramentas essenciais

Fonte: (Kaizen Institute, 2014a)

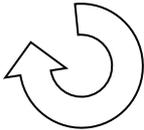
DESIGNAÇÃO	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Sáb.	Média	%	% Acumulado	Referência
FRANGO B	32	28	40	39	42	31	35	38%	38%	A
PEITO FRANGO	9	10	13	11	11	11	11	12%	49%	A
PERNA FRG C/COST	10	8	7	11	12	11	10	11%	60%	A
COXA FRANGO	6	5	4	5	6	5	5	6%	66%	A
PERNINHA FRANGO	5	5	3	5	6	4	5	5%	71%	A
BIFE PERU	4	4	4	5	3	4	4	4%	75%	B
BIFE FRG	4	3	4	5	3	3	4	4%	79%	B
ASA FRANGO	3	2	3	3	4	4	3	3%	82%	B
STROGONOFF FRG	3	3	2	3	2	3	3	3%	85%	B
BIFE FRG FINISSIMO	3	3	2	3	3	3	3	3%	88%	B
PERNA FRANGO	3	3	3	2	3	3	3	3%	91%	B
OUTRAS REF.	2	3	2	1	3	3	2	3%	94%	C
PERNA PERU	2	2	1	2	3	2	2	2%	96%	C
PERNA PERU GRD	1	1	1	1	2	1	1	1%	97%	C
ASA PERU PEQ	1	1	1	1	1	1	1	1%	98%	C
PERNINHA PERU	1	1	1	1	0	1	1	1%	99%	C
GUISAR FRANGO	0	1	1	0	1	0	1	1%	99%	C
ASA FRG P/EXP	0	0	0	1	1	0	0	0%	100%	C
PEDACOS FRANGO	0	0	0	1	0	0	0	0%	100%	C

**93 100%**

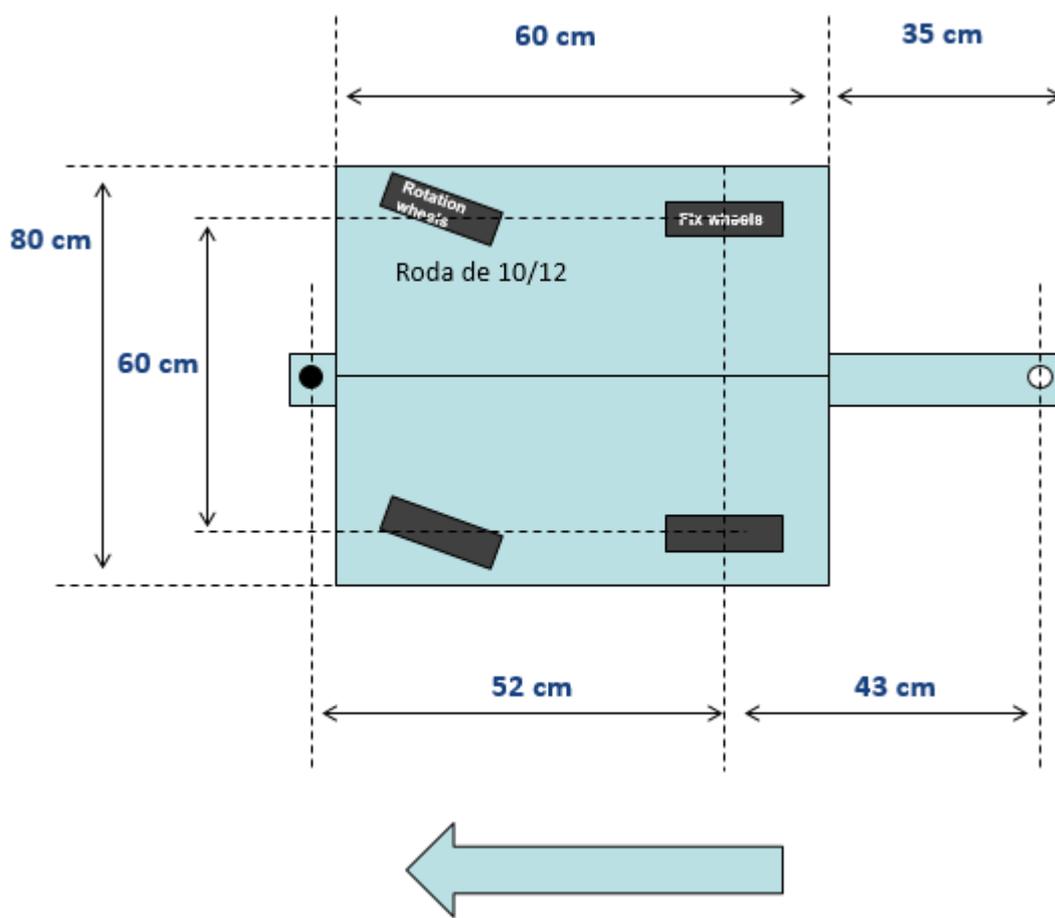
Anexo E – Registo de consumos que alimenta gráfico de Pareto para Câmara 101

