



**BEATRIZ ALVES  
CORREIA**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE MELHORIA  
CONTÍNUA EM AMBIENTE WORLD CLASS  
MANUFACTURING**



**BEATRIZ ALVES  
CORREIA**

**DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE MELHORIA  
CONTÍNUA EM AMBIENTE WORLD CLASS  
MANUFACTURING**

Projeto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica da Doutora Maria João Machado Pires da Rosa, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutora Marlene Paula Castro Amorim**  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira**  
professor auxiliar da Universidade de Coimbra

**Prof. Doutora Maria João Pires Rosa**  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

## **Agradecimentos**

À Professora Doutora Maria João Pires da Rosa por toda a disponibilidade, ajuda e orientação que foram essenciais para a realização deste relatório.  
À empresa Saint-Gobain Weber Portugal S.A. e seus colaboradores pelo acolhimento, por toda a transmissão de conhecimentos ao longo destes meses que permitiram tornar esta experiência tão memorável.

Ao Engenheiro Luís Angeja por todo o conhecimento transmitido, apoio e orientação no decorrer destes meses de trabalho.

À Sofia Almeida e Alexandra Lopes por toda a disponibilidade, apoio e conhecimento transmitido.

Ao Leonardo Padrão e José Lopes pela ajuda e por me terem permitido errar e crescer com esses erros.

À Rita Paquete por todo o apoio, ajuda e companheirismo que foi imprescindível à realização deste relatório.

À minha família, em particular aos meus pais, por permitirem que tudo fosse possível, por me apoiarem incondicionalmente, nunca deixando de acreditar em mim.

Ao meu irmão, por toda a paciência e companheirismo partilhados desde sempre.

À minha tia Sandra Alves pelo suporte e força durante todos estes anos, que me incentivam a querer ser mais e melhor.

E em especial aos meus avós Valdemar Alves e Odete Alves, pelo exemplo de pessoas que são e por tudo o que me ensinaram. Sou quem sou por causa de vós.

E por fim a todos os meus amigos que me acompanharam durante todos estes anos, por todas as aventuras criadas e por todo o carinho. Certamente que sem vocês não teria sido o mesmo.

**palavras-chave**

World Class Manufacturing; Lean Thinking; Relatório A3; Standard Work; Kanbans.

**resumo**

*World Class Manufacturing (WCM)* estatuto atribuído a empresas de excelência, dando-lhes a possibilidade de poder concorrer a nível mundial em resultados, utilizando as melhores práticas de produção até à data. A mentalidade de uma empresa WCM têm na sua base a filosofia *lean thinking* e as suas ferramentas.

O presente relatório, que surge na sequência do estágio realizado na Saint-Gobain Weber Portugal S.A. apresenta o desenvolvimento de dois projetos de melhoria contínua desenvolvidos na empresa, que tiveram como base a filosofia *lean*.

O primeiro projeto teve o objetivo de criar *standards* para a implementação de um novo processo na empresa, que permitirá reduzir o tempo de preparação de *pickings* com mercadorias para etiquetar; o segundo projeto teve como foco a redução do número de incidentes de uma linha de produção e a estabilização da mesma, passo necessário para que se possa implementar um sistema de *kanbans* para antecipar a ordem de produção ao longo de um dia de trabalho.

Para a análise e seguimento dos dois projetos, foi utilizado um relatório A3 com o intuito de tornar mais visível e claro o acompanhamento de cada um deles, assim como o seu estado inicial e o seu estado futuro. Para além da utilização do relatório foram utilizadas diferentes ferramentas *lean* que ajudaram a atingir os objetivos inicialmente definidos.

**keywords**

World Class Manufacturing; Lean Thinking; Report A3; Standard Work; Kanbans.

**abstract**

World Class Manufacturing (WCM) is a status awarded to companies of excellence, giving them the ability to compete globally in results using the best production practices to date. The mindset of WCM company is based on the lean thing philosophy and its tools.

The present report follows the internship at Saint-Gobain Weber Portugal S.A., presents the development of two continuous improvement projects developed in the company based on the lean philosophy.

The first project aims to create standards for the implementation of a new process for the company, which will reduce the time of preparation of pickings with trading gods to label; and the second project focuses on reducing the number of incidents in a production line and stabilizing it, a necessary step in order to implement a kanban system to anticipate the order of production over a working day.

For the analysis and segment of the two projects, an A3 report was used in order to make the monitoring of each project more visible and clear, as well as the initial state of each project and its future state. In addition to using the report, different lean tools were used to help achieve the previously defined objectives.





# Índice

1.	Introdução .....	1
1.1	Enquadramento .....	1
1.2.	Grupo Saint-Gobain.....	2
1.2.1.	A Saint-Gobain Weber.....	4
1.2.2.	A Weber Portugal .....	5
1.2.3.	World Class Manufacturing na Weber Portugal .....	6
1.3.	Objetivos e Metodologia .....	7
1.4.	Organização do Relatório.....	8
2.	<i>World Class Manufacturing</i> e os sistemas de produção lean.....	9
2.1.	Lean Thinking e o Toyota Production System .....	13
2.2.	Princípios do <i>Lean</i> .....	15
2.3.	Desperdícios.....	16
2.4.	<i>kaizen</i> .....	17
2.5.	Ferramentas e Metodologias <i>Lean</i> .....	18
2.5.1.	Os 5S.....	18
2.5.2.	Value Stream Mapping .....	20
2.5.3.	Relatório A3.....	21
2.5.4.	Diagrama de <i>Spaghetti</i> .....	23
2.5.5.	Diagrama de <i>Ishikawa</i> .....	24
2.5.6.	Métricas Lean .....	25
2.5.7.	<i>Kanban</i> .....	25
2.5.8.	5 Porquês .....	27
2.5.9.	Gestão Visual .....	28
2.5.10.	Standard Work.....	28
3.	A melhoria contínua na Weber: dois projetos .....	31
3.1.	<i>Standardização</i> do processo de etiquetagem de mercadorias .....	31
3.1.1.	Contextualização .....	31
3.1.2.	Relatório A3.....	34
3.1.2.1.	Histórico .....	35
3.1.2.2.	Estado Atual.....	39
3.1.2.3.	Estado Futuro.....	40
3.1.2.4.	Análise de causas .....	41
3.1.2.5.	Implementação de um plano de ação.....	41
3.1.2.6.	Resultados finais.....	47
3.1.2.7.	Plano de acompanhamento: avaliação de riscos .....	48
3.2.	Estabilização da linha <i>Tinting</i> .....	52
3.2.1.	Situação Inicial .....	54
3.2.2.	Relatório A3.....	54
3.2.2.1.	Histórico .....	54
3.2.2.2.	Estado Atual.....	57
3.2.2.3.	Estado futuro.....	58
3.2.2.4.	Análise de causas .....	59
3.2.2.5.	Implementação do plano de ação.....	59
3.2.3.	Implementação de um sistema <i>kanban</i> para planeamento de produção.....	66
3.2.4.	Resultados.....	71
4.	Considerações Finais.....	73
4.1.	Pontos de melhoria.....	74
4.2.	Limitações do trabalho realizado.....	75
6.	Bibliografia.....	77

Anexo A .....	83
Anexo B .....	87
Anexo C .....	91
Anexo D .....	95
Anexo E .....	99
Anexo F .....	103
Anexo G .....	109
Anexo H .....	113

## Índice de Figuras

Figura 1 - Gráfico da distribuição das vendas líquidas no ano 2017 .....	3
Figura 2 - Empresas que pertencem ao grupo Saint-Gobain no setor de materiais inovadores.....	3
Figura 3 - Empresas que pertencem ao grupo Saint-Gobain no setor de construção.....	4
Figura 4 - Empresas do setor da distribuição que pertencem ao grupo Saint-Gobain .....	4
Figura 5 - Templo WCM (adaptado de Felice e Petrillo, 2015) .....	11
Figura 6 - Passos de implementação do WCM (adaptado do Felice 2013) .....	13
Figura 7 - Casa da TPS (adaptado de Liker, 2004).....	15
Figura 8 - Os 5S adaptado de Osada, 1991.....	18
Figura 9 - Os processos do mapeamento do fluxo de valor .....	20
Figura 10 - Exemplo de um VSM .....	21
Figura 11 - Relatório A3 (Liker, 2008) .....	22
Figura 12 - Diagrama de Spaghetti.....	23
Figura 13 - Diagrama de Ishikawa .....	24
Figura 14 - Modelo de funcionamento do sistema Kanban (Pinto, 2008).....	26
Figura 15 - Adaptado de Rother (2010) .....	29
Figura 16 - Exemplos de soluções para isolamento térmicos exteriores da Weber.....	31
Figura 17 - Exemplos de embalagens de mercadorias não conformes.....	33
Figura 18 - Exemplos de etiquetas desatualizadas ou com faltas de informação.....	34
Figura 19 - Percentagem da facturação das mercadorias.....	36
Figura 20 - Estado das embalagens das mercadorias no início do projeto.....	36
Figura 21 - Percentagem dos tempos do processo de etiquetagem em 2017.....	38
Figura 22 - Diagrama de Spaghetti no estado atual.....	39
Figura 23 - Diagrama de Spaghetti do estado futuro .....	40
Figura 24 - Diagrama de causas do problema inicial .....	41
Figura 25 - Espaço para o projeto no estado inicial .....	43
Figura 26 - layout proposto inicialmente .....	44
Figura 27 - layout marcado provisoriamente .....	44
Figura 28 - layout final para o espaço de etiquetagem.....	45
Figura 29 - Folha de registo de mercadorias etiquetadas.....	46
Figura 30 - Local das mercadorias na zona de picking .....	46
Figura 31 - Média dos tempos de etiquetagem no início e no fim do projeto.....	47
Figura 32 - Avaliação total dos riscos.....	50
Figura 33 - Avaliação dos riscos ao longo do projeto.....	51
Figura 34 - linha tinting da fábrica do Carregado.....	53
Figura 35 - Gráfico de percentagem da produção e vendas no ano de 2017 .....	54
Figura 36 - Gráfico de percentagem da produção das linhas tinting em 2017.....	55
Figura 37 - Número de incidências registadas no ano 2017 na linha tinting no Carregado .....	55
Figura 38 - Gráfico da quantidade produzida e do número de referências produzido em 2017 .....	56
Figura 39 - Mapeamento do fluxo de valor inicial .....	57
Figura 40 - Mapeamento do fluxo de valor no estado futuro .....	58
Figura 41 - Diagrama de 5 Porquês.....	59
Figura 42 - Tabela de controlo de stock de pigmentos.....	61
Figura 43 - Matriz de polivalência da linha tinting.....	62
Figura 44 - Padrão dos 5S na linha tinting.....	63
Figura 45 - Controlo diário dos 5S da linha tinting.....	63
Figura 46 - Gráfico de controlo se stocks de base na linha tinting .....	64
Figura 47 - Gráfico de controlo de baldes não conformes da linha.....	65
Figura 48 - Quadro operacional.....	65
Figura 49 - Kanban de ordem de produção da linha tinting.....	66
Figura 50 - Folha de registos de produção diária.....	67
Figura 51 - Quantidade produzida e número de ordens de produção num dia de trabalho .....	67
Figura 52 - Kanbans de stock.....	68
Figura 53 - Caixa de armazenamento de kanbans de stock.....	69
Figura 54 - Layout do armazém de produto acabado.....	69
Figura 55 - Layout de armazenamento para os produtos com Kanbans .....	70

Figura 56 - Estantes de armazenamento dos produtos.....	70
Figura 57 - Dia de produção após a implementação de kanbans.....	71

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Amostra de tempos de etiquetagem no mês de janeiro de 2018 .....	37
Tabela 2 - Média do tempo de etiquetagem para cada mercadoria .....	37
Tabela 3 - Dados referentes a cada uma das mercadorias.....	38
Tabela 4 - Tempos de Etiquetagem .....	38
Tabela 5 - Distância percorrida pelos colaboradores no ano 2017 .....	39
Tabela 6 - Distância percorrida pelos colaboradores no ano de 2017 .....	40
Tabela 7 - Plano de ação do projeto de etiquetagem .....	42
Tabela 8 - Plano de ação dos riscos .....	50
Tabela 9 - Plano de ação da linha tinting.....	60

## **Lista de acrónimos e abreviaturas**

**TPS** – Toyota Production System

**VSM** – Value Stream Mapping

**WCM**- World Class Manufacturing

**JIT**- Just- in-time

**TQC**- Total Quality Control

**KPI**- Key Performance Indicator

**OPL**- One Point Lesson

**FIFO**- First In First Out



## 1. Introdução

O projeto apresentado neste relatório foi desenvolvido na empresa Saint-Gobain Weber Portugal S.A., mais concretamente no gabinete *World Class Manufacturing*, que tem como responsabilidade a constante procura de projetos de melhoria contínua. Neste âmbito, e tendo como base a filosofia *lean thinking*, foram desenvolvidos dois projetos que contribuem para a constante melhoria da empresa, tendo como foco a redução de desperdícios e a melhoria da satisfação do cliente.

Neste capítulo é apresentado um enquadramento do projeto realizado, seguindo-se numa apresentação do grupo Saint-Gobain e da empresa onde foi realizado o projeto. São, depois, apresentados os objetivos do projeto e a metodologia utilizada para a sua realização e, por fim, a estrutura do relatório.

### 1.1 Enquadramento

Vivemos num cenário onde a concorrência assume uma escala global e as necessidades do cliente estão em constante mudança, tornando-se imprescindível que as empresas identifiquem essas necessidades e as satisfaça de maneira a poderem ser competitivas. Deste modo, as empresas para sobreviverem têm de fornecer aos seus clientes produtos com elevados padrões de qualidade, a preços adequados e com garantias. É desta necessidade de as empresas cada vez mais quererem concorrer a um nível mundial, junto com as garantias que têm de fornecer aos seus clientes, que nasceu o *World Class Manufacturing WCM*.

A empresa Weber não é exceção e, por isso, também fez questão de melhorar continuamente o seu desempenho. Assim, para enfrentar a competitividade do mercado, e continuar a ser líder no setor de desenvolvimento de soluções de argamassas industriais desenvolvidas para o mercado da construção, a Weber necessita de inovar e eliminar todos os desperdícios inerentes aos seus processos, procurando cada vez mais prestar um serviço de excelência. Para tal adotou a filosofia WCM, de maneira a poder competir mundialmente com resultados de excelência.

As exigências dos clientes aumentam dia após dia, e como tal a Weber tem de ter a capacidade de se adaptar de modo a responder a todas as suas necessidades. Cada vez mais o cliente pretende comprar uma solução e não apenas material, e é a isso mesmo que a Weber tem procurado dar resposta. Neste contexto, a Weber atualmente não vende só produto acabado, mas também mercadorias. Estas são materiais que a empresa compra e vende sem serem alterados, e que servem de complemento para a utilização dos artigos produzidos pela organização.

O negócio das mercadorias tem crescido nos últimos anos, sendo cada vez mais as mercadorias que a empresa tem para gerir e armazenar. Este novo ramo de negócio têm sido uma constante aprendizagem para a Weber, uma vez que a organização apenas serve de intermediário entre o fornecedor e o cliente final. A organização não pode olhar para o negócio das mercadorias como o negócio de produto acabado, uma vez que este está 100% dependente da fiabilidade dos seus fornecedores.

Sendo uma área cada vez com mais importância para a empresa, tornou-se necessário criar *standards* para o processo de etiquetagem das mercadorias. Este processo não era anteriormente valorizado pela empresa, uma vez que o número de

mercadorias que necessitavam de etiquetagem era muito reduzido. No entanto, com o aumento desta área de negócio este número tem vindo a aumentar e como tal houve a necessidade de tornar este processo *standardizado* para que continuasse a crescer sem dúvidas ou erros no futuro.

Desde o início que o principal foco da Weber é a satisfação das necessidades dos clientes, trabalhando diariamente para diminuir o número de incidentes ocorridos. Incidente é algo que não está de acordo com o esperado pelo cliente, ou seja, requisitos que a empresa assume perante os clientes e depois não são cumpridos. Um incidente pode ir desde uma fatura emitida com algum dado errado, ao o atraso de entrega de um produto, ou até à qualidade do mesmo. O foco da equipa industrial é reduzir ao máximo todas as incidências que estejam relacionadas com a qualidade do produto e com o prazo de entrega máximo de três dias úteis, definido pela empresa. No fim de cada ano é feita uma análise a todos os incidentes e estabelecidos planos de ação para o ano seguinte, com o objetivo de reduzir o número de ocorrências. Nesse sentido, um dos planos de ação que foi lançado foi a estabilização da linha *tinting* da fábrica do Carregado.

A linha *tinting* tem como principal operação pigmentar três tipos de pastas. Estas são produzidas no centro de Aveiro e posteriormente enviadas para o centro do Carregado, onde o processo de pigmentação é feito por uma linha praticamente automatizada. Apesar de também existir uma linha *tinting* no centro de Aveiro, a linha de produção do Carregado está equipada com uma máquina que tem uma tecnologia que permite produzir até 4,6 toneladas por turno, e com uma disponibilidade de 100%. Esta linha produz para fazer face às encomendas e ainda algumas cores para *stock*, para combater as faltas do centro de Aveiro.

No ano de 2017 registaram-se catorze incidentes na linha de pigmentação do Carregado. Por ser uma linha com capacidade superior à linha de Aveiro, e não necessitar de muitos recursos para poder produzir, este número foi considerado excessivo pela direção da empresa. Para além disso, no ano de 2018 será lançado uma nova gama de produtos, para a qual é necessário introduzir mais três tipologias de pastas para serem pigmentadas. Deste modo, surgiu a oportunidade de estudar esta linha de produção, procurando a causa dos incidentes registados e criar mecanismos de controlo de produção.

## **1.2. Grupo Saint-Gobain**

Fundado em 1665 em França, pelo rei Louis XIV, na área da indústria do vidro, o grupo Saint-Gobain está atualmente presente em 67 países, empregando mais de 180 000 colaboradores em todo o mundo, e atingindo 40.8 biliões € de vendas no ano de 2017. É líder mundial para o habitat sustentável. A Saint-Gobain projeta, fabrica e distribui materiais de construção de alta performance, fornecendo soluções inovadoras que respondem aos desafios de crescimento, eficiência de energia e proteção ambiental. Tem uma visão de longo prazo para desenvolver produtos e serviços para os seus clientes, que facilitam a construção sustentável

Durante 350 anos, a Saint-Gobain demonstrou a sua capacidade de inventar produtos que melhoram a qualidade de vida dos seus clientes. Com mais de 940 centros de produção pelo mundo, é uma das 100 empresas mais inovadoras a nível mundial, arquivando mais de 400 patentes no ano de 2016. A Saint-Gobain continua a desenvolver o seu Know-how tecnológico, muitas vezes em parceria com universidades e laboratórios



prestigiados. O grupo é líder mundial em todos os seus negócios, dividindo a sua atividade em três setores: materiais inovadores; produção para a construção; e distribuição.

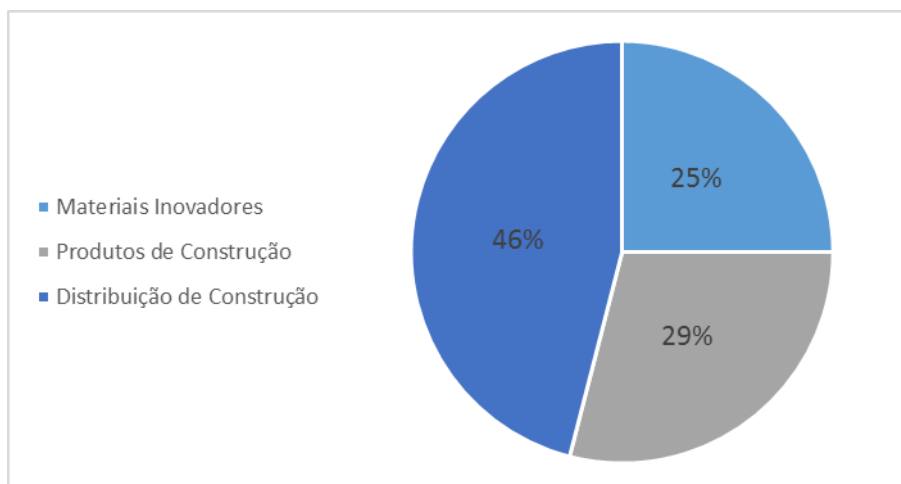


Figura 1 - Gráfico da distribuição das vendas líquidas no ano 2017

O setor de materiais inovadores (Figura 2) compreende duas atividades principais: o vidro plano e o material de alto desempenho. A inovação é o foco prioritário das equipas de marketing do setor, engenheiros de aplicativos e centros de P & G localizados na Europa, Estados unidos, China e Índia. Responsável por cerca de 25% das vendas líquidas do Grupo, detém um portfólio exclusivo de materiais e processos relativos aos mercados do habitat, transportes, saúde e indústria.



Figura 2 - Empresas que pertencem ao grupo Saint-Gobain no setor de materiais inovadores

As marcas pioneiras do setor de produtos de construção tornaram o grupo líder mundial em soluções de construção de interiores e exteriores para aumentar o conforto dos edifícios (Figura 3). Responsável por 29% das vendas do grupo, projeta e fabrica soluções inovadoras para melhorar a qualidade dos espaços de vida. Oferece este sector uma gama de produtos que inclui gessos, isolamento acústico e térmico, revestimento de fachadas, coberturas e canalização. As soluções eficientes para o setor de construção de edifícios são uma resposta efetiva aos programas implantados por um número crescente de países para reduzir o consumo de energia e proteger o meio ambiente.



Figura 3 - Empresas que pertencem ao grupo Saint-Gobain no setor de construção

Por fim, 46% das vendas do grupo Saint-Gobain devem-se ao setor da distribuição de materiais de construção, que contribui para o grupo com um profundo conhecimento das necessidades dos clientes (Figura 4). Este setor possui uma sólida rede de marcas comerciais de caráter geral e especialista, que atuam no mercado de renovação, construção de novos edifícios e melhoria do lar.



Figura 4 - Empresas do setor da distribuição que pertencem ao grupo Saint-Gobain

Concluindo, o Grupo Saint-Gobain é uma multinacional que pretende dar respostas a todas as necessidades dos clientes no setor de construção, tendo como foco garantir a qualidade de todos os materiais e serviços que produz.

### 1.2.1. A Saint-Gobain Weber

Dentro do setor de produtos de construção encontra-se a Weber, líder mundial no desenvolvimento de soluções de argamassas industriais desenvolvidas para o mercado da construção. Em 1900, George Weber e Jean Baptiste Broutin produziram, em Paris, revestimentos de fachadas à base de gesso e cal, dando assim origem à Weber. Após a segunda guerra mundial, a empresa expandiu-se para o mercado da renovação, tornando-se parte do Grupo Poliet em 1970 e continuando a expandir-se gradualmente. Entra nos mercados europeus em 1983, e no ano 1996 a Weber junta-se ao grupo Saint-Gobain, passando a chamar-se Saint-Gobain Weber.

Atualmente a Saint-Gobain Weber está presente em 57 países, empregando mais de 10 mil colaboradores, e tendo mais de 200 unidades de produção. O grupo acredita que a base para o seu significado desenvolvimento se deve ao alto compromisso dos colaboradores com os objetivos da empresa, que procuram a excelência e contribuem para o seu desempenho. Para além disso, a possibilidade de responder às necessidades

básicas de cada cliente é possível através de uma rede flexível de centros de produção local, que é capaz de desenhar soluções de uma forma rápida com a partilha ampla de conhecimento entre os colaboradores de todo o mundo, possibilitando a sua entreaajuda. Por fim, as relações de longo prazo e bem-sucedidas com o cliente, são a base para todos os comentários e sugestões levados em consideração por parte do grupo

A Weber tem cinco características distintas, que acredita serem a base do seu elevado desenvolvimento. O alto compromisso dos colaboradores com os objetivos da empresa, que procuram a excelência e contribuem para o seu desempenho e desenvolvimento; o conhecimento amplamente partilhado entre colaboradores, que possibilita a entreaajuda no desenvolvimento das melhores e mais rápidas soluções para o cliente; as relações de longo prazo e bem-sucedidas com o cliente, ajudando-o a desenvolver os seus próprios conhecimentos e a sua atividade; a proximidade com o cliente, que permite desenhar soluções de acordo com as necessidades e culturas locais; e, por fim, a promoção de relações de um para um, que permite que todos os comentários e sugestões sejam levados em consideração por parte do grupo.

### **1.2.2. A Weber Portugal**

O grupo Weber está presente em Portugal desde 1990, quando comprou a Fixiccol na região de Aveiro, construindo o centro do Carregado em 1997. Em 2008 o grupo adquiriu a Maxit, localizada em Avelar, passando a ter três centros de produção. Em 2017, procedeu-se à cisão do centro de Avelar com o restante grupo. Assim, existem atualmente dois centros de produção de argamassas industriais (Aveiro e Carregado) em Portugal.

No global, a Weber Portugal conta com mais de 183 colaboradores e tem como missão “proporcionar aos profissionais da construção soluções que tornem o seu trabalho mais fácil, mais económico e mais seguro” (fonte: Saint-Gobain Weber Portugal).

A Weber produz produtos que assentam em 5 áreas: colagem e betumação cerâmica; revestimentos orgânicos de paredes interiores e exteriores; revestimento e renovação de fachadas; argamassas técnicas; e regularização e nivelamento de pavimentos. A nível nacional, o grupo dedica-se principalmente a colagem e betumação de cerâmica e ao revestimento e renovação de fachadas.

A empresa conta no total com 6 linhas de produção a nível nacional. A linha de pós que existe na fábrica de Aveiro (Av 25-30) e na fábrica do Carregado (Cr 25-30), apesar de produzirem produtos diferentes têm um processo produtivo igual e que se desenvolve em quatro partes fundamentais: a dosagem, a misturação, a ensacadora e o processo de embalagem do produto. Na linha de pós produzem-se produtos para regularização e nivelamento de pavimentos, renovação e revestimento de fachadas e argamassas técnicas. A cada produto está associada uma “receita”, na qual são descritas as quantidades das diferentes matérias primas. As matérias primas podem ser armazenadas de diferentes maneiras, silos, tolvas, *big-bags* ou sacos. Na parte do doseamento, são utilizadas diferentes balanças para pesar as matérias primas de cada mistura. A pesagem das matérias primas pode ser feita automaticamente (matéria prima armazenada nos silos e tolvas) e de maneira manual. Após a pesagem, as matérias primas vão para a misturadora, que consoante a mistura pode demorar de 3 a 5 minutos. Depois da mistura estar pronta, ela passa para as ensacadoras, onde fica armazenada até ao início do processo seguinte - ensacar os sacos, ensacando 4 sacos de cada vez. Nesta fase podem

ser ensacados 30 sacos por minuto, ou seja, uma mistura pode demora a ensacar 3 minutos e meio. Num mesmo turno é possível fazer até 60 misturas diferentes e em 2017 chegou-se a conseguir uma média de quase 70 misturas num turno. Por fim, com o auxílio de uma linha automatizada, os sacos são depositados na palete e esta é plastificada.

A linha de 5Kg, existente apenas na fábrica do Carregado (Cr-5), utiliza o produto produzido na linha anterior, e embala-o em sacos de 5Kg. É a linha mais recente da empresa e é praticamente toda automatizada. A linha pode ser dividida em três partes: a primeira parte é o embalamento do produto em sacos de 5Kg; a segunda parte é o armazenamento do conjunto de 4 sacos numa caixa; e, por fim, com o auxílio de um robô as caixas são colocadas uma a uma na palete e por último plastificadas. Esta linha tem capacidade para embalar 2 500Kg por hora, o se traduz em 125 caixas de 4 sacos por hora.

A linha de pasta é uma linha que apenas existe na fábrica de Aveiro (Av Pastas), está dividida em quatro partes, tal como a linha de pós: o doseamento, a misturação, o acondicionamento e a paletização. Apesar de o processo ser idêntico, os produtos são diferentes e a linha conta com tempos de produção mais elevados. Tal como na linha de pós, também nesta linha as matérias primas são armazenadas de diferentes maneiras, o que faz com que também existam as duas possibilidades de doseamento- automaticamente e manual. Após a colocação de todas as matérias primas no silo, passa-se à fase da mistura. Esta fase demora pelo menos duas horas e no final é feito pelo laboratório, um teste de controlo de qualidade. Só após o resultado do mesmo, é dada autorização para continuarem a produção no acondicionamento. Esta fase pode demorar uma hora ou mais, consoante o tamanho do balde ou a viscosidade e quantidade de matérias primas usadas. O acondicionamento é feito em baldes que podem variar entre 8kg, 20kg ou 25kg. Por fim, os baldes são colocados na palete com o auxílio de um robô programado com diferentes mosaicos, conforme o tamanho do balde, e a palete é plastificada. É de realçar que o produto desta linha tem um custo muito superior; no entanto, os produtos valem 3 a 4 vezes mais que os produtos produzidos na linha de pós.

Os produtos que saem da linha pastas de Aveiro, podem ou não passar para a linha de *Tinting* que existe nas duas fábricas de Aveiro (AV- Malt) e do Carregado (CR- Malt). O processo da linha *Tinting* (pigmentação) consiste em introduzir um pigmento no balde, para poder dar cor às pastas que são produzidas na linha AV Pasta. As duas linhas apesar de produzirem o mesmo, não o produzem da mesma maneira. A fábrica do Carregado está equipada com uma máquina que tem capacidade para produzir não só mais rapidamente, com também possibilita mais cores do que a de Aveiro.

### **1.2.3. World Class Manufacturing na Weber Portugal**

O projeto descrito neste relatório foi realizado no departamento industrial, mais propriamente no gabinete *World Class Manufacturing*. O WCM está presente desde o ano de 2008 na organização, servindo como guia e base para todas as medidas de melhoria implementadas no chão de fábrica.

Para a Weber, o WCM veio revolucionar a maneira de produzir, a maneira de planear a produção, o layout das linhas e dos materiais. Veio demonstrar que utilizando ferramentas *lean* é possível identificar e eliminar os desperdícios, assim como simplificar algumas das tarefas diárias dos colaboradores. Para além disso, proporciona uma maneira

simples e clara de comunicar diariamente num ambiente de chão de fábrica barulhento e confuso, com rotatividade de operadores de linhas.

Contudo, apesar da Weber ao longo dos últimos anos já ter sofrido grandes alterações e melhorado muito a sua eficiência, a organização sabe que para continuar a ser uma empresa WCM e continuar a competir a nível mundial em resultados tem de trabalhar diariamente para tal. O caminho em busca da perfeição é um percurso diário, com a parceria de todos os colaboradores.

### **1.3. Objetivos e Metodologia**

O projeto descrito neste relatório foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Aveiro. O projeto decorreu no departamento *World Class Manufacturing* da Saint-Gobain Weber Portugal SA.

O projeto de estágio foi desenvolvido na fábrica do Carregado e está dividido em dois projetos. Ambos tiveram como principal objetivo melhorar a performance da empresa, eliminando os desperdícios e melhorando a satisfação do cliente. Para além disso, o projeto de estágio teve como objetivo participar na gestão do programa, apoiando a transição para a Saint-Gobain Weber Portugal dos últimos *Standards* do grupo. Inclui ainda, a evolução das ferramentas visuais de controlo da performance dos processos e a participação em equipas de melhoria.

A entrada de uma nova gama de produtos acabados e mercadorias, conduziram à oportunidade de melhorar alguns processos da organização, para que os níveis de eficiência industrial se mantivessem ou melhorassem.

Assim, o primeiro projeto recaiu na criação de standards para o processo de etiquetagem de mercadorias, e teve como objetivos:

- Identificação das mercadorias que pertencem ao processo;
- Definição de um *layout*;
- Redução do tempo de preparação de mercadorias na preparação de *pickings*;
- Redução de desperdícios;
- Criação de *Standards* de colagem de etiquetas;

O segundo projeto teve como foco principal a análise e estabilização da linha de pigmentação de pastas, e os seus objetivos foram:

- Redução do número de incidentes da linha;
- Estabilização da linha;
- Controlo diário da linha;
- Implementação de um sistema de *kanban* para o planeamento da produção;

Para cumprir com os objetivos estabelecidos, várias ações tiveram de ser executadas no sentido de facilitar o processo de análise e fundamentar as decisões tomadas. Inicialmente, antes de qualquer estudo ser efetuado foi necessário conhecer profundamente todo o processo e perceber o porquê das coisas acontecerem. Após o total conhecimento dos processos, foi feita uma análise do histórico dos resultados e problemas detectados anteriormente, identificando os pontos críticos do processo. Com a identificação destes pontos, foram implementadas e testadas ações *standard* do grupo Saint-Gobain. Com as ações de melhoria e com a utilização de ferramentas de controlo visual, foi possível

antecipar possíveis erros e eliminá-los. Por último, analisaram-se os resultados das ações implementadas e decisão da validação das ações tomadas.

#### 1.4. Organização do Relatório

O presente relatório está dividido em cinco capítulos principais:

- **Capítulo 1** – No primeiro capítulo é apresentado a introdução e o enquadramento do projeto, assim como uma descrição da empresa onde este foi desenvolvido. Por último, os objetivos do projeto, bem como a metodologia utilizada para o seu desenvolvimento e a estrutura do relatório são apresentados;
- **Capítulo 2** – É apresentada uma revisão bibliográfica dos temas em estudo. Explica-se o conceito *World Class Manufacturing*, assim como a sua filosofia de base, o *Lean Thinking*, e posteriormente as ferramentas *Lean* utilizadas durante o trabalho realizado.
- **Capítulo 3** – Neste capítulo dá-se início à apresentação e discussão de cada um dos projetos realizados através do recurso à utilização de um relatório A3, que servirá de guia e orientação. Este capítulo começa pelo estudo e análise das mercadorias. Após a identificação das que devem entrar no processo de etiquetagem, são criados os *standards* de trabalho para todas as tarefas envolvidas. Na segunda parte, é feita a análise e estudo da linha *tinting*, e são criados vários planos de ação de modo a haver um maior controlo na linha e uma maior estabilização da mesma. Numa fase final é implementada a utilização de *Kanbans*, como ordens de produção para produtos para *stock*.
- **Capítulo 4**- São apresentadas as principais conclusões obtidas com a realização dos dois projetos na empresa, bem como as limitações que ocorreram na sua implementação são ainda sugeridas ações futuras a desenvolver em cada um deles.

## 2. *World Class Manufacturing* e os sistemas de produção lean

Neste capítulo apresenta-se uma revisão da literatura base para os projetos desenvolvidos na Saint-Gobain Weber Portugal. São assim, abordados tópicos relativos à metodologia WCM e à filosofia *lean thinking*, nomeadamente no que diz respeito à sua origem, metodologias e ferramentas utilizadas no seu âmbito.

Com o crescimento diário do mercado, os clientes têm cada vez mais a possibilidade de escolha, tornando-se cada vez mais exigentes com as organizações que escolhem. Por outro lado, os clientes não estão interessados apenas na compra de um produto, mas em todos os serviços extras prestados no âmbito do compromisso da sua compra.

Deste modo, as organizações concorrem mundialmente entre si, sendo que para se tornarem líderes de mercado têm que estar preparadas para lidar com as constantes mudanças do mesmo. Têm de ter a capacidade de responder rapidamente e da melhor maneira às necessidades dos seus clientes.

São diversos os autores (Brown, Squire, & Blackmon, 2007; Flynn, Schroeder, Flynn, Sakakibara, & Bates, 1997; Harrison, 1998), que referem que a definição mais remota do termo WCM é dada por Wheelwright e Hayes (1985). Eles foram os pioneiros na utilização do termo *World Class Manufacturing*, para descrever as capacidades que as empresas japonesas e alemãs desenvolveram ao entrarem na concorrência pelos mercados de exportação. Em 1986, Schorberger sugere que o termo WCM “captura bem a amplitude e a essência das mudanças fundamentais que ocorrem nas empresas industriais”. (Schorberger, 1986),

Os autores apresentam o WCM como um modelo de gestão integrado que assume a melhoria contínua em todas as atividades da organização. Schonberger (1985) realça a importância que deve ser atribuída à produção, de maneira a tornar-se uma fonte de vantagem competitiva para as empresas. Deste modo, Wheelwright e Hayes (1985) criaram um modelo composto por quatro fases que indicam o nível em que se encontra uma empresa no que toca à produção. Na primeira fase, a contribuição da produção para o sucesso da empresa no mercado é muito pouca; nas duas fases seguintes a produção começa a ser parte preocupante da empresa; e, por fim, na quarta fase, a produção constitui uma fonte de vantagem competitiva. A última fase caracteriza todas as empresas que chegam a atingir o estatuto WCM. Através deste modelo, as organizações conseguem perceber facilmente qual a importância da produção, mediante os objetivos que pretendem atingir; para além disso conseguem perceber as transformações necessárias nas atitudes e qual o caminho a adotar para se tornarem cada vez mais competitivas.

Problemas como a desvalorização da moeda, o crescimento rápido dos países em desenvolvimento e das suas indústrias e a forte concorrência, são exemplos do que a metodologia WCM enquanto ferramenta deve abordar. Neste contexto, é necessário que a tecnologia do produto acompanhe as tendências e que o processo de produção continue a melhorar para que possa acompanhar o constante crescimento do mercado (Yamashina, 2000). Assim, o WCM é um programa que abrange a produção e o sistema de gestão, baseando-se nos princípios fundamentais da melhoria contínua e de eliminação dos desperdícios. Pode ser definido como o caminho a percorrer para atingir a excelência operacional. Yamashina (2007), descreve o WCM como o nível de excelência de todo o ciclo logístico e produtivo, tratando das metodologias aplicadas e do desempenho

alcançado pelas melhores organizações mundiais. Felice e Petrillo (2015) sugerem um conjunto de práticas para o WCM, que incluem:

- 1- **Dedicação à qualidade:** um foco absoluto na satisfação do cliente com maior capacidade de resposta, grande confiança na organização e alta qualidade.
- 2- **Envolvimento dos colaboradores:** motivar e tratar funcionários como ativos valorizados;
- 3- **Mensurável:** todas as decisões são tomadas com base em dados analisados e mensurados, tendo em conta os objetivos em questão;
- 4- **Melhoria Contínua:** ter uma cultura de melhoria contínua, fazendo mais com menos, eliminando desperdícios, reduzindo o tempo de execução;
- 5- **Conseguindo crescimento na linha de topo:** inovação constante nos produtos e serviços, ser líder a comercializar e a fornecer soluções finais.

Yamashina (2000), defende que uma organização para ser capaz de fabricar produtos atrativos com preço atrativos, necessita, não apenas de instalações e equipamentos, mas também de diversidade de colaboradores na produção. WCM significa assim, envolver todos os colaboradores da organização através da definição das suas responsabilidades, para que possam ver uma nova maneira de trabalhar e não um apenas mais um projeto. Para tal, é necessário educar e formar para que possam perceber quais os objetivos e prioridades, a visão e a missão da empresa. O WCM é um conjunto de práticas que as empresas devem adotar para os levar a obter um desempenho superior. Este modelo está relacionado com conceitos como o *Just-in-Time* (JIT), *Toyota Production System* (TPS) e *Total Quality control* (TQC).

As empresas que tenham atingido o estatuto de *World Class Manufactures*, são consideradas empresas com capacidade para concorrerem a nível mundial numa área específica. O nível alcançado por cada empresa é certificado por especialistas externos e é obtido por meio da melhoria contínua do seu desempenho operacional e do envolvimento constante de todos os níveis das organizações (Oliveira, 2013).

Assim, esta metodologia assenta num conjunto de práticas, ferramentas, mudanças e métodos que têm como objetivo comum serem replicados a uma escala global, reduzindo desperdícios e perdas permanentes e produzindo sempre com maior qualidade. Deste modo, melhora-se o desempenho da produção, aumentando-se a fiabilidade na resposta às necessidades dos clientes. Neste sentido Murino e Naviglio (2012), resumem este modelo como sendo um modelo integrado que conduz à excelência na produção a todo o ciclo logístico, que assenta em três pontos:

- Melhoria contínua em todos os serviços;
- Envolvimento de todas as funções a todos os níveis;
- Adoção dos princípios TQ, produção em *lean* e “Fábrica integrada”.

Esta metodologia é representada por um templo que tem na sua base diversos pilares, o qual num contexto organizacional representa a organização e os pilares todos os seus processos. Segundo Felice e Monfreda (2013), o WCM prevê a existência de dez pilares técnicos e dez pilares de gestão (Figura 5). Para além disso, os autores acreditam que para a organização alcançar o caminho da excelência, é necessário o desenvolvimento em paralelo de todos os seus pilares. Cada pilar centra-se numa área específica da produção, e devem ser utilizadas ferramentas apropriadas para alcançar a excelência global.