<b>consumo semanal /cliente</b>	Total Cxs	Cxs por plt	Nº plt semanal (total cxs / cxs por plt)	Média de plt por dia	Tempo de Reposição (3min + tempo entre ganchos/60*nº cxs por plt)	Stock Segurança (inteiro > Nº consumo de plt diário *3/20 - uma hora e meia)	Produção horária (10horas /dia)	Número de paletes disponíveis (Inteiro> Produção horária*LT+SS)
Violeta	559,3333	104	5	1	13,4	1	0	2
R3415	8187	96	85	14	27,6	3	1	4
R6416	2562,333	48	53	9	22,8	2	1	3
R6422	16645	36	462	77	21,6	12	8	15
ITMP Rosa	6357,667	68	93	16	9,8	3	2	4
C01	8422,333	160	53	9	11	2	1	3
C02	2837,333	108	26	4	8,4	1	0	2
C03	19042	64	298	50	6,2	8	5	9
1.4,1.7	7800	44	177	30	7,4	5	3	6
Branças	28666,67	64	448	75	6,2	12	7	13
Laranja	0	80	0	0	11	0	0	0
Marinados	360	80	5	1	11	1	0	2
Tabuleiros	0	70	0	0	10	0	0	0
Lidosol	1441,667	80	18	3	11	1	0	2

Anexo F – Dados para calcular profundidade do supermercado de caixas por referência

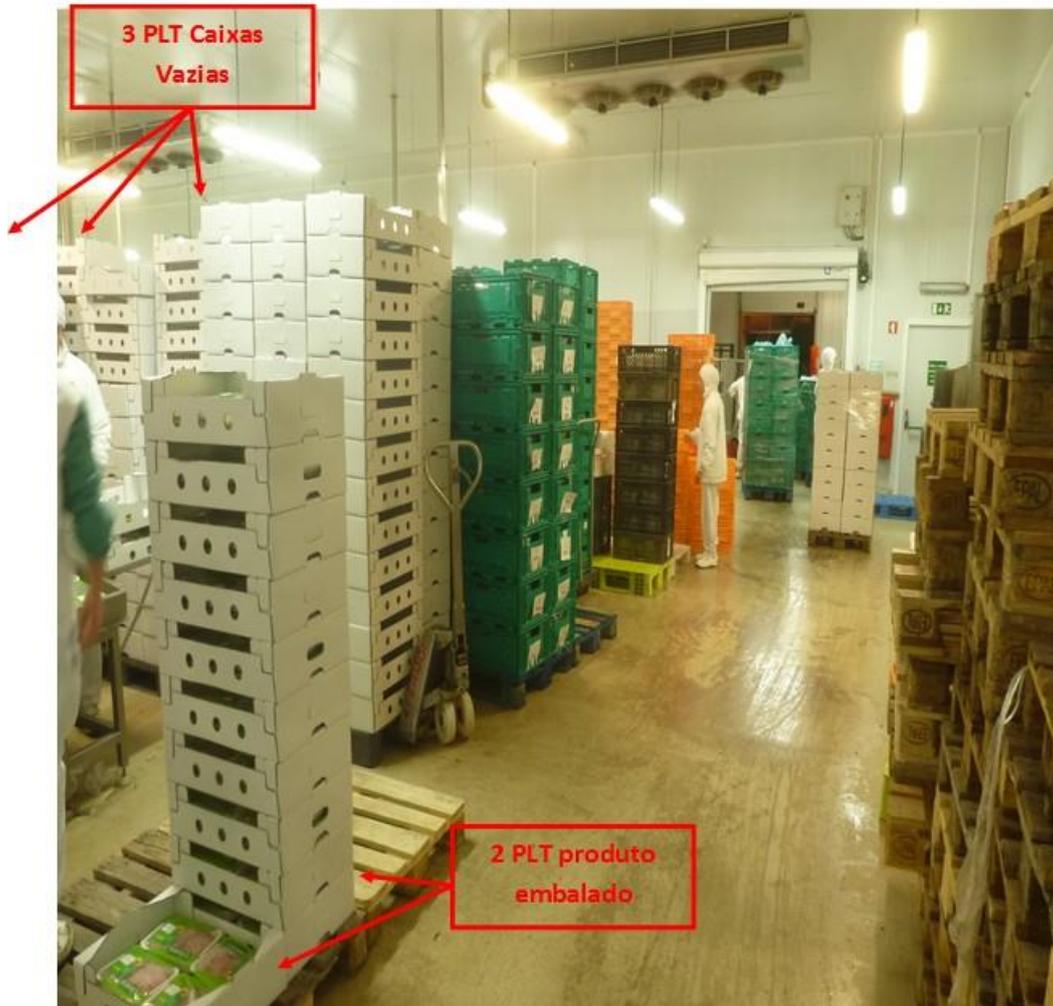
Tarefa nº:	Ilustração	Descrição	Quem
1		<p>Divide os kanbans provenientes da zona limpa pelos quadros das duas máquinas, colocando-os por ordem a partir do primeiro espaço vazio</p>	<p>Movimentador da zona suja</p>
2		<p>Retirar o próximo cartão do quadro correspondente à palete de caixas para lavar.</p>	<p>Movimentador da zona suja</p>
3		<p>Colocar na caixa e proceder ao abastecimento da palete com as caixas respetivas na máquina indicada.</p>	<p>Movimentador da zona suja</p>
4	<p>Máquina de Lavagem</p> 	<p>Transportar a palete de caixas para lavar para junto da máquina respetiva e ordená-las de acordo com a ordem de lavagem.</p>	<p>Movimentador da zona suja</p>
5		<p>De 15 em 15 minutos vai buscar os cartões e volta ao início (tarefa 1)</p>	

Anexo G – OPL do funcionamento dos kanbans de lavagem



Anexo H – Desenho e Medidas das carruagens para o *Mizusumashi*  
 Adaptado de: (Kaizen Institute, 2014a)

# B 22.1



Anexo I – Exemplos de normas 5S

Estação	Secção	Característica (Limpas/sujas)	Oxs/minuto	Caixas/Tciclo	#Carros	#Carros total	consumo de carros 1 ciclo
1	Extensão vácuo	limpas	1	13	1,18	3	0,6
2	B22.3	limpas	2	26	2,17	4	1,1
3	B22.2	limpas	2,5	32,5	2,71	4	1,4
4,1	Expedição máq. 1	limpas	4,5	58,5	3,66	5	1,8
4,2	Expedição máq. 2	limpas	4,3	55,9	3,49	5	1,7
4,3	Expedição máq. 3	limpas	0,8	1	0,09	2	0,0
4,4	Bancada expedição	limpas	0,5	6,5	0,33	2	0,2
5	1ª linha miúdos	limpas	1	13	1,18	3	0,6
6	Vácuo	limpas	1,4	18,2	1,14	3	0,6
7	Ensacado(2unidd)	limpas	1,4	18,2	2,02	4	1,0
8	Ensacadas 1 Un	limpas	3,3	42,9	4,77	6	2,4
9	1ª linha miúdos	Sujas	0,4	5,2	0,47	2	0,2
10	Ensacado(2unidd)	sujas	1,3	16,9	1,54	3	0,8
11	Ensacado(1unidd)	sujas	2	26	2,36	4	1,2
12	B22.3	sujas	1	13	0,81	2	0,4
13	Vácuo	sujas	1,3	16,9	1,54	3	0,8
14	Bancada Peru	sujas	1,2	15,6	1,42	3	0,7
15	B22.2	sujas	1	13	0,81	2	0,4
16	B19.1	sujas	2,3	29,9	1,87	3	0,9
						Total	17