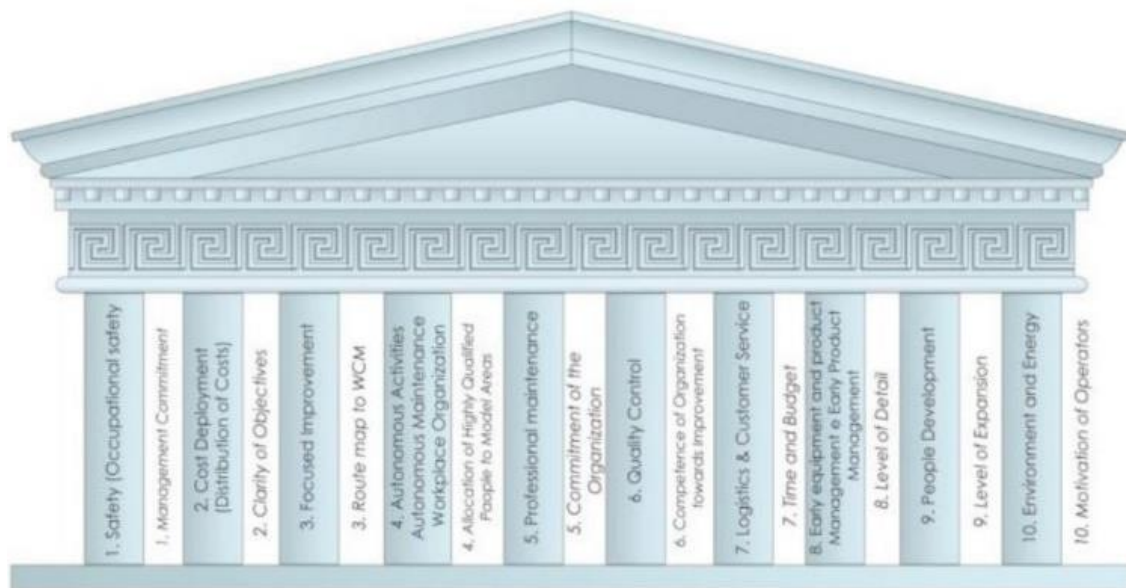


Figura 5 - Templo WCM (adaptado de Felice e Petrillo, 2015)

Apesar de cada pilar ter diferentes objetivos, eles devem trabalhar entre si com o objetivo de melhorar o desempenho global da organização, eliminando perdas e desperdícios. Os pilares técnicos são (Ballou, 1993):

1. **Segurança:** propõem a melhoria contínua no ambiente de trabalho e a eliminação dos fatores que podem gerar incidentes e lesões, devido a comportamentos de risco;
2. **Implementação de custos:** tem como objetivo identificar as áreas a serem melhoradas, na eliminação dos seus desperdícios, e nos resultados de melhoria de desempenho, os quais são medidos através dos KPIs (*Key Performance Indicators*);
3. **Foco na melhoria:** dedica-se à redução dos custos operacionais com a eliminação dos desperdícios e perdas, através do foco na solução de problemas específicos e identificáveis.
4. **Atividades autônomas:** baseia-se na competência do operador, por intermédio da aplicação rigorosa de procedimentos padrão e da melhoria contínua desses mesmo padrões;
5. **Manutenção profissional:** refere-se a todo o conjunto de rotinas relacionadas com a construção de um sistema de manutenção capaz de reduzir para zero as paragens e avarias das máquinas e dos equipamentos, aumentando o ciclo de vida dos mesmos.
6. **Controlo da qualidade:** baseia-se na produção de produtos com zero defeitos, e na construção da qualidade internamente no processo, através de uma análise e controlo cuidadosos do mesmo.
7. **Logística e serviço ao cliente:** refere-se às atividades de movimentação e armazenamento, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até ao ponto final, assim como os fluxos de informação, melhorando o nível de serviço ao cliente.

8. **Gestão preventiva de equipamento e gestão preventiva de produtos:** refere-se às rotinas de manutenção preventiva, baseadas no estado do equipamento, de maneira a reduzir os custos do ciclo de vida dos equipamentos.
9. **Desenvolvimento de pessoas:** estabelecimento de um sistema de desenvolvimento das competências das pessoas, identificando os motivos que as levam a cometer erros e criando uma cultura de resultados através da disciplina da melhoria da formação das pessoas
10. **Meio ambiente e energia:** baseia-se na melhoria contínua do desempenho ambiental no setor produtivo, isto é, relaciona todo o sistema produtivo através de uma visão orientada para a consciencialização dos impactos ambientais.

No entanto para Felice e Monfreda (2013), os dez pilares de gestão são:

1. Compromisso na gestão;
2. Clareza nos objetivos;
3. Mapa da rota para o WCM;
4. Alocação de pessoas altamente qualificadas para áreas modelo;
5. Compromisso da organização;
6. Competências da organização;
7. Tempo e orçamento;
8. Nível de detalhe;
9. Nível de expansão;
10. Motivação dos operadores.

Segundo os autores, o WCM é desenvolvido em sete passos para cada pilar, sendo os passos divididos em três etapas: reativo, preventivo e proactivo. A Figura 6 mostra a relação entre as três etapas e os sete passos, sendo de salientar que para cada pilar as relações entre estes podem ser diferentes, uma vez que cada um tem particularidades diferentes (Felice e Monfreda, 2013).

Deste modo, para implementar cada pilar deve ser concluído cada um dos passos, não se devendo avançar para o seguinte caso o anterior não tenha os resultados atingidos. Cada passo inclui pequenos projetos que devem ser implementados para se ter uma equipa mais competente, uma análise de custos, ações de melhoria, análise de benefícios/custos e uma constante monitorização ao longo do tempo (Murino.e Naviglio, 2012).

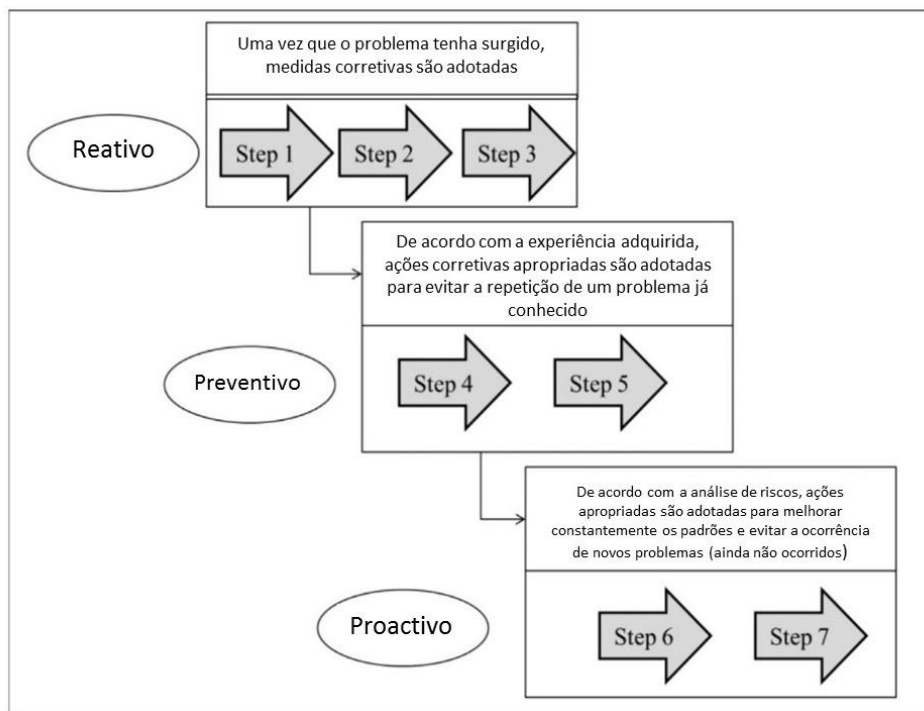


Figura 6 - Passos de implementação do WCM (adaptado do Felice 2013)

Para que cada um dos pilares do sistema WCM possa continuar o caminho da melhoria contínua e à redução de desperdícios, são utilizadas ferramentas. Estas proveem da produção *Lean* (exemplos: *Kanban*, 5S, VSM, gestão visual, entre outras) e podem ser utilizadas nos diferentes pilares de acordo com as necessidades de cada um, sempre com o objetivo da identificação e eliminação dos desperdícios dentro da organização (Murino e Naviglio, 2012)

Assim, e segundo Womack (1990), *World Class Manufacturing* responde à crescente procura que os clientes têm pela alta qualidade, baixo custo, curto prazo e flexibilidade no fornecimento dos produtos e serviços adquirem. As empresas que responderem são empresas com a maior vantagem competitiva. Concluindo, uma empresa para atingir o estatuto *World Class Manufacturing* tem de percorrer um grande caminho, utilizando as várias técnicas e ferramentas de gestão que de uma forma sequenciada a conduzirão à excelência.

## 2.1. Lean Thinking e o Toyota Production System

A produção artesanal caracteriza-se pelo elevado grau de personalização, um processo moroso e de elevados custos, sendo muito complicado criar dois produtos iguais. Foi Henry Ford quem no início do século XX entendeu as desvantagens da produção artesanal.

Ford ao criar o seu modelo T alcançou dois objetivos: um carro que seria facilmente fabricado e um carro fácil de usar (Womack & Jones, 2003). Até à data, quase ninguém podia conduzir ou reparar o carro sem motorista ou mecânico, pelo que Ford revolucionou a indústria automóvel ao introduzir um sistema de produção em massa. Este modelo, aplicado na *Ford Motor Company* tinha como base a produção em larga escala com pouca diversidade, tendo como recursos processos mecanizados e linhas de montagem. No

entanto, este modelo é muito limitado, em termos de processos de gestão pouco flexíveis incapazes de responder às necessidades dos clientes, contendo muitos desperdícios e com, *stocks* elevados (Womack, 1990).

Após a segunda guerra mundial quem dominava o mercado automóvel eram os países do ocidente, que produziam com base em sistemas de produção em massa. Na mesma altura, o Japão atravessava uma grande crise económica, com uma enorme escassez de recursos. De forma a poder continuar a competir com indústrias sem limitações e com muitos recursos, o Japão sentiu a necessidade de reerguer a sua economia. Desta forma, devido a uma competição feroz ao nível da quantidade e do preço, aliada com a escassez e limitação de recursos, surgiu a *Toyota Production System (TPS)* (Liker, 2004). É uma metodologia de produção baseada em eliminar todas as atividades que não possuem valor acrescentado para o produto, reduzindo a sua produção para o menor número de atividades possíveis.

O TPS era um novo modelo de produção, criado pelo fundador da Toyota, Sakakichi Toyoda, pelo seu filho Kiichiro Toyoda e do engenheiro Taichi Ohno. Eles visitaram os Estados Unidos para analisar os métodos de produção em massa. Esta nova metodologia de produção aumentou a produtividade e a eficiência, reduzindo os desperdícios.

Assim, na mentalidade dos anos 80, a indústria automobilística enfrentou a crise. James Womack com Daniel T Jones, estudaram a abordagem da TPS, os motivos do sucesso da Toyota e descreveram os métodos reagrupados sob o termo "*Lean*" no seu livro "The Machine That Changed the World".

O termo *Lean Production* foi criado em 1990 para descrever as técnicas desenvolvidas nos últimos 10 anos pela Toyota (Baines, Lightfoot, Williams e Greenough, 2006; Holweg, 2007). Ohno, descreveu *Lean Production* deste modo, "tudo o que fazemos é olhar para o *timeline* desde o momento em que o cliente dá a ordem de compra até ao ponto que recebemos o dinheiro. De forma a reduzir esta *timeline* removemos todas as atividades que não trazem valor acrescentado e são um desperdício". Deste modo, a Toyota conseguiu responder aos clientes que exigiam produtos inovadores, num curto espaço de tempo, com a máxima qualidade e a um preço inferior.

Ohno em 1988, descrevia o TPS como consistindo em muitas tecnologias que estavam alinhadas na redução dos preços da produção. O método para reduzir os custos passava por reduzir os desperdícios. O TPS foi projetado para tornar os problemas ou desperdícios visíveis e educar as pessoas para que se tornem melhores solucionadores de problemas. Deste modo, o TPS é exibido como uma casa, ilustrando um sistema que, para funcionar corretamente, deverá ter todos os elementos a trabalhar em conjunto (Figura 7). Este sistema, tem como base dois pilares fundamentais: *Just in Time* e *Jidoka*.

Segundo Wilson (2009) o *Just in Time (JIT)* é a técnica de produzir exatamente o produto certo, na quantidade certa, no tempo certo, e na localização correta. A maioria das pessoas pensa neste pilar como controle de inventário, e é parte disso, mas é muito mais do que um sistema de controlo de inventário simples. É um sistema de produção que consiste na produção a um ritmo constante (*takt*) de maneira a satisfazer a procura do cliente.

*Jidoka* significa "máquina com inteligência humana" e é a base para construir a qualidade (Liker, 2004). A qualidade deve ser incorporada, o que significa que deve haver um método para detetar defeitos quando ocorrem e parar automaticamente a produção, de maneira a que o colaborador possa corrigir o problema. Nenhuma empresa pode sobreviver

sem ter um produto ou serviço de qualidade excelente e o *jidoka* é a rota através da qual isso é alcançado.

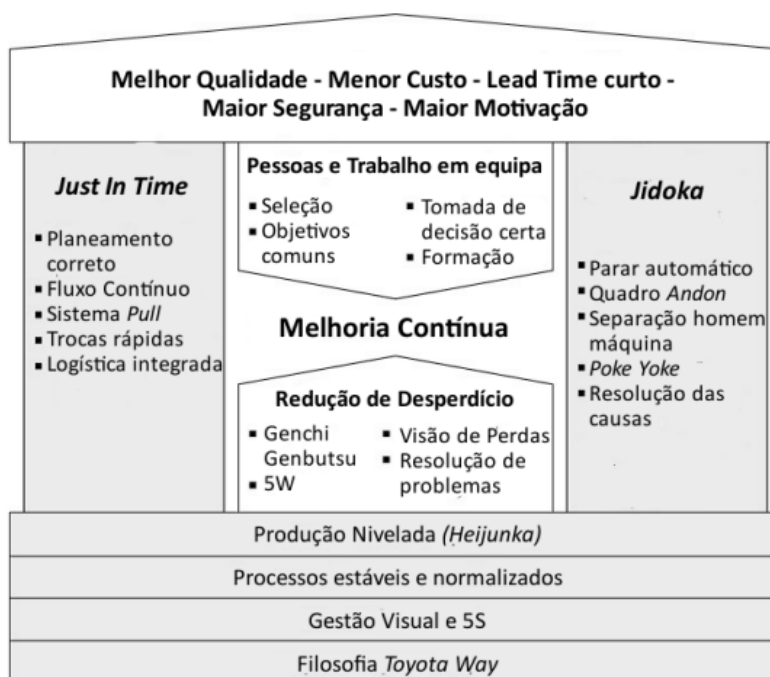


Figura 7 - Casa da TPS (adaptado de Liker, 2004)

O TPS, ou *Lean Production*, foi implementado por várias empresas de diferentes indústrias em vários países por mais de décadas (Stone, 2012). Na última década, a implementação do *Lean* cresceu significativamente no domínio dos serviços (Narayanamurthy e Gurusurthy, 2016).

Segundo Liker (2004), o TPS foi o centro para o movimento "*Lean Production*," que se foi espalhando entre as organizações nas últimas décadas. Este movimento tem como principal objetivo a maximização do valor para o cliente através da eliminação de desperdícios existentes durante a produção (Womack e Jones, 2003).

## 2.2. Princípios do Lean

Womack e Jones (2003), defendem que o *Lean Thinking* providencia uma maneira de fazer cada vez mais, utilizando cada vez menos. Trata-se de ir ao encontro das necessidades do cliente, utilizando a menor quantidade de recursos possíveis. Esta afirmação conduz aos 5 princípios básicos do pensamento *Lean*:

1. **Valor** - é o ponto de partida para o pensamento *Lean*. Valor pode ser descrito como a capacidade de fornecer produtos ou serviços no tempo certo, ao preço certo a fim de satisfazer as necessidades dos clientes. O valor deve ser definido sob a ótica do cliente; uma definição errada de valor, pode levar ao fornecimento de um produto ou serviço errado de maneira correta, o que é um desperdício.
2. **Fluxo de Valor** - é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para desenvolver e produzir um produto ou para a entrega do mesmo. Desde o *design* do conceito até ao lançamento; do pedido de produtos à sua entrega; a partir da

matéria-prima ao produto acabado. Dentro dessas ações podem estar ações de valor acrescentado ou não.

3. **Fluxo contínuo**- Após o valor ser definido, a cadeia de valor ser mapeada e os desperdícios eliminados, a produção deve ser fluida. Ou seja, sem interrupções, produzindo ao ritmo das necessidades dos clientes.
4. **Puxar** – Com a utilização deste sistema, o cliente é que deve iniciar todo o processo de produção, de acordo com as suas necessidades. Desta maneira, apenas se produz na hora certa e na quantidade desejada, permitindo a redução dos *stocks*.
5. **Perfeição**- A melhoria dos processos nunca tem um fim. A filosofia *lean* tem como objetivo a procura incessante da melhoria.

Para além destes princípios originalmente definidos pelos autores, Gibbons, Kennedy, Burgess, e Godfrey (2012) no seu estudo para desenvolver uma nova estrutura para identificar um novo desperdício, acrescentam ainda mais um princípio:

6. Mapear todos os recursos, pois só desta maneira é possível perceber a relação entre as pessoas, produtos, processos e espaços fabris.

### 2.3. Desperdícios

Dentro de um contexto organizacional, a declaração “ser *Lean*” é frequentemente associada a “fazer mais com menos” (Hampson, 1999; Radnor e Boaden, 2004; Ziskovsky e Ziskovsky, 2007). Desperdício é um termo central na literatura sobre *Lean* (Imai, 1997; Ono, 1988; Schonberger, 1987). Em japonês, a palavra “muda” significa desperdício. Segundo Womack e Jones (2003), desperdício é especificamente qualquer atividade humana que absorve recursos e não cria nenhum valor. Desperdícios são erros que requerem retificação, produção de itens que ninguém quer e assim aumentam o inventário, processos ou etapas que não são realmente necessários, movimentos desnecessários

No âmbito do *Lean*, existem sete tipos de desperdícios identificados pela Toyota (Ōno, 1988; Shingō e Dillon, 1989) que devem ser eliminados para criar soluções ergonómicas e a otimização do local de trabalho e dos processos. Estes diferentes tipos de desperdícios não são iguais no estado nem nos efeitos (Shingo e Dillon, 1989). Os sete desperdícios identificados (Ono, 1988) são:

- 1 **Defeito** - são os produtos ou serviços que não preenchem os requisitos dos clientes à primeira vez. Podem ser detetados antecipadamente pela equipa de inspeção. Estes problemas podem estar relacionados com a falta de procedimentos *standard*, controlo de qualidade ou erro humano, o que implica um impacto negativo nos custos de produção.
- 2 **Excesso de inventário** - Ter mais que o *stock* mínimo necessário para responder aos pedidos atuais dos clientes. Traz como consequência a necessidade de uma área maior para armazenar todo o material e mais operações de manipulação.
- 3 **Transporte** - Todos os movimentos realizados dentro da fábrica para transportar produtos ou material. Estes transportes são caros e necessitam de manutenção, para além de que podem danificar alguns produtos através da sua incorreta utilização.
- 4 **Processos imperfeitos** - processos que nem estão adequadas, nem são necessárias para o cliente. São processos com mau rendimento, instáveis,

com etapas que não trazem valor acrescentado, com grandes lotes de produção, com baixas mudanças de *set up*.

- 5 **Produção em excesso** – Produção de mais ou mais rápido do que o necessário ao próximo cliente (interno ou externo). Uma organização apenas deverá produzir o que necessita efetivamente, evitando desta maneira a utilização desnecessária de recursos e de matérias primas, tal como o aumento de *stock*.
- 6 **Movimentos desnecessários** - São todos os movimentos dos colaboradores que não acrescentam valor ao produto. Procurar, alcançar ou empilhar peças, são exemplos de movimentos realizados pelos colaboradores que são considerados desperdícios. Estes desperdícios podem levar a uma baixa produtividade e conseqüentemente a problemas de qualidade dos produtos.
- 7 **Espera** - Pessoas, peças, máquinas e equipamentos que estão à espera, a montante para ser concluídos ou a jusante para estarem disponíveis, fazendo parte de um círculo de trabalho que tem de ser terminado.

Posteriormente foi adicionado mais um desperdício, que segundo Liker e Meier (2006) deve ser mencionado:

- 8 **Talento** - o desperdício do potencial humano, como a criatividade dos funcionários, pode levar a perda de ideias, habilidades, tempo e oportunidades de melhoria, por não se envolver ou ouvir os funcionários. Suzaki (1987) resume o oitavo desperdício de uma maneira simples, como sendo a “subutilização das capacidades e habilidades das pessoas”.

#### **2.4. kaizen**

*Kaizen* é um termo de origem japonesa que significa mudar para melhor (Kai=mudar e Zen=melhor). O conceito de melhoria contínua é uma das formas mais eficazes para melhorar o desempenho e qualidade das organizações (Pinto, 2014). O *Kaizen* é distintivo no sentido em que tem o foco nas pequenas melhorias das tarefas *standard*, como resultado de um esforço contínuo (Berger, 1997). É uma metodologia que se define como um percurso rumo à perfeição, reduzindo custos, aumentando a qualidade dos produtos e dos serviços prestados aos clientes.

Segundo Imai (1997), *Kaizen* significa pequenas melhorias como resultado de um esforço permanente. A inovação envolve uma melhoria drástica da eficiência através do investimento de recursos em novas tecnologias e equipamentos. A melhoria contínua pressupõe uma evolução gradual, algo que acontece todos os dias de forma constante.

Rother e Shook (1999) defendem que podem existir dois níveis de *Kaizen*: o **Kaizen de fluxo**, que se foca no fluxo de valor da organização e é dirigido à gestão, e o **Kaizen de processo**, que é dirigido às equipas de trabalho e aos seus líderes, tendo como foco os processos individuais.

O *Kaizen* é a base da TPS, e no contexto empresarial as suas práticas devem trazer aquilo que todo o gestor procura como principal objetivo: aumentar a produtividade e reduzir os custos. Desta maneira, as organizações ganham vantagem competitiva se esta filosofia for desenvolvida diariamente, envolvendo todos os colaboradores.

## 2.5. Ferramentas e Metodologias Lean

Como foi referido anteriormente o *Lean thinking* é uma filosofia de gestão que pretende maximizar o valor de uma organização através da redução dos seus desperdícios. Deste modo, utiliza um conjunto de métodos, ferramentas e técnicas que ajudam a simplificar e otimizar todos os processos. Para além da identificação de atividades ou recursos que não acrescentam valor, defende o envolvimento de todos para que a melhoria do desempenho da organização seja, verdadeiramente, conseguida.

Seguidamente apresentam-se um conjunto de metodologias e ferramentas habitualmente utilizadas em ambientes de produção *Lean* com relevância no âmbito do projeto realizado.

### 2.5.1. Os 5S

A abordagem 5S é um princípio e uma metodologia, que é usada para organizar e gerir o local de trabalho de modo a melhorar o seu ambiente de trabalho. Tem a sua origem na produção japonesa de meados da década de 50 do século XX. Os resultados da sua aplicação na indústria japonesa levaram à sua crescente implementação na indústria mundial a partir da década de 80 e nos serviços, em hotéis e hospitais, na década seguinte (Ishijima, Eliakimu, e Mshana, 2016).

Numa primeira fase, os 5S foram implementado na *Toyota Motor Corporation* como parte do seu sistema de produção, ou seja, como parte do TPS (Randhawa e Ahuja, 2017). Osada (1991) introduziu os 5S como uma metodologia para construir e perceber a qualidade do ambiente do local de trabalho numa organização. A Figura 8 retrata a visão de Osada do conceito 5S (Osada, 1991).

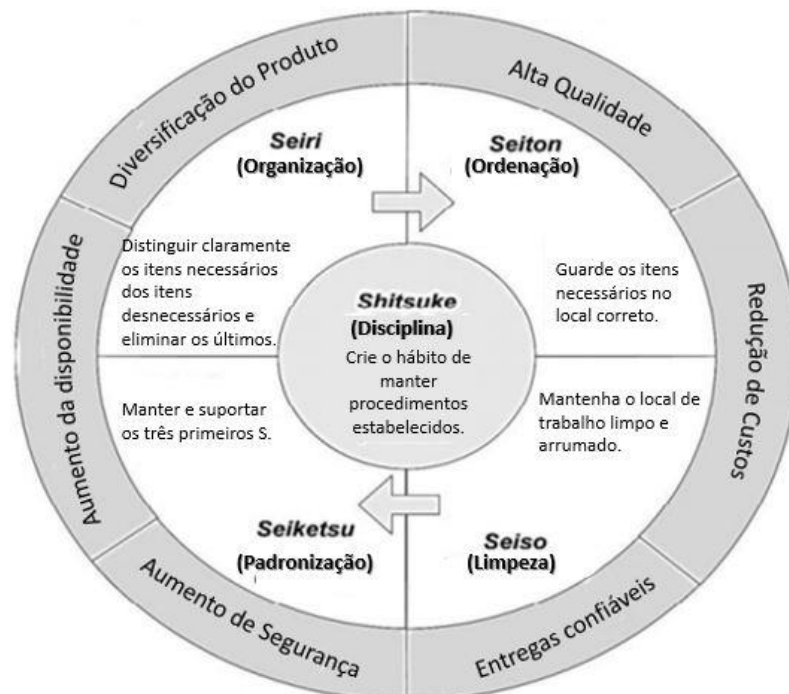


Figura 8 - Os 5S adaptado de Osada, 1991

Os 5S permitem criar uma cultura auto-sustentável, que perpetua um local de trabalho puro, limpo e eficiente. Um método para remover todo o excesso de materiais e



ferramentas do local de trabalho e organizar os itens necessários, de um modo que sejam fáceis de encontrar, usar e manter. É uma coleção de 5 regras simples e, ao mesmo tempo, é uma ferramenta que permite controlar visualmente o local de trabalho. Os 5S não são só sobre organização, limpeza e padronização das áreas de trabalho. Os 5S implicam mudar a cultura e os hábitos de trabalho ao estabelecerem normas para o desenvolvimento de uma nova maneira de pensar (AMS, 2009).

Desde a sua implementação que os 5S se devem preocupar com o envolvimento dos trabalhadores base do sucesso desta ferramenta, que têm como responsabilidade manter e sustentar tudo o que foi executado de início. Utiliza-se um “foco e abordagem completa”, ou seja, concentra-se numa área pequena até que todas as 5 etapas tenham sido completadas, antes de se iniciar em outras áreas.

Os 5S são uma base para a implementação do *kaizen* e do *Lean*. Inicialmente criado como parte do *Toyota Production System* (TPS), ele é, atualmente, usado em todo o mundo empresarial e de produção.

Originalmente, existiam apenas atividades no sistema japonês. Estas atividades, começavam cada uma com a letra S, as quais significam:

1. **Seiri** – Ordenar: através da classificação adequada, podem ser identificadas as ferramentas, materiais, equipamentos e informação necessária para a realização de uma tarefa num determinado local de trabalho. A triagem efectuada ajuda na identificação de todo o material residual que não é necessário para a execução dessas tarefas. Introduzir o princípio de organização chamado Seiri, exige um esforço conjunto de organização e autodisciplina (Ho, 1997).
2. **Seiton** - Definir uma ordem: organizar os itens necessários de forma ordenada e sistemática para que possam ser facilmente identificados e utilizados. Definir e marcar o local para cada item. A localização de cada item deve ser bem claro para que qualquer trabalhador possa encontrar os itens necessários no momento em que deles precisem (Chapman, 2005).
3. **Seiso** – Brilho: O terceiro S significa “limpeza”, e enfatiza a autoinspeção, o que implica a criação de um local de trabalho impecável (Kobayashi, Fisher, e Gapp, 2008). Esta etapa inclui três atividades que são a limpeza do local de trabalho, a manutenção da sua aparência e o uso de medidas preventivas para mantê-lo limpo (Gurel, 2013). Assim, o objetivo é eliminar os resíduos, poeiras, fluidos e outros detritos, de modo a fazer o local de trabalho brilhar. Os japoneses acreditam que com a limpeza do local de trabalho a mente dos colaboradores torna-se também mais limpa (Randhawa & Ahuja, 2017).
4. **Seiketsu** – Padronizar: manter o local de trabalho de maneira a ser produtivo e confortável repetindo sequencialmente o Seiri-Seiton-Seiso (Osada, 1991). Durante esta fase a equipa desenvolve o procedimento operacional padrão para estabelecer as melhores práticas no local de trabalho (Chapman, 2005; Osada, 1991). A padronização pode ser alcançada pela inovação e pela gestão visual total (Hubbard, 1999).
5. **Shitsuke** - Sustentar: treinar as pessoas a praticar os 5S continuamente, para que se tornem rotinas habituais e enraizadas na cultura da organização. O quinto S é a atividade mais crítica de entender e implementar porque requer mudanças proactivas no comportamento de todos os funcionários nos diferentes níveis dentro da organização (Kobayashi et al., 2008).

### 2.5.2. Value Stream Mapping

O *Value Stream Mapping* (VSM) consiste na representação visual do fluxo de material e informação agregada ao produto. Como foi dito anteriormente, é importante analisar o fluxo de valor segundo a perspectiva do cliente; desta forma, o mapeamento permite ver o fluxo na totalidade. O VSM é uma ferramenta eficaz e comprovada para avaliar processos de negócios existentes e redesenhá-los com base em conceitos *Lean* (Locher, 2008).

Segundo Rother e Shook (2003), “ver” na perspectiva do *Value Stream* significa trabalhar na “grande fotografia”, não apenas nos processos individuais. Ao mesmo tempo que se deve melhorar todo o processo e não apenas uma parte. O VSM é uma ferramenta de lápis e papel que ajuda a ver e a perceber o fluxo de materiais e informação necessário para produzir (Rother e Shook, 2003). Jones e Womack (2002), acrescentam ainda que o mapeamento do fluxo de valor é o processo mais simples de observar diretamente os fluxos de informação e materiais, como eles ocorrem no momento, resumindo-os visualmente. Permite a projeção visual do desempenho futuro.

Segundo Locher (2008), a realização do mapeamento está assente em 4 fases: Preparação, estado atual, estado futuro, planeamento e, por fim, implementação (Figura 9).

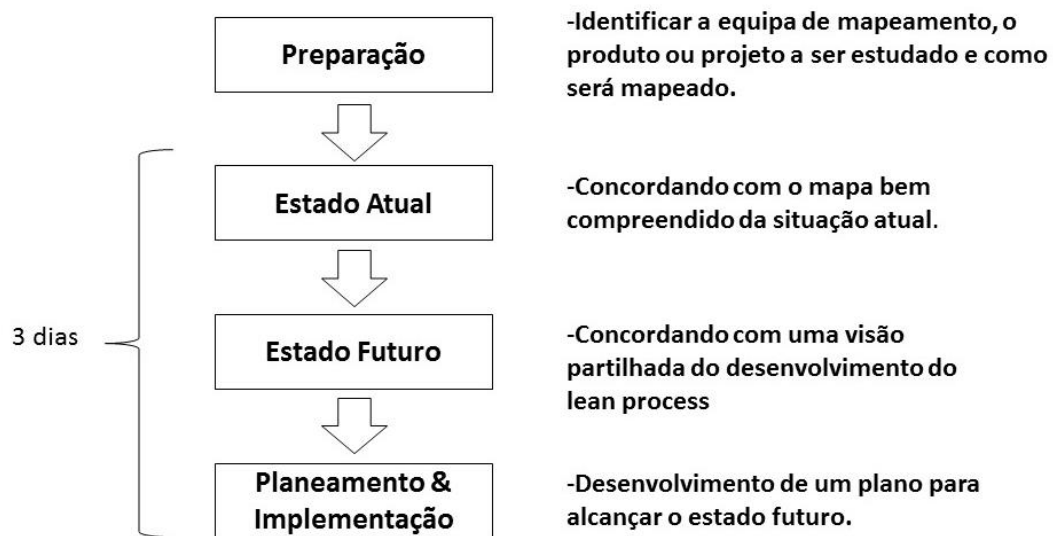


Figura 9 - Os processos do mapeamento do fluxo de valor

A primeira fase corresponde à definição da diferente família de produtos sobre a qual irá ser definido o fluxo de valor. A família é um grupo de produtos que passa por etapas similares no mesmo processo. O processo por onde essa família passa deve ser analisado corretamente e definido qual a simbologia a utilizar (Figura 10). O VSM tem uma simbologia própria que abrange todos os aspetos possíveis de um processo, permitindo um melhor entendimento das etapas deste. De seguida, a equipa desenvolve o “estado atual” - uma representação visual de como o processo existente funciona.

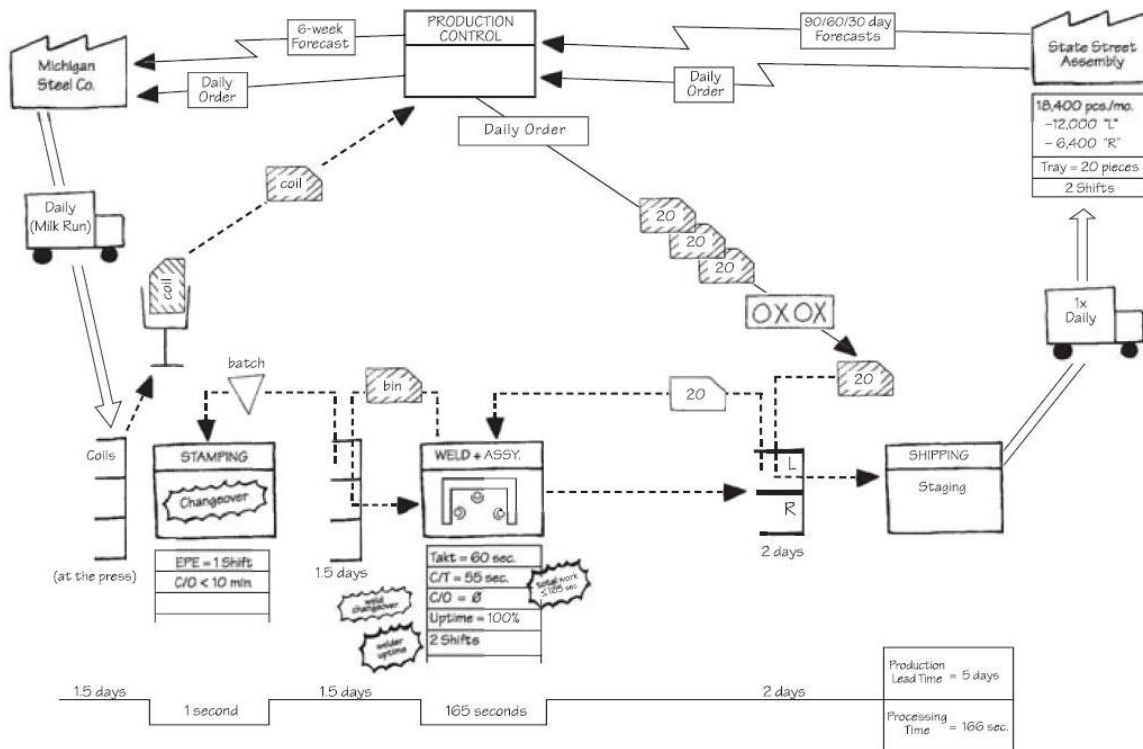


Figura 10 - Exemplo de um VSM

De seguida, é necessário desenhar o mapa para o estado futuro. Segundo Locher (2008), o verdadeiro poder do mapeamento do fluxo de valor, consiste, na criação de um estado futuro com base em conceitos *Lean*. É importante nesta fase identificar todas as oportunidades de melhoria e propor ações que permita alcançar esse estado. Por último, será necessário implementar as medidas propostas na fase anterior.

Assim, o VSM é uma ferramenta *lean* que tem como objetivo a compreensão e ilustração do estado atual de um processo, que resultará no levantamento de possíveis melhorias.

### 2.5.2. Relatório A3

Para impulsionar a melhoria de processos a Toyota criou os relatórios A3 como uma ferramenta para identificar problemas, encontrar soluções para os mesmos e relatar os resultados dessa atividade de melhoria (Jimmerson, 2004).

O relatório A3 recebeu o nome do tamanho do papel no qual o relatório é impresso. É uma ferramenta *Lean* que tem como finalidade propor melhoria de processos. É uma ferramenta que propõem soluções para problemas detetados, fornecendo relatórios sobre os projetos executados. Por condensar toda a informação importante apenas numa página, o relatório A3, torna mais fácil para toda as pessoas da empresa lerem e entenderem o que o autor está a propor e a reportar. (Mattews, 2011)

O pensamento subjacente ao relatório A3 é incluir todas as informações relevantes e estabelecer uma representação clara do problema atual, eliminando todos os desperdícios na forma de informação que não é absolutamente pertinente ao problema em

questão. A ideia é agilizar o relatório para que ele se concentre apenas no problema e solução, nada mais.

O relatório A3 tem duas funções básicas, uma possibilitar fazer propostas para situações futuras e a outra é um ser o meio de reportar as ações aprovadas no próprio relatório A3. (Mattews, 2011)

Segundo Mattews (2011) existem vários benefícios com a utilização desta ferramenta:

- Providência uma abordagem metódica para a resolução de problemas;
- Providencia num formato sucinto a apresentação e divulgação dos factos para as outras pessoas;
- Documenta um caminho que os outros podem seguir e usar para perceber as ações e os resultados para a solução do problema;
- Fornece uma linguagem e uma metodologia comum dentro da organização;
- Cria uma cultura condutora que sustenta os conceitos de *Lean Manufacturing*;
- Fornece uma fundação e estabelece as bases para futuras mudanças.

O relatório A3 ajuda na resolução de problemas de uma maneira concisa, visual e disciplinada. (Smalley, 2008). O relatório A3 não tem um formato específico, podendo ter diferentes tipos de cabeçalhos (Figura 11).

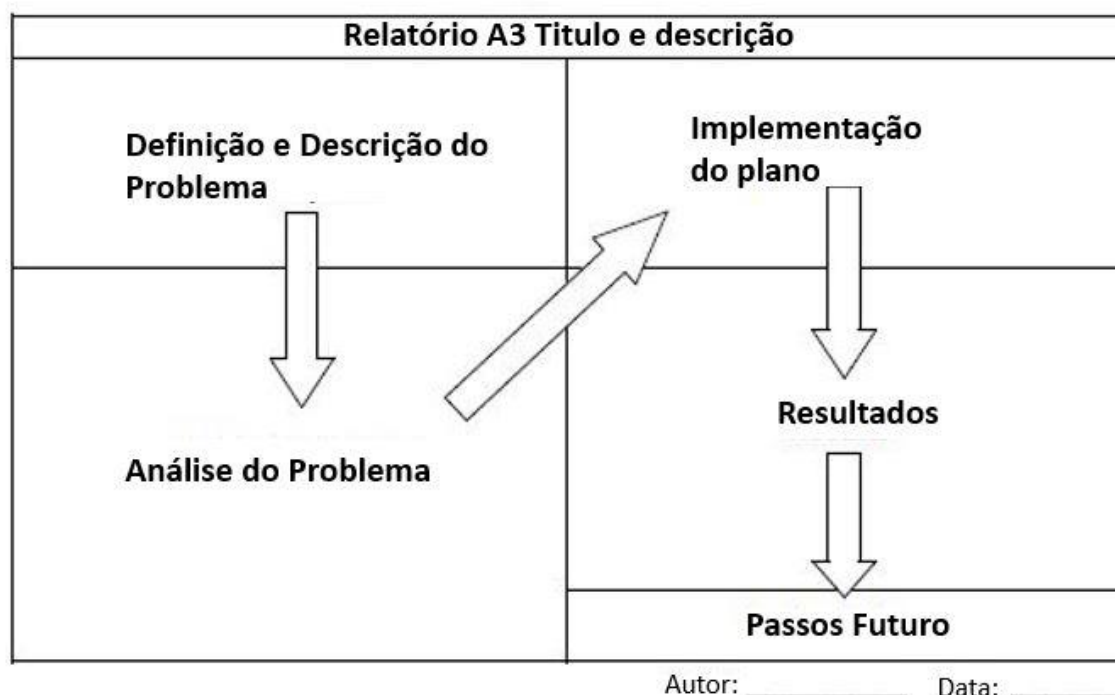


Figura 11 - Relatório A3 (Liker, 2008)

Concluindo, esta ferramenta é utilizada na resolução de problemas, enunciando-os e documentando os resultados chave dos esforços nela investidos. Os resultados são demonstrados de maneira concisa e simples para que toda as pessoas interessadas o possam entender.