Anexo J – Dados de cadências e bordos de linha nos pontos de paragem do circuito 2

AGRUPAMENTO	CLIENTE	Tempo	Encomenda	Nº Caixas	SEQUÊNCIA
MIUDOS FRANGO ATP FR	Lojas	00:00:00	0	0	1
FRICASSE FRANGO ATP FR	Lojas	00:04:59	98	5	1
BIFE PERU ATP FR	Lojas	00:11:40	300	12	1
CANJINHA GALINHA ATP FR	Lojas	00:17:19	260	14	1
FRANGO PEDAC COMPL ATP FR	Lojas	00:00:00	0	0	1
ASA PERU ATP FR	Lojas	00:02:27	32	2	1
MIUDOS FRANGO ATP FR	ITMP	00:02:54	60	3	2
FRICASSE FRANGO ATP FR	ITMP	00:00:00	0	0	2
CANJINHA GALINHA ATP FR	ITMP	00:08:00	120	7	2
BIFE FRANGO 3UN ATP PD FR	Pingo Doce	00:24:49	780	32	3
MIUDOS FRANGO ATP PD FR	Pingo Doce	00:13:21	276	10	3
FRICASSE FRANGO ATP MCHFR	Pingo Doce	00:00:00	0	0	3
FRICASSE FRANGO ATP PD FR	Pingo Doce	00:02:26	48	3	3
ASA PERU ATP MCHFR	Pingo Doce	00:01:01	20	1	3
ASA PERU ATP PGDOCE FR	Pingo Doce	00:19:27	384	19	3
BIFE PERU 2UN ATP PD FR	Pingo Doce	01:13:25	1888	76	3
CANJINHA AVES ATP PD FR	Pingo Doce	00:26:22	396	21	3
FRANGO PEDAC COMPL ATP PD FR	Pingo Doce	00:05:48	120	6	3
CANJINHA GALINHA ATP FR	Uni-primaver	00:00:00	0	0	4
CANJINHA GALINHA ATP FR	Viandes	00:00:00	0	0	5
MIUDOS FRANGO ATP SN FR	SONAE - Cor	00:06:35	136	5	6
FRICASSE FRANGO ATP SN FR	SONAE - Cor	00:16:09	318	16	6
ASA PERU FRESCO ATP SN FR	SONAE - Cor	00:01:49	36	2	6
BIFE PERU CONTINENTE ATP FR	SONAE - Cor	01:05:19	1680	68	6
ESCALOPE PERU EXTRAFINO ATP FR	SONAE - Cor	00:37:57	976	40	6
CANJINHA FRANGO ATP SN FR	SONAE - Cor	00:08:50	186	9	6
FRANGO PED COMPL ATP SN FR	SONAE - Cor	00:01:56	40	2	6
ASA FRANGO ATP D FR	DIA PORTUG	00:15:35	264	11	7
ASA PERU D ATP FR	DIA PORTUG	00:03:39	72	4	7
BIFE PERU ATP D FR	DIA PORTUG	00:52:44	1356	55	7
CANJINHA GALINHA ATP D FR	DIA PORTUG	00:10:39	160	9	7
PEDACOS FRANGO ATP D FR	DIA PORTUG	00:07:10	148	8	7
ESPETADA PERU ATP DIA FR	DIA PORTUG	00:00:00	0	0	7
			TOTAL	10154	