### 2.5.3. Diagrama de *Spaghetti*

O diagrama de *Spaghetti* é um método de visualização de possíveis fluxos através dos sistemas. Esta ferramenta gráfica é usada para indicar o movimento de informação, materiais e/ou pessoas (Keller 2005).

Segundo Wilson (2009), o diagrama de *Spaghetti* é uma ferramenta simples, porém poderosa, para visualizar o movimento e o transporte. Com a utilização desta ferramenta é possível identificar os movimentos desnecessários de informação, material ou de pessoas para melhorar a disposição do local de trabalho.

Segundo George (2005), para criar um diagrama de *Spaghetti* é necessário:

- Obter ou criar de um diagrama do espaço de trabalho a analisar;
- Trabalhar a partir de um fluxograma existente das etapas do processo ou fazer um *brainstorm* para criar uma lista de etapas;
- Começar por marcar onde decorre o primeiro passo do processo, e desenhar uma seta para a próxima etapa, e assim sucessivamente até ter mapeado todos os passos do processo;
- Analisar e discutir os resultados obtidos no diagrama final com o intuito de melhorar o fluxo de trabalho.



Figura 12 - Diagrama de *Spaghetti*

Com a utilização desta ferramenta *Lean* é possível estudar-se o movimento das pessoas, informação e do material dentro de uma fábrica. Com este estudo é possível segundo Meyers e Stewart (2002) identificar os seguintes problemas:

- **Distância percorrida** - É a distância percorrida na fábrica pelas pessoas ou materiais. Quanto menor for a distância percorrida menor é o custo associado ao movimento efetuado.
- **Tráfego cruzado** - São zonas onde há cruzamento de fluxos de material, informação, que causam congestionamento e atrasos para o processo.
- **Retorno** - Material que não flui apenas num sentido, e se desloca no sentido oposto ao normal. O material deve fluir apenas num único sentido desde a receção até à expedição.
- **Procedimento** - Quando há tráfego cruzado de material, pode significar que o *layout* não é o mais adequado para a sequência de operações.

Em suma, o diagrama de *Spaghetti* é uma ferramenta *Lean* que de um modo gráfico demonstra os desperdícios de um processo. Esta ferramenta pode ajudar a reduzir significativamente os custos de produção ao ilustrar os problemas de fluxo de pessoas e material no interior de uma fábrica. Tem como objetivo, encontrar soluções que reduzam as distâncias percorridas, permitindo conceber um espaço de trabalho mais eficiente (Meyers e Stewart, 2002).

### 2.5.5. Diagrama de *Ishikawa*

O tradicional diagrama de *Ishikawa*, ou diagrama de causa-efeito, é uma ferramenta da gestão da qualidade. Originalmente proposto pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa, em 1943, é aperfeiçoado nos anos seguintes, com o objetivo de demonstrar as relações entre causa e efeito de uma dada situação.

O diagrama de causa-efeito é uma das sete ferramentas básicas da qualidade e consiste em, representar graficamente os fatores de influência (causas) num determinado problema (efeito). O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado seguindo os seguintes passos:

1. Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
2. Relatar as possíveis causas e registá-las no diagrama;
3. Construir o diagrama agrupando as causas em “6M”;
4. Analisar o diagrama com o intuito de descobrir as verdadeiras causas;
5. Correção do problema.

O diagrama de *Ishikawa* também é conhecido como diagrama de espinha de peixe devido à sua forma (Figura 12). A identificação das causas de um problema deve ser discutida numa reunião em que todos os envolvidos possam falar abertamente, sem nenhum tipo de sanções. O problema que está em análise é representado no eixo central do diagrama, enquanto nas linhas diagonais são incluídas todas as possíveis causas que possam conduzir ao mesmo. Estas causas devem ser divididas por famílias, e é de realçar que podem ser efeito de outras, originando assim diferentes níveis de causas.

Todas as causas devem ser analisadas de modo a atuar nas causas que contribuem mais negativamente para o problema, para que se possa eliminar o problema na sua raiz.

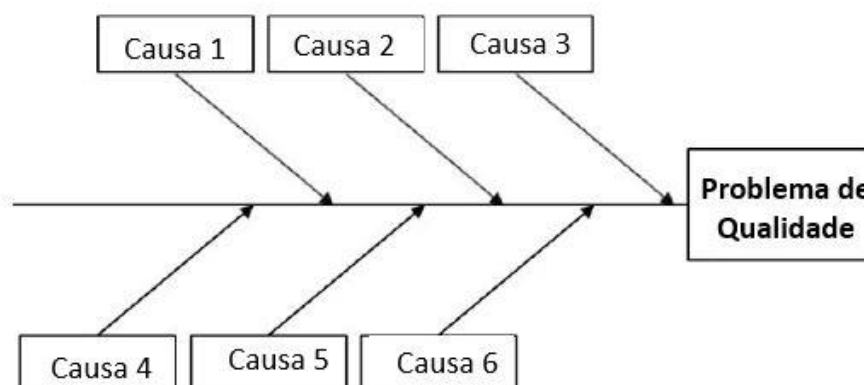


Figura 13 - Diagrama de *Ishikawa*

O diagrama de *Ishikawa* é de fácil utilização e compreensão, contribuindo, desta forma, para a eficácia dos projetos de melhoria contínua nas organizações.

### 2.5.6. Métricas Lean

A identificação dos parâmetros variáveis e a escolha da sua monitorização são cruciais para a gestão de sistemas complexos. Os *Key Performance Indicators* (KPI) são métricas ou medidas que auxiliam e suportam as tomadas de decisão nas empresas. Na filosofia *Lean* os KPIs são importantes para analisar e perceber os processos da organização, de modo a melhorar a *performance* industrial. Deste modo é importante dispor de dados reais e concretos que permitam aos responsáveis tomar as decisões corretas (Pinto, 2014). Os parâmetros de monitorização são geralmente os dados que sinalizam a importância dos valores e princípios de cada empresa. Na Toyota, por exemplo, a variação da qualidade e do tempo do ciclo podem ser cruciais para a identificação de processos problemáticos para a qualidade e para o *lead time* (Jayaram, Das, e Nicolae, 2010).

Alguns exemplos de indicadores de desempenho habitualmente utilizados em ambiente *Lean* são os seguintes:

- **Tempo de ciclo (TC)** - diz respeito ao período de tempo de realização de todas as tarefas de um determinado posto de trabalho e é definido pelo posto de trabalho mais lento (Rother, 1999).
- **Lead Time (LT)** - é o tempo que uma peça demora a percorrer todo o fluxo de produção, isto é, desde que a matéria-prima entra na fábrica até à entrega do produto ao cliente final (Rother, 1999).
- **Tack Time** - representa o tempo do ciclo calculado em função da procura. Isto é, se a procura aumentar o tempo deverá diminuir, verificando-se o oposto quando a procura diminui. É, desta maneira, o tempo determinado pelo pedido do cliente, refletindo o ritmo imposto ao fluxo de trabalho por esse pedido (Pinto, 2014).

De maneira a calcular o *tack time* é necessário saber a procura e o tempo disponível para a produção ou serviço:

$$Tack\ Time = \frac{Tempo\ disponivel}{Procura}$$

Com o cálculo do *takt time* é possível identificar as oportunidades ou prioridades para projetos de melhoria na fábrica.

### 2.5.7. Kanban

*Kanban* é uma palavra japonesa que significa “cartão” ou “etiqueta”. Segundo Wilson (2009), um *Kanban* pode ser uma variedade de coisas, sendo o mais comum um cartão, podendo ser, também, um carrinho, ou apenas um espaço marcado. No entanto, em todos os casos, é uma das ferramentas usadas como parte do *pull system*, que tem como finalidade facilitar o fluxo e limitar o *stock*.

Como foi referido, um dos princípios da filosofia *lean thinking* é o sistema *pull*, por oposição à tradicional filosofia *push*. O sistema *pull* baseia a sua produção no conceito de supermercado, os clientes compram os produtos que estão nas prateleiras e à medida que vão sendo retirados vão sendo reabastecidos. Isto é, no sistema *pull* não há excesso de

produção, uma vez que só se produz o que é encomendado. Por outro lado, o sistema de produção *push* baseia a sua produção segundo as expectativas criadas pelos gestores de todo para as vendas dos seus produtos. Isto é, se as vendas não corresponderem às suas previsões irão ter um elevado valor de stock.

Foi na década de 50 que o engenheiro Taiichi Ohno criou o sistema *kanban*, que tem como objetivo minimizar os custos com o material em processamento e reduzir os *stocks* entre os processos. Taiichi Ohno, com a sua visita aos EUA, ficou impressionado com os supermercados norte-americanos, e com a ideia de dispor de todos os materiais a qualquer momento. Esta seria uma ideia nova e revolucionária que ia dar origem ao sistema *kanban*. Segundo Ohno (1988) as seis regras para utilizar o *kanban* são:

1. O processo posterior seleciona o número de itens indicados pelo *kanban* no início do processo;
2. O processo anterior produz itens na quantidade e na sequência indicadas pelo *kanban*;
3. Nenhum item é feito ou transportado sem um *kanban*;
4. Anexar sempre um *Kanban* aos produtos;
5. Produtos defeituosos não são enviados para o processo subsequente. O resultado é 100% de produtos livres de defeitos;
6. Reduzir o número de *kanban* aumenta a sua sensibilidade.

A essência do *kanban* assenta na filosofia JIT tornando-se um sinónimo do sistema puxado, em que se produz, apenas, os materiais necessários, na quantidade e no momento necessário. Como resultado, a força de trabalho e os inventários são reduzidos naturalmente. Liker (2004) defende que um *kanban* é um sistema organizado de *buffers* de inventário. Para além disso, é uma ferramenta chave na batalha para reduzir a superprodução.

O *Kanban* é uma ferramenta de melhoria contínua em que os cartões representam e contabilizam todo o *stock* no sistema; para além disso, serve como sistema de comunicação entre os diferentes pontos da organização. Num processo em que um operador retire componentes do processo precedente, o *Kanban* é utilizado para mover e autorizar o fluxo de materiais e informação no sistema produtivo de uma organização. O *kanban* contém informações quanto ao produto a produzir, as suas quantidades, o nome do setor de consumo e ainda o setor que o produz (Browne, Harhen, e Shivnan, 1996).



Figura 14 - Modelo de funcionamento do sistema Kanban (Pinto, 2008)



Segundo Yasuhiro Monden existem diferentes tipos de *kanban*, os quais fornecem dois tipos de comunicação. Em ambos os casos, fornecem a origem, o destino e o número de peças e quantidades necessárias (Monden, 2012):

- **Kanban de Requisição:** especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo subsequente deverá retirar do processo precedente;
- **Kanban de Ordem de Produção:** especifica o tipo e a quantidade do produto que o processo precedente terá de produzir.

O *Kanban* é um dispositivo sinalizador que autoriza e dá instruções para a produção ou retirada de itens num sistema puxado. A implementação do sistema *Kanban* permite, tal como foi dito, um melhor serviço aos clientes, que se traduz numa diminuição dos prazos de entrega, mas não só. É um sistema simples, de funcionamento óbvio e independente de complexos sistemas informáticos, que permite uma maior interação entre os vários postos de trabalho, a diminuição de *stocks* e a descentralização do controlo de operações que se efetua diretamente na área fabril.

Concluindo, o *Kanban* é uma ferramenta de gestão visual que permite simplificar a comunicação de ordens de produção ou movimentos de materiais, diminuindo os desperdícios e os *stocks* dentro de uma organização.

### 2.5.8. 5 Porquês

A análise dos 5W (*five whys*) ou cinco porquês em português, é uma das ferramentas mais populares para descobrir a causa raiz de um problema numa lógica de melhoria contínua. Taiichi Ohno, o pai do *Toyota Production System*, era um ávido defensor desta ferramenta de causa raiz na resolução de problemas (Õno, 1988)

A ideia é simples; ao fazer a pergunta “Porquê” pode-se separar os sintomas que costumam mascarar as causas do problema. O uso efetivo da técnica de análise por 5 motivos determinará a causa raiz de quaisquer não-conformidades e, posteriormente, levará as organizações a desenvolver ações corretivas e possivelmente preventivas a longo prazo.

Segundo Pinto, o conceito associado à análise 5W é muito simples:

1. Identificar o problema;
2. Perguntar: “Porque aconteceu?” (Identificar todas as possíveis causas);
3. Para cada uma das causas agora identificadas, pergunte de novo: “Porque aconteceu?”;
4. Repetir cinco vezes os passos 2 e 3. No final deverá ter identificado as causas-raiz.
5. Identifique a solução e as contramedidas para resolver a(s) causa(s)-raiz.

Os “5 Porquês” é a pedra angular do esforço de solução de problemas do TPS. Os “5 Porquês” é uma técnica bastante simples em conceito. No entanto, não funcionará a menos que aqueles que a utilizarem estejam envolvidos no problema. É uma ferramenta muito utilizada por muitas organizações na medida em que não necessita de muito tempo para a executar, nem do uso de nenhum *software* especial.

No entanto, um dos pontos fracos da utilização desta ferramenta, é o facto de ser baseada na opinião pessoal (subjativa) de quem a aplica. Diferentes pessoas poderão encontrar diferentes causas-raiz.

Benjamin, Marathamuthu, e Murugaiah, (2015) mostram como a aplicação desta ferramenta pode contribuir para melhorar o desempenho de uma organização, contribuindo para a redução dos custos. No seu estudo, a análise 5W foi comprovada como sendo uma abordagem eficaz no combate à velocidade das perdas do *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Este indicador, utilizado na indústria para medir a eficiência de cada máquina, tem como base a capacidade e o tempo em que a máquina está em funcionamento; desta forma, quanto mais elevada for a percentagem deste indicador melhor. Os 5 Porquês ajudam a identificar as causas raiz do problema inicial, podendo estas ser combatidas e eliminadas de forma a melhorar a sua capacidade.

A utilização desta ferramenta pode levar a mais do que uma causa raiz, pelo que será necessário definir prioridades de intervenção, começando por aquelas que mais contribuem para a resolução do problema em análise.

### **2.5.9. Gestão Visual**

A gestão visual é fulcral para o sucesso da normalização, uma vez que o uso de controlos visuais aumenta os procedimentos normalizados. Um dos pontos principais da filosofia *lean* é que todos os colaboradores possam estar envolvidos e, para tal, é necessário arranjar mecanismos para que seja possível todas as pessoas verem e perceberem completamente os diferentes aspetos e o estado do processo a qualquer altura. Só tornando todos os processos transparentes é que é possível melhorar com o *feedback* dos colaboradores, o que facilita os ajustes necessários para por sua vez a organização ser melhor e fazer melhor.

Segundo Pinto (2014), Souza e Lindgren (2012), a gestão visual é uma ferramenta que aumenta a eficiência e a eficácia das operações. Está provado que é através da visão que recebemos a maior quantidade de informação (>75%); assim, promover a gestão visual é facilitar a comunicação e a informação necessárias aos processos de tomada de decisão. Parry e Turner (2006) defendem que apesar de o controlo visual ser uma ferramenta por vezes desvalorizada, pode tornar-se uma ferramenta muito poderosa no que foca à sua utilização. Os melhores auxílios visuais incluem representações gráficas, esquemas, símbolos, figuras e codificação por cores.

Por fim, é possível verificar que a implementação de sistemas visuais facilita a comunicação e ainda a realização de tarefas, uma vez que basta os colaboradores observarem os sistemas visuais num curto espaço de tempo para obterem todas as informações.

### **2.5.10. Standard Work**

Desenvolver trabalho *standard* é um elemento-chave na implementação da metodologia *lean* (AME, 2009). Imai (1986, p.74) refere que “não é possível haver melhoria sem standards”. Geralmente, existem várias maneiras de realizar o mesmo trabalho, dependendo de quem está a realizá-lo. Variações nas práticas de trabalho criam variações no tempo, qualidade e custo (Bell e Orzen, 2011). Deste modo, o trabalho padronizado é uma ferramenta *lean* que se foca na redução de variações de um processo, de maneira a melhorar os resultados da organização.

A uniformização ou normalização significam tornar igual, independentemente de quem faz ou usa (Pinto, 2014). O trabalho padronizado é a base para a melhoria contínua,

consistindo na criação de padrões que permitem construir um sistema de operações estáveis que garantem o caminho de ações de melhoria contínua. Segundo Imai (1992), é impossível melhorar um processo que não esteja padronizado, isto é, uma vez que o processo está sempre a sofrer variações, qualquer melhoria feita irá ser apenas mais uma variação. Assim, é extremamente importante inicialmente estabilizar e padronizar o processo, antes de se proceder a quaisquer alterações direcionadas à melhoria.

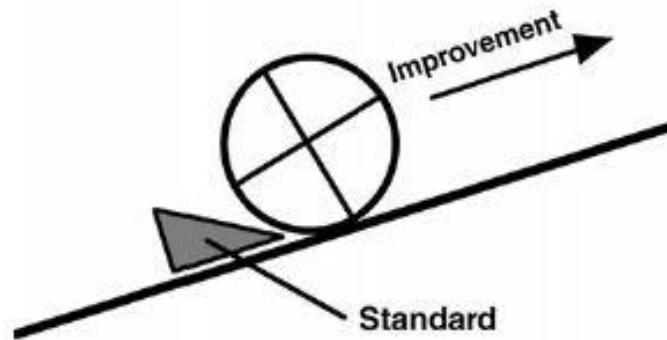


Figura 15 - Adaptado de Rother (2010)

Deste modo, o trabalho padronizado pode ser descrito como o melhor método conhecido até à data para aplicar a um posto de trabalho, o que faz supor que aplicando este método é possível atingir os resultados esperados. No entanto, se for encontrada uma melhor forma de executar o trabalho, esta deve ser aplicada. Rother (2010) defende ainda que apesar de se verificarem bastantes melhorias no uso do *standard work*, esta não deve ser considerada uma ferramenta a usar de forma isolada.

Segundo Martin & Bell (2011) existem quatro pré-requisitos que devem estar presentes para alcançar e apoiar o trabalho padronizado, que são:

- 1- O colaborador deve ser capaz de fazer o trabalho, isto é, as tarefas a realizar têm de garantir a segurança e ergonomia do operador, e serem possíveis de executar dentro do tempo e com a qualidade esperada;
- 2- O trabalho a realizar deve ter uma sequência repetível, isto é, tem de ser uma função capaz de ser executada sempre da mesma maneira pelo colaborador;
- 3- O local de trabalho deve conter equipamento e ferramentas viáveis, de maneira a evitar erros, como paragens de linha;
- 4- As matérias-primas a utilizar devem ser de alta qualidade, para evitar ocorrências frequentes de material produzido com defeito.



### 3. A melhoria contínua na Weber: dois projetos

Sendo o propósito do trabalho realizado a análise e melhoria contínua dos processos na Saint-Gobain Weber Portugal S.A., tendo como base a filosofia *lean thinking*, foram realizados dois projetos:

- *standardização* do processo de etiquetagem das mercadorias;
- estabilização da linha *tinting* do Carregado;

Seguidamente apresenta-se cada um dos projetos desenvolvidos, discutindo-se as metodologias aplicadas e os principais resultados obtidos

#### 3.1. *Standardização* do processo de etiquetagem de mercadorias

Com a criação de *standards* para o processo de etiquetagem pretende-se diminuir o tempo de espera dos clientes. Verificou-se que o tempo de preparação de uma *picking* era sempre maior quando na sua lista de produtos existia uma mercadoria que necessitava de ser etiquetada. Isto deve-se ao facto de não existirem *standards* para o processo de etiquetagem de mercadorias, e de as mesmas não serem preparadas antes de um documento *picking* ser imitado.

##### 3.1.1. Contextualização

A Weber Portugal tem como missão entregar a melhor solução ao cliente final de modo a este poder construir ou reconstruir o que pretende. Assim, a organização não vende apenas produto acabado (argamassas, colas, etc.), mas também mercadorias. As mercadorias são todos os produtos que a empresa compra para posteriormente revender sem os transformar. Para a organização, as mercadorias são todos os materiais que a empresa não produz, mas que são essenciais para a comercialização da solução que integra o seu produto acabado (produzido internamente).

O negócio das mercadorias foi uma oportunidade que surgiu para responder a uma necessidade que o cliente partilhou com a empresa. A organização começou a perceber que fazia sentido vender materiais ou acessórios que são essenciais para a utilização dos produtos que produz.

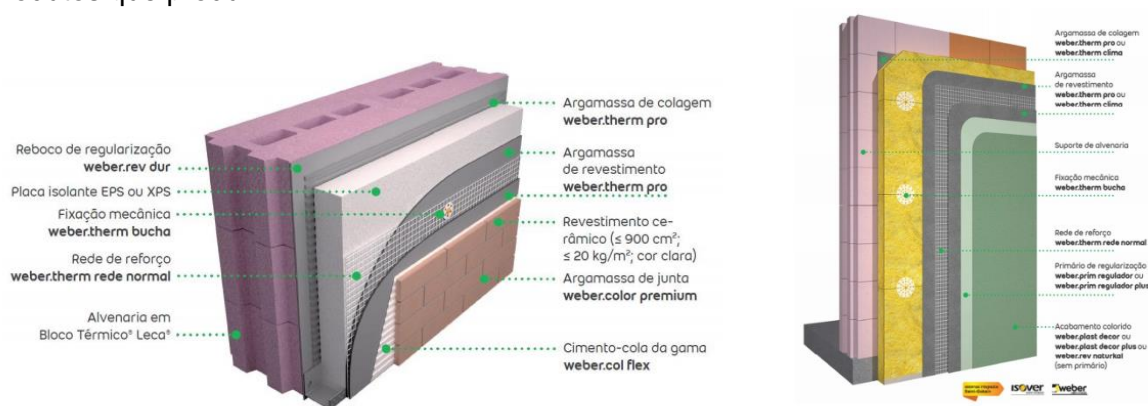


Figura 16 - Exemplos de soluções para isolamento térmico exteriores da Weber

A área de isolamento térmico exterior é um bom exemplo para explicar o que são mercadorias para a empresa. Nesta seção a Weber pretende vender diferentes soluções de isolamento utilizando diversos materiais, incluído não só, produtos produzidos pela

organização, mas também mercadorias. Na Figura 16 estão representadas duas das soluções que a organização vende na área de isolamento térmico exterior.

Para construir um bom isolamento térmico num edifício, ou seja, para reduzir as transferências de temperaturas e humidade de um ambiente para outro, é necessário construir uma parede com diferentes camadas de material. Sendo a base a parede de tijolo, após a mesma, e consoante as características que o cliente pretende, podem ser aplicados centenas de tipos de materiais diferentes. As placas de isolamento térmico, como o próprio nome indica, servem de camada isolante e podem ser de diferentes tipos de materiais, tais como EPS, lã rocha ou cortiça. Para aplicar estas placas é necessário, para além de uma argamassa, uma rede que serve de aderência, sendo que, também esta, pode ser feita de diferentes materiais e ter diferentes espessuras. Após o endurecimento desta camada deverá ser aplicada a fixação mecânica através de buchas, que deverão ter o comprimento da placa de isolamento e que, mais uma vez, podem ser feitas de diferentes materiais e ter diferentes tamanhos. Por último, em alguns pontos singulares, como na esquina da parede ou em zonas de janelas e portas, deverá ainda ser aplicado um outro produto designado perfil, que no fundo tem como funcionalidade dar um suporte extra nessas zonas.

Os materiais referidos anteriormente são exemplos de materiais que a Weber necessita para poder completar os artigos que produz e entregar uma solução de isolamento térmico ao cliente. São exemplos de mercadorias, que a empresa compra e vende sem sofrerem alterações internamente.

O número de mercadorias tem vindo a aumentar de ano para ano na empresa, sendo responsável por 6% da faturação no ano de 2017. Faz parte da estratégia da empresa aumentar este número no futuro, visto que cada vez mais a Weber procura chegar diretamente ao consumidor final e vender uma solução completa para a construção de habitat.

No entanto, o negócio das mercadorias não pode, nem deve ser tratado da mesma maneira que os produtos produzidos pela empresa. Enquanto que no produto acabado a Weber já tem todos os processos *standardizados* e organizados, de maneira a poder comprometer-se com o cliente a entregar os produtos no máximo em 3 dias, em qualquer zona do país, nas mercadorias isto não acontece. No processo das mercadorias a organização está 100% dependente dos seus fornecedores e da parceria criada com eles, algo que tem vindo a ser trabalhado nos últimos tempos. A organização divide os fornecedores em dois tipos:

- **internos**- empresas que pertencem ao grupo Saint-Gobain, e em que através de uma norma do grupo já estão definidos todos os aspetos relativos à compra.
- **externos**- as empresas que não pertencem ao grupo, e em que a Weber tem toda a liberdade para negociar até decidir fechar o negócio.

O facto de não ter sido estabelecido um acordo desde o início com alguns fornecedores, faz com que algumas das embalagens das mercadorias não cheguem à empresa de acordo com os parâmetros com que a mesma os pretende vender ao cliente. Isto é, a imagem da Weber tem sido construída durante muitos anos, sendo o reflexo de uma comunicação clara, de produtos de qualidade e de um serviço de confiança prestado diariamente aos seus clientes. Para tal, a empresa procura garantir uma coerência com o que promete vender ao cliente e aquilo que efetivamente entrega. Para isso, é necessário

que todas as embalagens que são entregues ao cliente estejam claramente identificadas com o símbolo Weber, assim como com o nome do produto e todas as outras normas estabelecidas pelo grupo, que são essenciais para que a empresa transmita uma imagem de coerência ao seu cliente.



Figura 17 - Exemplos de embalagens de mercadorias não conformes.

Contudo, no caso das mercadorias, nem sempre acontece estas virem diretamente do fornecedor corretamente embaladas e etiquetadas de acordo com a linguagem gráfica definida pela empresa. Como se pode confirmar na Figura 17, a Weber recebe desde embalagens que não estão identificadas com o logo da empresa, até embalagens que não têm as instruções em português, passando por embalagens que vêm com dois nomes para o produto (nome do produto para o fornecedor e nome do produto para a Weber) e embalagens que é preciso ainda montar. Deste modo, para solucionar o problema a Weber cola uma etiqueta na embalagem com toda a informação que está em falta relativamente à respetiva mercadoria. Anteriormente estas etiquetas eram coladas no tempo de preparação da *picking* pelos operadores de expedição da fábrica do Carregado.

Quando os clientes encomendam com antecedência o material, este tempo extra de etiquetagem não é notado pelo cliente. No entanto, e apesar da Weber ter como regra encomendas com 24 horas de antecedência, a empresa ainda tem muitos clientes que vão à empresa e querem comprar na hora o material. Nestes casos, o cliente tem de esperar pela preparação do material, sendo este tempo maior quando se trata de mercadorias que necessitam de etiquetagem e que, por isso, não estão logo disponíveis para serem vendidas, como acontece com o produto acabado.

Na Weber as tarefas da equipa de expedição não passam só por carregar os veículos do cliente com o material. Para além disso, esta equipa tem como responsabilidade preparar a *picking* emitida pelo departamento de serviço ao cliente, que contém a encomenda do mesmo. Uma *picking* consiste numa ordem de preparação, que contém diferentes produtos de maneira a satisfazer as necessidades dos clientes. A Weber tem muitos clientes que não compram paletes completas de material, mas antes pequenas quantidades de diferentes produtos, pelo que a equipa de expedição ao receber uma ordem de *picking* para preparar, faz a separação do material nela registado e coloca numa ou mais paletes, tendo depois que plastificar a paleta e colocar o nome do cliente que fez a encomenda. Para preparar as *pickings* o centro do carregado tem uma zona específica onde existe uma paleta com o material de maior rotatividade para a empresa. Esta é uma forma dos colaboradores não terem de fazer movimentos desnecessários e serem mais eficientes na preparação das encomendas. Esta função é uma das mais analisadas na empresa, porque cada vez mais o número de *pickings* tem vindo a aumentar; por outro lado, é uma tarefa delicada, pois os colaboradores têm de carregar com embalagens pesadas e de grandes dimensões, o que faz com que haja uma grande rotatividade de colaboradores.

No ano de 2017 foram preparadas no centro do carregado 79 981 *pickings* e, em média, o colaborador da expedição carregou 10 toneladas por turno.

É nesta preparação que sempre que é necessário os operadores fazem também a colagem de etiquetas, o que faz aumentar o tempo de preparação, pois para além das deslocações, uma vez que as mercadorias não estão presentes na zona de preparação de *pickings*, há ainda o tempo de colagem.

Uma vez que a tarefa de etiquetar as mercadorias não está atribuída a ninguém e não existem *standards para a mesma*, decidiu-se criá-los para este processo de etiquetagem das mercadorias, de maneira a poder reduzir o tempo de espera dos clientes, desafogar o trabalho dos colaboradores com tarefas extra, bem como com movimentos desnecessários. Para além disso, pretende-se que a realização desta tarefa passe a ser executada pelos colaboradores de uma empresa de *outsourcing* que regularmente já vão à fábrica auxiliar os operadores noutras tarefas.

### 3.1.2 Relatório A3

Para reduzir o tempo de espera dos clientes sempre que a sua encomenda contenha uma mercadoria que necessite ser etiquetada, é necessário a criação de *standards* para o processo de etiquetagem das mesmas. Assim, no início do projeto foi criado um relatório A3, para auxiliar na criação e implementação de *standards* do processo de etiquetagem de mercadorias. O relatório é apresentado no Anexo A.

Inicialmente, houve a necessidade de analisar todas as mercadorias, perceber em que estado as suas embalagens estavam a chegar dos fornecedores, assim como analisar todas as etiquetas que já estavam a ser coladas. Percebeu-se que num leque de 117 mercadorias, 22 já se encontravam no processo de etiquetagem. No entanto, com uma análise mais cuidada, verificou-se que 78% das etiquetas que estavam a ser coladas não estavam conformes com o *design* e os parâmetros legais das embalagens. (Figura 18). Foi, portanto, necessário a reestruturação dessas etiquetas, tarefa que foi realizada pelo departamento de *marketing*. Para além disso, verificam-se que algumas das mercadorias que estavam a ser etiquetadas deviam passar a descontinuados, pelo simples facto de já não se venderem ou terem sido substituídas por outra mercadoria com a mesma funcionalidade.



Figura 18 - Exemplos de etiquetas desatualizadas ou com faltas de informação



Assim, num leque de 117 mercadorias, teríamos 31 no processo de etiquetagem. Decidiu-se inicialmente implementar este projeto apenas para uma amostra das mercadorias. Desta amostra é constituída por 4 mercadorias, que apesar de não serem as mercadorias com maior peso na faturação, são aquelas que tiveram mais rotatividade no ano de 2017. Para além disso, considera-se que esta 4 mercadorias representam a maior parte das mercadorias. Assim, definimos as 4 mercadorias que têm as seguintes características:

- **Mercadoria A:** mercadoria em formato de um balde pequeno que apenas tem uma etiqueta para aplicar. Esta etiqueta contém as instruções de utilização do produto em português. É colada num espaço livre entre as duas etiquetas aplicadas pelo fornecedor;
- **Mercadoria B e C:** São o mesmo produto, mas armazenado em baldes com dimensões diferentes, 5kg e 10 kg respetivamente. É necessário colar em ambas as mercadorias duas etiquetas iguais. Uma na parte da frente da embalagem por cima da etiqueta que tem o nome do produto vendido pelo fornecedor e que não corresponde ao nome do produto vendido nos mercados nacionais. A segunda etiqueta contém as instruções de utilização em português e deve ser colada na parte de trás da embalagem. No entanto, como ambas as etiquetas são iguais e do mesmo tamanho para cada mercadoria, na mercadoria B, por ter a embalagem mais pequena, é necessário colar a etiqueta de maneira cuidadosa, para que não cubra informação relevante, como o código de barras ou o símbolo de segurança;
- **Mercadoria D:** esta mercadoria para além de ter de ser etiquetada, também tem de ser construída. Isto é, a mercadoria vem do fornecedor num saco de 5kg, mas tem de ser ainda colocada dentro de um balde e colocada uma tampa na mesma. Assim, o produto ainda tem de ser montado e só depois é que é necessário colar duas etiquetas no balde, uma com a data de validade do produto, que vem do fornecedor, e outra que foi criada pela empresa e que tem o nome do produto e as instruções em português.

Considera-se assim, que o leque das 4 mercadorias escolhidas para estudo e implementação do primeiro *standard* para o processo de etiquetagem, contém diferentes tipos de mercadorias que têm diferentes tempos de etiquetagem, o que possibilita uma análise rigorosa dos melhores tempos para este processo.

### 3.1.2.1. Histórico

O primeiro passo para elaborar este relatório foi a apresentação do histórico de todos os dados relacionados com este processo. Uma vez que não existiam *standards* para este processo, os dados históricos introduzidos neste projeto são relativos a todas as mercadorias e à importância que elas têm, cada vez mais, para a empresa. Como foi referido, as mercadorias correspondem atualmente a 6% da faturação da empresa, um número que como se pode ver na Figura 19 têm vindo a aumentar.

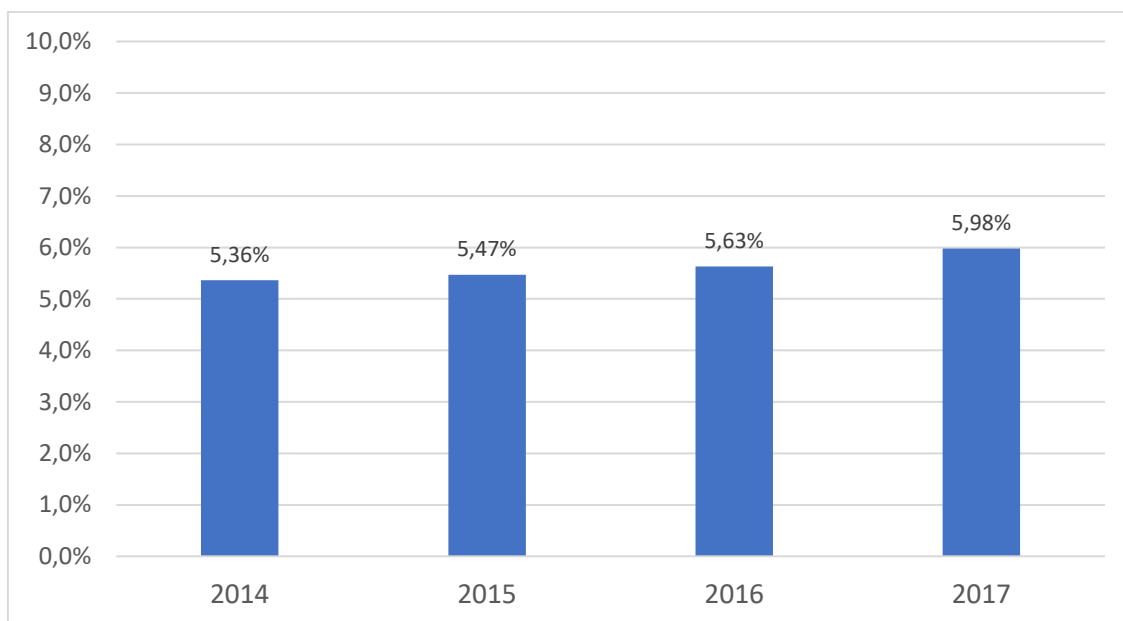


Figura 19 - Percentagem da facturação das mercadorias.

Para além disso, já foi referido o estado das embalagens e etiquetas quando de análise inicial ao projeto; 43% das mercadorias não tinham etiqueta ou tinham uma etiqueta desatualizada, e apenas 14% tinham a embalagem conforme (Figura 20).

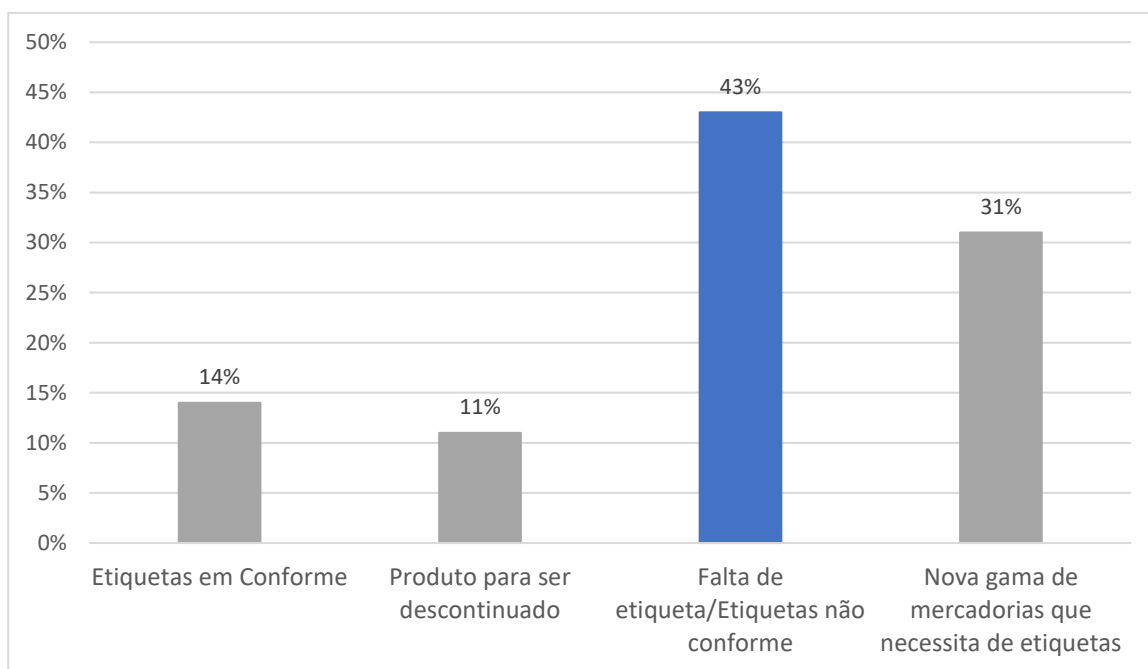


Figura 20 - Estado das embalagens das mercadorias no início do projeto

Por forma a calcular o tempo despendido a etiquetar as mercadorias no ano de 2017, definiu-se que se devia dividir o tempo em três partes: o tempo de deslocamento, que seria o tempo que o operador percorria cada vez que ia buscar uma mercadoria ao armazém e a transportava para a zona de preparação de *pickings*; o tempo de *set up*, isto é o tempo de o operador se deslocar a pé até ao gabinete do responsável da expedição e traz a etiqueta para colar na mercadoria; e, por fim, o tempo de etiquetagem, que seria o

tempo despendido a colar a etiqueta em cada mercadoria. É de realçar que estes tempos apenas foram calculados para as quatro mercadorias piloto deste processo. Primeiro, começou-se a uma amostragem de tempos despendidos a etiquetar cada mercadoria. Para isso mediu-se no mês de fevereiro de 2018 o tempo de etiquetagem de cada mercadoria (Tabela 1).

*Tabela 1 - Amostra de tempos de etiquetagem no mês de janeiro de 2018*

<b>Mercadorias</b>	<b>Dia</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Hora de início</b>	<b>Hora de fim</b>	<b>Tempo a etiquetar</b>	<b>Tempo de etiquetagem por mercadoria</b>
Mercadoria A	08/02/2018	192	9:00	11:30	2:30	00:00:47
Mercadoria A	08/02/2018	192	12:00	14:25	2:25	00:00:45
Mercadoria D	08/02/2018	52	14:30	15:30	1:00	00:01:09
Mercadoria D	08/02/2018	52	15:30	16:30	1:00	00:01:09
Mercadoria A	15/02/2018	576	9:20	15:25	6:05	00:00:38
Mercadoria D	15/02/2018	20	14:40	16:30	1:20	00:02:30
Mercadoria D	23/02/2018	51	9:15	10:35	1:20	00:01:34
Mercadoria C	23/02/2018	40	14:00	15:15	1:15	00:01:34
Mercadoria B	23/02/2018	30	15:45	16:30	0:45	00:01:52

Na Tabela 2 está o tempo médio de cada mercadoria consoante a amostra de tempos retirada.