Anexo K – Folha de planeamento diário para linha de embalagem B22.3

		Auditoria Kaizen Diário nível 1	Nota:			
		Equipa: B22.1	75%		Auditor: L Brito	
Nº	Item Verificado	CrITÉrios de AvaliaÇão	Não atingido	Totalmente atingido	Ações corretivas	Resposta Esperada
1	Cultura	O colaborador selecionado sabe explicar o objetivo do Quadro de Equipa.	☹		Formação ao detalhe sobre todos os elementos do quadro durante uma reunião	O quadro é o suporte para os dados necessários às reuniões de equipa. É também um meio de disponibilizar informação relevante para a equipa. O colaborador pode explicar pelas suas palavras.
2		O colaborador selecionado sabe explicar o objetivo das Reuniões de Equipa.		☺		As reuniões de equipa têm como objetivo fazer a análise do trabalho de equipa e a partilha de objetivos. É também um momento de identificação e discussão de oportunidades de melhoria. O colaborador pode explicar pelas suas palavras.
3		O colaborador selecionado sabe explicar os indicadores da equipa.	☹			Quais os indicadores e o que significam.
4		O colaborador selecionado sabe explicar o funcionamento do plano de trabalho.		☺		O plano de trabalho é uma ferramenta que associa o trabalho a decorrer/arrancar aos colaboradores da equipa.
5		O colaborador selecionado sabe explicar o funcionamento do plano de ações.		☺		O Plano de Ações é uma ferramenta de acompanhamento visual das ações de melhoria para o trabalho da equipa. O colaborador pode explicar pelas suas palavras.
6	Equipa	A equipa encontra-se identificada no quadro.		☺		
7		O quadro está num local acessível a todos os colaboradores.		☺		Ex: Local de passagem dos colaboradores. Campo visual a partir do posto de trabalho. Distância média entre todos os postos de trabalho da equipa.
8		Existe uma agenda normalizada da reunião publicada no quadro.		☺		
9		O colaborador selecionado sabe explicar a agenda da reunião e o papel de cada participante na reunião.		☺		O colaborador pode explicar pelas suas palavras.
13		A equipa permanente reúne com a frequência definida.		☺		
14	Indicadores	Foi montado um processo de recolha de indicadores ao longo do período de tempo entre reuniões.		☺		Colaborador ou responsável de área devem mencionar os indicadores mais frequentes.
15		O colaborador selecionado sabe o objetivo de cada indicador analisado na reunião.	☹			
16		Os indicadores encontram-se atualizados.		☺		
		Os indicadores são adequados para avaliar a prestação da equipa e os resultados obtidos		☺		
17		Os indicadores estão afixados no quadro com recurso a Gestão Visual.		☺		
18	Plano de Trabalho	Existe um plano de trabalho com a alocação dos recursos humanos às tarefas.		☺		
19		A frequência de atualização do plano é maior ou igual à frequência da reunião.		☺		
20		O plano de trabalho encontra-se atualizado com a informação do trabalho a arrancar/decorrer.		☺		
21		Existe um plano de ações com as melhorias identificadas pela equipa.		☺		
22	Plano de ações	O plano de ações contempla pelo menos uma ação de melhoria em implementação.	☹			
23		Todos os cartões com as ações de melhoria estão visíveis e perceptíveis.		☺		
24		Para as ações já planeadas, está identificado o responsável.	☹		Utilização de todas as funcionalidades do cartão de ações	
25		Para as ações já planeadas, está identificado a data prevista de conclusão.	☹			
26	Anomalias/Problemas	Existe pelo menos uma anomalia ou problema detetado na área de trabalho que necessita de acompanhamento identificado no quadro de equipa.	☹		Utilização da tabela de alertados pela equipa	
27	Comunicação	Existe uma área no quadro destinada a comunicação de novidades e/ou alertas que dizem respeito à equipa.		☺		
28	Resultados das auditorias	O resultado da última auditoria de Kaizen Diário encontra-se afixado no quadro.		☺		

Anexo L – Auditoria À equipa de embalagem B22.1

Tempos de Ciclo Mizusumashi					
	Tempo	Nº Carros		Tempo	Nº Carros
1	07:22:00	5	31	14:46:00	3
2	07:36:00	7	32	14:55:00	4
3	07:47:00	3	33	15:06:00	3
4	07:55:00	2	34	15:17:00	3
5	08:03:00	2	35	15:26:00	4
6	08:12:00	2	36	15:42:00	3
7	08:28:00	7	37		
8	08:37:00	5	38		
9	08:44:00	4	39		
10	08:54:00	2	40		
11	09:04:00	2	41		
12	09:12:00	6	42		
13	09:32:00	4	43		
14	09:33:00	3	44		

Anexo M – Parte do documento de monitorização dos tempos de ciclo