*Tabela 2 - Média do tempo de etiquetagem para cada mercadoria*

<b>Mercadoria</b>	<b>Média do tempo de etiquetagem</b>
Mercadoria A	00:00:43
Mercadoria B	00:01:30
Mercadoria C	00:01:52
Mercadoria D	00:01:35

Calculou-se a distância percorrida cada vez que os operadores tinham de ir buscar uma mercadoria, assim como o tempo despendido em cada percurso (Tabela 3). Esses tempos eram diferentes, pois as mercadorias apesar de estarem todas armazenadas no mesmo armazém, não se encontravam todas no mesmo lugar. Para calcular o tempo de deslocamento despendido para cada mercadoria, foi preciso saber quantas *pickings* se prepararam em 2017 que continham cada uma das mercadorias. O tempo de *set up* é igual para todas as mercadorias iguais pois todas as etiquetas estavam armazenadas no mesmo local. Uma vez que o *set up* era feito para cada uma das mercadorias, assim como os tempos de etiquetagem, foi também necessário saber o número de mercadorias vendidas no ano de 2017.

Tabela 3 - Dados referentes a cada uma das mercadorias.

Mercadorias	Tempo de Etiquetagem (horas)	Deslocamento (m)	Tempo de Deslocamento (horas)	Tempo de set up (horas)	Nº picking em 2017	Quantidade Vendida em 2017
Mercadoria A	00:00:43	363,08	00:02:36	00:00:28	141	800
Mercadoria B	00:01:30	339,28	00:02:10	00:00:28	116	689
Mercadoria C	00:01:52	334,51	00:01:58	00:00:28	76	302
Mercadoria D	00:01:35	342,88	00:02:01	00:00:28	153	900

Por fim, fui calcular o tempo despendido para preparar cada uma das mercadorias, somando os tempos de etiquetagem, set up e deslocamento.

Tabela 4 - Tempos de Etiquetagem

Mercadorias	Tempo de Etiquetagem (horas)	Tempo de deslocamento (horas)	Tempo de set up (horas)	Total (horas)
Mercadoria A	09:37:47	06:06:36	06:13:20	21:57:43
Mercadoria B	17:13:30	00:52:50	05:21:32	23:27:52
Mercadoria C	09:23:44	02:29:28	02:20:56	14:14:08
Mercadoria D	23:52:30	05:08:33	07:00:00	36:01:03
<b>Total</b>	<b>60:07:31</b>	<b>38:37:27</b>	<b>20:55:48</b>	

Relativamente ao tempo utilizado a etiquetar as mercadorias no ano de 2017, pode estimar-se que foram despendidas 119 horas e 40 minutos, o que considerando que um colaborador trabalha 8 horas por dia dá quase um total de 15 dias de trabalho. Este tempo foi calculado apenas para as 4 mercadorias escolhidas para análise neste projeto. Assim sendo, durante este tempo, os colaboradores da expedição estiveram a etiquetar mercadorias, em vez de poderem realizar outras tarefas de maior valor para a empresa.

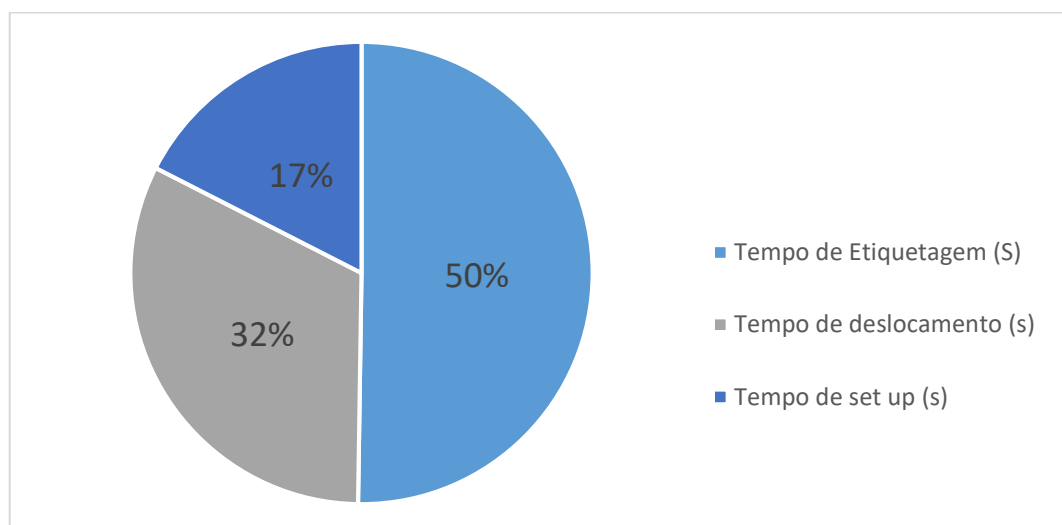


Figura 21 – Percentagem dos tempos do processo de etiquetagem em 2017

Deste tempo total é possível verificar, na Figura 21, que 32% do tempo corresponde ao ir buscar a mercadoria ao local onde é armazenada e trazê-la até ao local onde é preparada a *picking*. 50% do tempo, é o despendido a etiquetar e preparar as mercadorias, e por fim 17% do tempo é chamado o tempo de *set up*, ou seja, o tempo gasto a ir buscar e procurar as etiquetas que devem ser coladas em cada mercadoria.

### 3.1.2.2. Estado Atual

O próximo passo consistiu em perceber os movimentos dos operadores e do material durante a preparação de uma *picking* com as 4 mercadorias. Para tal criou-se um diagrama de Spaghetti para a situação inicial (Figura 22).

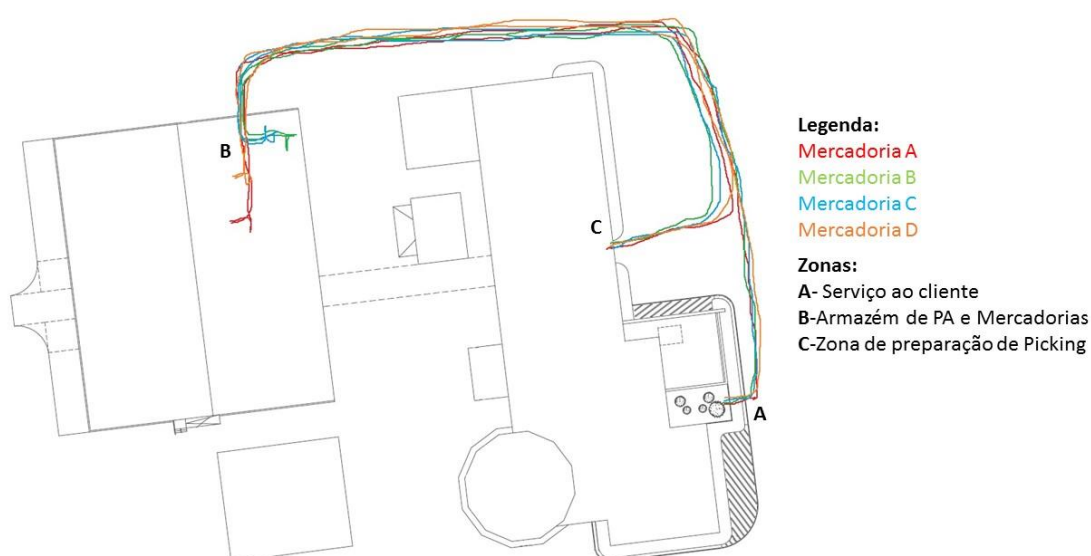


Figura 22 - Diagrama de Spaghetti no estado atual

O operador de expedição, a partir do momento em que recebe a ordem de *picking* na zona de serviço ao cliente (Zona A da Figura 22), desloca-se ao armazém de mercadorias (Zona B da Figura 22) e carrega todas as que estiverem listadas na folha de *picking*. Depois desloca-se para a zona de preparação da *picking* (Zona C da Figura 22), onde prepara a paleta e a envolve com plástico. Como as quatro mercadorias em estudo se localizam todas no mesmo armazém, mas em prateleiras em zonas diferentes do mesmo, temos assim distâncias diferentes para cada uma.

Tabela 5 - Distância percorrida pelos colaboradores no ano 2017

Mercadoria	Distância (m)	Nº Picking	Total Percorrido (m)
Mercadoria A	363,08	141	51 194,28
Mercadoria B	339,28	116	39 356,48
Mercadoria C	334,51	76	25 422,76
Mercadoria D	342,88	153	52 460,64
<b>Total</b>			<b>168 434,16</b>

Na Tabela 5, apresenta-se a distância percorrida pelo colaborador quando se desloca ao armazém de mercadorias para ir buscar cada uma delas. Utilizando os dados do ano de 2017 e sabendo o número de *pickings* feitas para cada mercadoria, pode concluir-se que os operadores nesse ano percorreram 168Km para realizar esta tarefa.

### 3.1.2.3. Estado Futuro

Após perceber o estado inicial, todos os movimentos possíveis e o fluxo do movimento dos materiais e dos operadores, desenhou-se o estado futuro do processo utilizando o mesmo diagrama de *Spaghetti* (Figura 23).

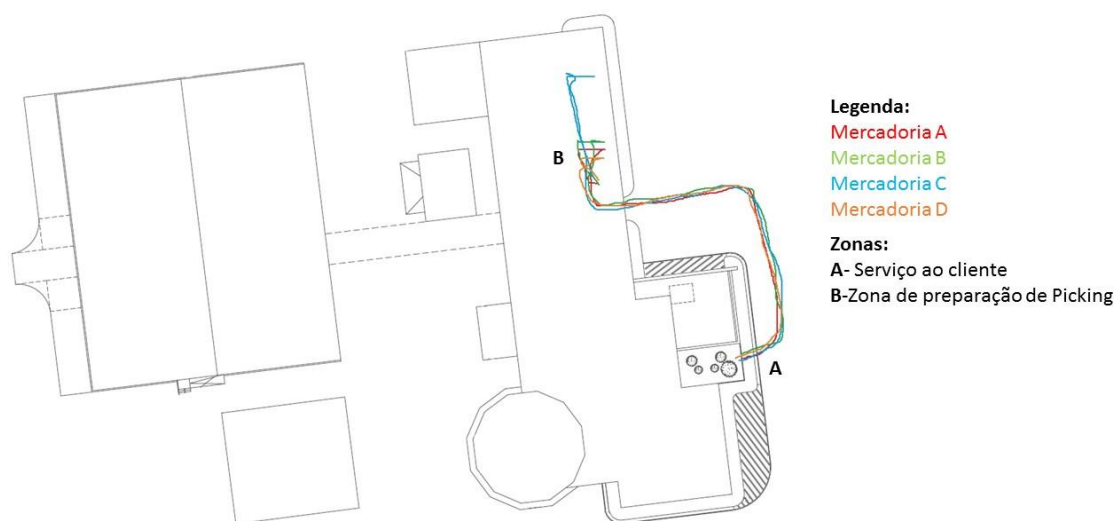


Figura 23 - Diagrama de Spaghetti do estado futuro

Com as futuras alteração do processo de etiquetagem, e assumindo que as mercadorias já foram preparadas anteriormente pela empresa de *outsourcing*, poderá haver sempre uma paleta destas quatro mercadorias na zona de preparação de *picking*. Deste modo, o operador quando recolhe uma nova *picking* na área de serviço ao cliente para ser preparada (Figura 23, zona A) apenas tem de se deslocar para a zona de preparação de *pickings* (Figura 23, zona B), pois todo o material estará disponível.

Tabela 6 - Distância percorrida pelos colaboradores no ano de 2017

Mercadorias	Distância (m)	Nº de Picking	Total percorrido (m)
Mercadoria A	77,67	141	10 951,47
Mercadoria B	81,12	116	9 409,92
Mercadoria C	100,59	76	7 644,84
Mercadoria D	69,5	153	10 633,50
<b>Total</b>			<b>38 639,73</b>

Pelo facto de as mercadorias já estarem na zona de preparação de *pickings* a distância percorrida pelos colaboradores diminui. Se esta medida tivesse sido implementada no ano anterior, teríamos diminuído 129 Km do total de Km percorridos.

### 3.1.2.4. Análise de causas

O próximo passo será avaliar as possíveis causas que aumentam o tempo médio de espera dos clientes sempre que há *pickings* para preparar com mercadorias por etiquetar. Para tal, foi elaborado um diagrama de *Ishikawa* centrado em quatro causas: Mão-de-obra, Método, Material e *Layout* representadas na Figura 24.

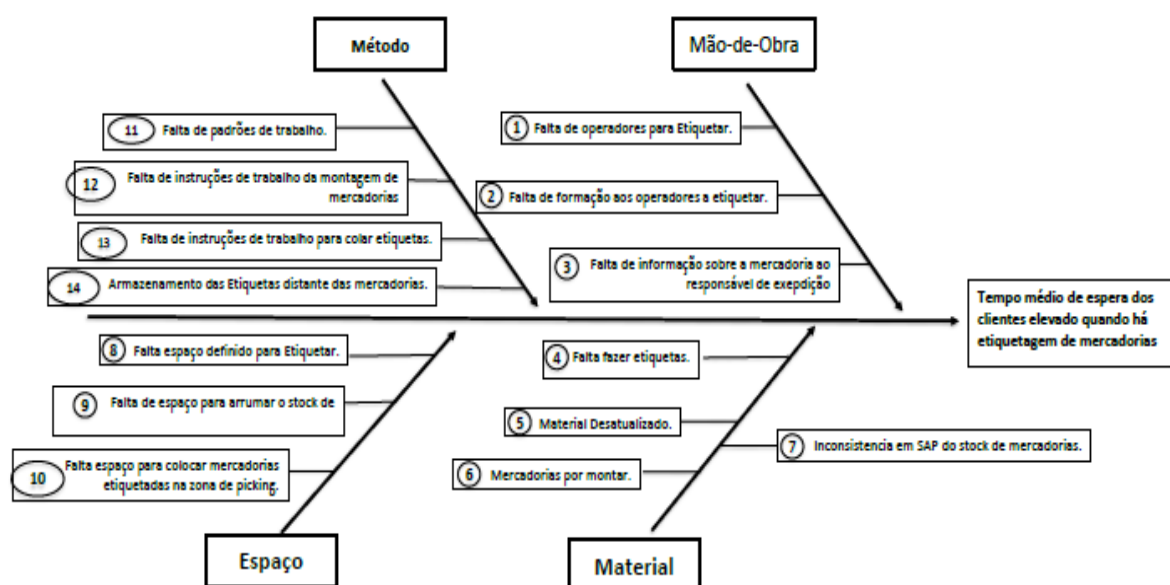


Figura 24 - Diagrama de causas do problema inicial

É possível verificar que tratando-se de um processo criado de raiz, existem vários pontos a que é necessário ter atenção, nomeadamente no processo de etiquetagem, pelo que todas as instruções de trabalho a implementar devem ser definidas da maneira mais sólida possível. Com o diagrama de causa verificou-se que existem diferentes causa-efeito, nomeadamente a falta de existência de *standards* para o processo de etiquetagem, a falta de mão-de-obra para realizar a tarefa, e a inexistência de um local para etiquetar as mercadorias.

### 3.1.2.5. Implementação de um plano de ação

Após o levantamento de todas as causas que estão na base da criação de *standard* para o processo de etiquetagem, é necessário criar um plano de ação para todas as medidas que se pretende executar (Tabela 7). Este projeto contou com acompanhamento de todos os colaboradores da equipa da expedição da fábrica do Carregado, sendo orientado pelo diretor industrial da Weber.

Tabela 7 - Plano de ação do projeto de etiquetagem

Causa	Início	Ação	Responsável	Alvo	Observações
1	05/01/18	Definir que a empresa de outsourcing ficará responsável por esta tarefa.	LA	22/01/18	Feito
4	05/01/18	Fazer novas etiquetas.	BC, NV e HG	22/05/18	Feito
5	19/03/18	Bloquear artigos em SAP que estão descontinuados.	BC e JP	19/03/18	Feito
7	05/01/18	As mercadorias no processo de etiquetagem devem dar entrada em controlo de qualidade em SAP	BC e JP	18/04/18	Feito
8; 14	05/01/18	Definir um espaço para se colar etiquetas nas mercadorias.	BC e GL	18/04/18	Feito
8	05/01/18	Definir um <i>layout</i> para o espaço definido anteriormente para etiquetar mercadorias.	BC	18/04/18	Feito
9	05/01/18	Definir local de armazenamento de mercadorias por etiquetar.	BC e GL	18/04/18	Feito
10	05/01/18	Criação de espaço na zona de <i>picking</i> para as mercadorias que têm mais rotatividade.	BC e GL	18/04/18	Feito
2; 12 e 13	05/01/18	Criar uma OPL para cada mercadoria.	BC	22/05/18	Em curso
3; 11	05/01/18	Definir padrões de trabalho.	BC	22/05/18	Feito

Inicialmente, foi importante definir que informação seria necessário que as embalagens de cada mercadoria tivessem. Todas elas são diferentes, e como tal nem todas precisam de ter certo tipo de informação como, por exemplo, os símbolos de perigo de utilização. No entanto, após uma reunião com o departamento de marketing, definiram-se os pontos que seriam obrigatórios para todas as embalagens de mercadorias:

- Identificação do *logotipo* da empresa;
- O nome de cada mercadoria marcado na embalagem deve ser igual ao que é vendido ao cliente e deve ser bem visível, para evitar possíveis erros de trocas;
- Toda a embalagem tem de conter as instruções de utilização do produto pelo menos em português.

Após esta definição, procedeu-se ao levantamento do estado atual das mercadorias, e identificaram-se todas as mercadorias que necessitavam de levar etiqueta e aquelas cujas etiquetas precisavam de ser alteradas. Este levantamento de informação foi entregue ao departamento de *marketing*, para que este pudesse fazer as novas etiquetas e alterar as outras. É de realçar que à lista de mercadorias identificadas anteriormente, acrescentaram-se ainda as mercadorias da nova gama que foi lançada este ano e para a qual também era necessário criar uma etiqueta.

A primeira mudança a implementar foi fazer uma alteração no *software* de sistema de gestão da empresa (SAP). Quando as mercadorias chegam ao centro do Carregado, ao retirar a carga do camião verifica-se a quantidade e o estado das mercadorias, para



depois dar entrada em SAP do material em armazém. O que acontecia, até a data, era que todas as mercadorias ficavam logo à partida disponíveis para venda para os clientes. Ou seja, os clientes podiam logo fazer as suas encomendas e ir buscar o material porque ele estava disponível muito embora ainda não estivesse, pois tinha de ser etiquetado e preparado. Assim, decidiu-se alterar o sistema MRP da empresa, e todas as mercadorias que estão no processo de etiquetagem quando dão entrada em SAP passam a estar automaticamente no modo “controlo de qualidade”, o que significa que não estão disponíveis para entregar ao cliente, só passam a estar após serem etiquetadas. Há, assim, um maior controlo e a empresa não corre o risco de entregar nenhuma mercadoria por etiquetar, ou fazer com que o cliente tenha de esperar quando vai levantar o material.

Por outro lado, com a passagem deste processo para os colaboradores da equipa de *outsourcing* foi necessário criar condições para que as etiquetas passem a ser coladas. O primeiro passo foi arranjar um sitio e definir um *layout* na fábrica do Carregado para a realização desta tarefa. Decidiu-se que este espaço teria de ser na fábrica do Carregado, uma vez que as mercadorias são todas armazenadas lá, vindo apenas para Aveiro quando existem encomendas. O *layout* teria de ter espaço para colocar temporariamente as paletes de mercadorias que estavam por etiquetar, e deveria ser dentro do armazém para que se pudesse etiquetar todo o ano independentemente das condições climáticas. Não havendo grandes possibilidades de escolha, definiu-se um espaço no armazém da linha *tinting* (Figura 25).



Figura 25 - Espaço para o projeto no estado inicial

Inicialmente, retirou-se todo o material depositado nesse espaço, separando-se o que seria lixo e o que deveria ser armazenado noutra local. Depois procedeu-se à definição e marcação do *layout*. Após uma reunião com os colaboradores da expedição, definiu-se um primeiro *layout* com base nas necessidades levantadas por estes. Assim, o espaço teria de ter um sitio para armazenar as paletes com mercadorias por etiquetar e outro para armazenar temporariamente as paletes já etiquetadas. Estas ficariam neste espaço até os operadores da expedição as irem buscar e colocarem no armazém ou na zona de *picking*, consoante o que for necessário.

Deste modo chegou-se ao *layout* definido na Figura 26. A ideia subjacente é de que quando chegam à fábrica mercadorias que estão no processo de etiquetagem, estas

são armazenadas diretamente na estante desta zona de etiquetagem. Depois, nos dias de trabalho dos colaboradores da empresa de *outsourcing*, as paletes a etiquetar colocadas na zona A. À medida que vão etiquetando cada mercadoria, os colaboradores colocam-nas na zona B. Quando uma paleta está terminada, esta é deixada na zona amarela, para que a equipa de expedição a possa arrumar no armazém ou na zona de preparação de *picking*, consoante o necessário no momento. Esta gestão será feita pelo responsável de expedição.

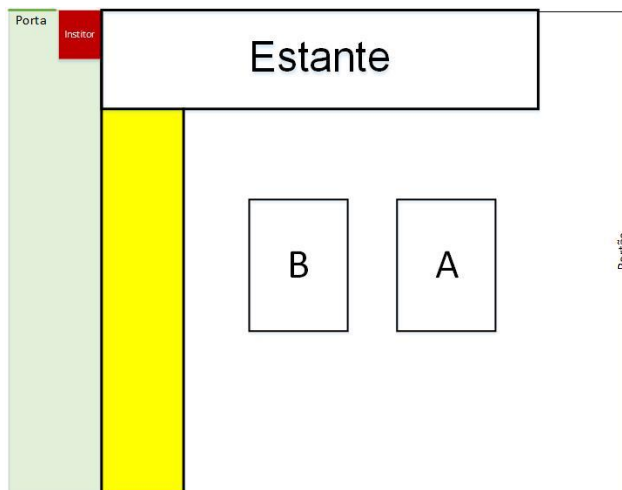


Figura 26 - layout proposto inicialmente

Marcou-se assim, com uma fita de cor amarela o espaço anteriormente definido (Figura 27). Decidiu-se marcar deste modo para testar se este *layout* seria o mais adequado para a realização desta tarefa, ou se seria necessário fazer alguém outra alteração.



Figura 27 - layout marcado provisoriamente

Desde o início da implementação deste *layout* que foi perceptível a necessidade de acrescentar ao mesmo um espaço para colocar um caixote do lixo, uma vez que em cada hora de trabalho, os colaboradores têm sempre muitos plásticos para reciclar. Mas retirando isso, o *layout* inicialmente definido provou ser muito eficaz para a realização da tarefa. Assim, passou-se à fase de pintar o chão.

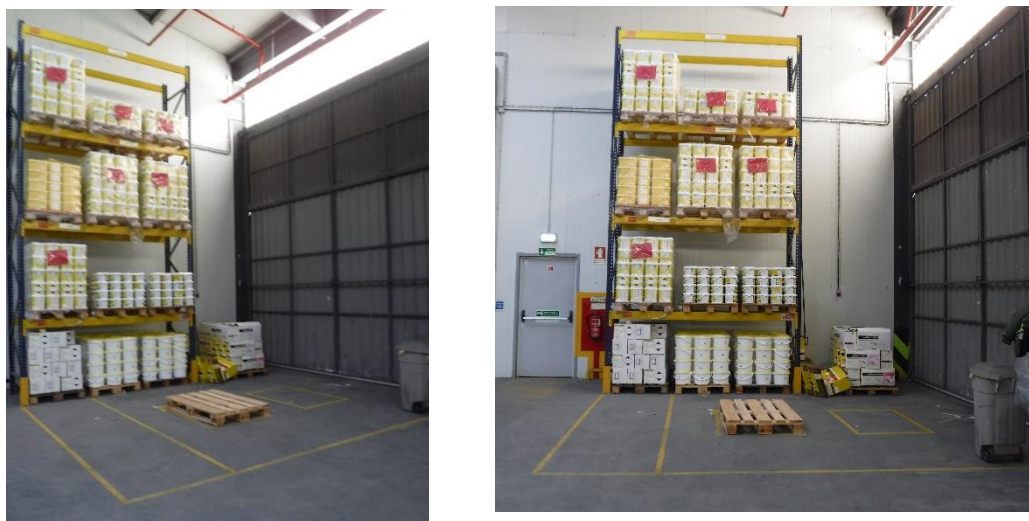




Figura 28 - *layout* final para o espaço de etiquetagem

Uma vez que o processo de etiquetagem de mercadorias passaria a ser uma tarefa realizada por colaboradores de uma empresa do *outsourcing*, seria necessário estabelecer regras para a realização deste processo. À medida que as etiquetas estavam prontas e impressas, em concordância com o chefe de cada produto, criaram-se *standards* para colar as etiquetas nas embalagens. Assim, criou-se uma instrução de trabalho ou uma OPL (*One Point Lesson*) para cada mercadoria. Nesta OPL está explicado de uma forma ilustrativa e intuitiva qual a etiqueta a ser colada e o sítio em que deve ser colada. Deste modo, pretende-se evitar erros e criar *standard* no lugar onde é colocada cada etiqueta, para que todas as mercadorias sejam entregues de igual modo aos clientes. O exemplo de uma OPL criada está no Anexo B.

Para além disto, e uma vez que apesar desta tarefa ser realizada por colaboradores externos da empresa, será um processo que terá o supervisionamento do responsável da expedição, que tal como foi dito, fará a gestão de quais as encomendas que devem ser etiquetadas, nos dias em que os colaboradores da empresa de *outsourcing* vão etiquetar as mercadorias, ser-lhes atribuído pelo responsável da expedição para além das etiquetas e das OPL para as mercadorias que irão etiquetar, uma folha de libertação de mercadorias. Esta folha que se encontra na Figura 29, terá definido as mercadorias a etiquetar no dia de trabalho, e terá três campos que os colaboradores deverão preencher: a hora a que começaram a etiquetar cada mercadoria; a hora em que terminaram; e, por último, as quantidades etiquetadas. Esta folha será entregue ao responsável da expedição no final de cada dia de trabalho, para que ele possa saber quais e que a quantidade de cada mercadoria foi etiquetada, com o efeito de as retirar do controlo de qualidade em SAP e passarem a estar disponíveis para venda. Para além disto, essa folha serve de controlo para contratos e pagamentos de faturação relativos ao tempo de trabalho dos colaboradores da empresa de *outsourcing*.

**Folha de registo de libertação de mercadorias**

Data: \_\_\_\_\_

Quantidade de mercadorias etiquetadas:

Texto Breve do Produto	Hora de Início	Hora de Fim	Quantidade	Observações

Assinatura dos elementos da equipa: \_\_\_\_\_

Figura 29 - Folha de registo de mercadorias etiquetadas.

Após todo o processo estar *standardizado* e organizado, foi importante definir um local na zona de preparação de *picking* para colocar uma paleta de cada uma destas mercadorias, diminuindo assim o número de deslocações ao armazém de mercadorias, pois no tempo de preparação de *picking* com estas mercadorias também contabiliza o tempo que os operadores demoram a ir buscar as mercadorias ao armazém. Assim, reduziu-se esse tempo e o número de deslocação apenas com a passagem destas mercadorias para a zona de preparação de encomendas. Deste modo arranjou-se uma estante e procedeu-se à sua identificação (Figura 30).



Figura 30 - Local das mercadorias na zona de picking



Com a implementação deste projeto, a equipa de expedição está menos sobrecarregada com o trabalho, deixou de percorrer uma distância extra para a movimentação das mercadorias, e principalmente sempre que um operador tem de preparar um *picking* com as mercadorias piloto, fá-lo na hora sem precisar de tempo extra para as preparar, pois elas já foram anteriormente preparadas. Provou-se que este processo de colagem de etiquetas nas mercadorias obteve resultados positivos e aumentou a eficácia da preparação de *pickings* no centro do Carregado. Como tal, decidiu-se inserir neste projeto as restantes mercadorias que foram identificadas no início e que também elas têm de ser preparadas antes de serem vendidas. Assim, à medida que a equipa de *marketing* tinha as etiquetas prontas, as mercadorias passavam a fazer parte deste processo. No entanto, nem todas são colocadas na zona de preparação de *pickings* pois apenas são vendidas esporadicamente. De qualquer forma, estão prontas no local onde estão armazenadas, e o responsável da expedição não tem de se preocupar em verificar se todas as mercadorias estão ou não etiquetadas.

### 3.1.2.6. Resultados finais

Com a criação de *standards* para a colagem de etiquetas das mercadorias, foi possível garantir que todas as mercadorias estão prontas no momento de preparação de *picking*. Isto faz com que todos os clientes que coloquem encomendas com mercadoria e pretendam levantar na hora, esperem menos, em média, 4 minutos, desde ir buscar a mercadoria, o tempo de *set up* e o tempo de etiquetagem. Para além disso, com a colocação das mercadorias na zona de preparação de *picking*, reduziu-se os deslocamentos desnecessários do operador para ir buscar uma mercadoria ao armazém. Por fim, com a criação de OPLs não só as mercadorias passaram a ser vendidas num estado mais uniforme e com a etiqueta no local certo, como também se reduziu a média dos tempos de etiquetagem de cada mercadoria piloto. Esta redução deve-se ao facto de o trabalho estar padronizado e os colaboradores que estão a colar etiquetas, estarem apenas a executar esta tarefa.

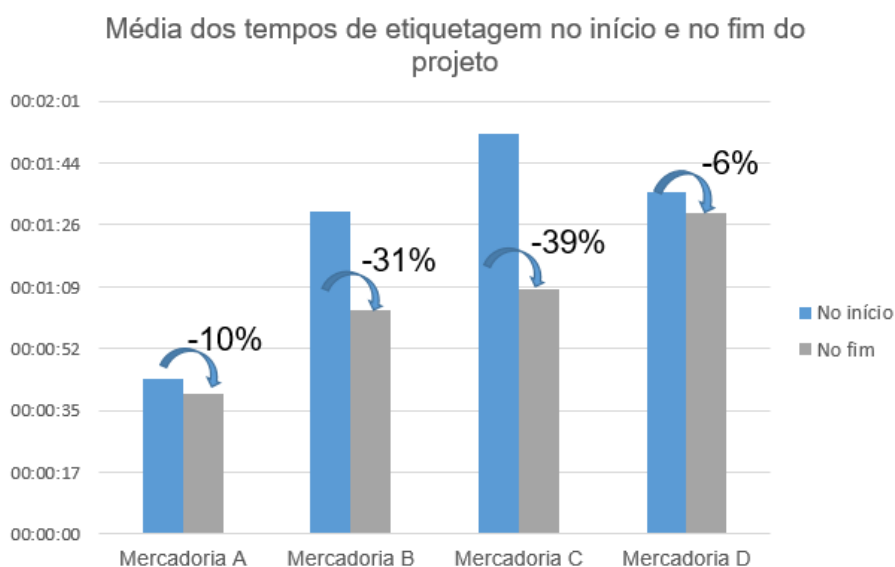


Figura 31 - Média dos tempos de etiquetagem no início e no fim do projeto.

Após ser testado este processo para as mercadorias piloto, foram-se introduzindo outras mercadorias que também tinham de ser etiquetadas. Assim, à medida que as etiquetas estavam prontas, eram feitas as respetivas OPLs, e começavam a ser dirigidas para o espaço destinado a este processo para serem etiquetadas. No mês de maio já pertenciam ao processo de etiquetagem 30 mercadorias, ficando a faltar atualizar apenas a etiqueta de uma mercadoria

Contudo, apesar de se terem criados os *standards* para o processo de etiquetagem, e neste momento todas as mercadorias estarem prontas quando o documento de *picking* é emitido para ser preparado, esta tarefa é realizada por colaboradores de uma empresa de *outsourcing* o que acarreta mais um custo para a empresa.

### **3.1.2.7. Plano de acompanhamento: avaliação de riscos**

A empresa trabalha todos os dias para sensibilizar os seus colaboradores para promover a meta do “zero acidentes de trabalho”, “zero doenças profissionais” e “zero acidentes ambientais”, que faz parte da política e dos objetivos da empresa (Anexo C). Como tal, para todos os projetos que são realizados na empresa é necessário trabalhar em parceria com o departamento de ambiente, saúde e segurança (EHS-*environmental, health and safety*), que é responsável por todos os riscos e medidas a serem aplicadas para evitar que aconteçam.

Os conceitos da qualidade, do ambiente e da segurança são assumidos pelo grupo Saint-Gobain como um objetivo estratégico que motiva todos os responsáveis e profissionais da empresa a desenvolverem um trabalho permanente e sistematizado. Como tal, o projeto de melhoria aqui descrito, porque pressupõe um procedimento novo com novas tarefas, não foi exceção. Assim sendo, foi feita uma análise de todos os riscos inerentes a este projeto, e não só. Achou-se que seria também pertinente rever todos os riscos que dizem respeito a todo o processo das mercadorias, desde que dão entrada na fábrica até serem carregadas no camião do cliente, ou seja, todos os riscos que dizem respeito a todas as atividades da expedição.

O departamento de EHS tem o registo do levantamento de todos os riscos avaliados para todas os postos de trabalho na empresa, e para cada um destes todas as tarefas que o operador executa. A metodologia de avaliação de riscos é dividida em dois tipos: os riscos acidentais e os riscos crônicos. A avaliação dos riscos acidentais tem em conta dois parâmetros: a probabilidade de o risco acontecer e a gravidade do risco quando ocorre. Esta avaliação é feita pela equipa de EHS que tem experiência e conhece da melhor maneira a empresa e todo o histórico da mesma, e quantifica cada um dos parâmetros numa escala de 4 níveis definida pelo grupo. A avaliação dos riscos crônicos é feita com base em resultados de medições de cada risco.

A avaliação dos dois tipos de riscos vai classifica-los desde “muito críticos” até “baixo”, sendo que em qualquer dos casos se trata de riscos brutos, e retratando a pior situação de cada um. Esta avaliação é feita pelo departamento EHS, segundo os parâmetros do Grupo Saint-Gobain.

São atribuídas a cada risco bruto as medidas já implementadas na empresa, as quais vão atenuar cada um. Estas medidas são divididas em três segmentos: o de engenharia, o organizacional e os relativos aos EPI's.

- **Medidas de engenharia:** são aquelas que mais peso têm na avaliação, pois considera-se que afetam todos os colaboradores independentemente da atitude individual de cada um. Nenhum deles pode “fugir” a esta medida.
- **Medidas organizacionais:** são as segundas que mais influenciam a avaliação dos riscos; são consideradas as medidas que a organização implementa que podem ser regras, formações ou sinalizações na fábrica.
- **EPI's:** são os que a organização considera terem um menor peso, pois por muito que a empresa faculte os equipamentos de segurança, eles só irão efetivamente proteger os colaboradores se eles forem sensibilizados a utilizá-los diariamente.

Assim, após se identificarem as medidas que foram implementadas para cada risco, obtêm-se o resultado da avaliação do estado atual e passam a designar-se estes riscos como residuais. Estes são revistos e avaliados todos os anos pelo departamento de EHS.

Uma vez que o departamento de EHS tem o registo de todos os riscos levantados e avaliados até a data, começou-se por selecionar todos aqueles que correspondiam às operações pelas quais passavam as mercadorias. No Anexo D encontra-se a tabela com a avaliação dos riscos em 2017, para as atividades da expedição no Carregado.

Assim, no ano 2017 os riscos residuais de expedição do Carregado estavam avaliados com um *score* de 2827. Verificou-se que esta avaliação feita no ano anterior estava desatualizada, por diferentes motivos:

- Foi necessário agravar todos os riscos que dizem respeito à iluminação no parque, pois em dois pontos críticos atualmente não existia iluminação.
- Foi necessário agravar os riscos de atropelamento no parque pois as vias de passagem de peões estavam pouco visíveis, sem sinalética e com falta de proteções na passagem;
- Foi necessário agravar a queda de objetos na zona de preparação de *picking*, uma vez que a rede de proteção estava a começar a soltar-se;
- Foi necessário criar um novo risco, para uma máquina envolvente colocada no armazém de mercadorias, uma vez que não foram avaliados os riscos para ela;
- Foi necessário criar um novo risco, para as mercadorias novas que são tóxicas ou corrosivas;

A versão atualizada dos riscos residuais encontra-se no Anexo E. Apesar de a implementação do processo de etiquetagem não se vir a acrescentar novos riscos, uma vez que os riscos nas tarefas de etiquetagem são iguais aos riscos de um operador de *picking*, decidiu-se na mesma implementar um plano de ação para atenuar o *score* da avaliação feita no início do projeto, pois tem riscos sobre o armazenamento e transporte de mercadorias. Assim no início do projeto a avaliação dos riscos da expedição estava cotada em 5372.

Num chão de fábrica perfeito os riscos residuais estariam a zero; no entanto, sabe-se que este valor é impossível de alcançar de um dia para o outro. Deste modo definiu-se como prioritário implementar ações de maneira a baixar os riscos vermelhos que são considerados críticos. Assim, definiu-se como objetivo implementar medidas de maneira a baixar o número de riscos vermelhos. Na Figura 32, apresenta-se um gráfico com a

avaliação dos riscos em 2017, no início de projeto e o objetivo que se pretende atingir até ao final do projeto.

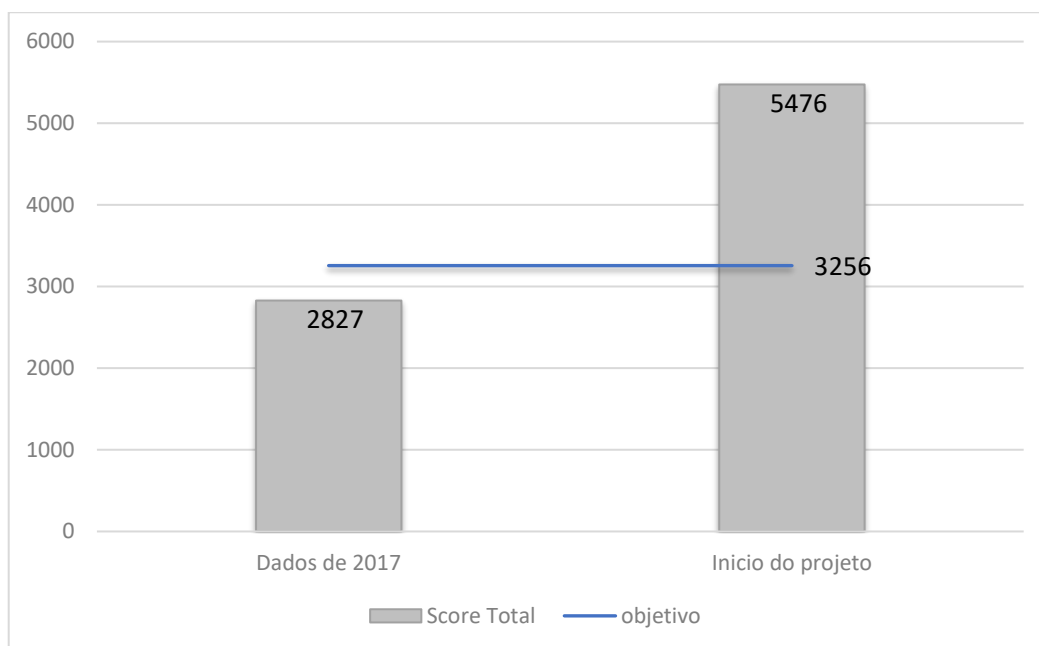


Figura 32 - Avaliação total dos riscos

De modo a alcançar o objetivo proposto, foi necessário criar uma equipa de trabalho e definir um plano de ação, com as diferentes medidas a efetuar para diminuir o valor de cada risco. Uma vez que o principal foco é eliminar os riscos vermelhos, começou-se por implementar medidas para cada um deles.

Tabela 8 - Plano de ação dos riscos

Causa	Início	Ação	Responsável	Alvo	Observações
1	30/01/18	Iluminação no parque.	LP e AD	31/05/18	Feito
2	30/01/18	Pintar a passagem pedonal no chão do parque.	LP e PL	26/03/18	Feito
3	30/01/18	Colocação de postos de proteção e correntes ao longo do caminho pedonal do parque.	LP e PL	02/03/18	Feito
4	30/01/18	Colocação da sinalética pedonal do parque.	BC	06/03/18	Feito
5	30/01/18	Arranjar a rede de proteção da zona de <i>picking</i> .	LP e AD	27/04/18	Feito
6	30/01/18	Identificação das mercadorias tóxicas e corrosivas.	VV	30/03/18	Feito
7	30/01/18	Comprar tinas de retenção.	LP e AD	31/05/18	Em curso
10	30/01/18	Colocação das mercadorias identificadas como perigosas junto ao chão.	BC	31/05/18	Feito
8	30/01/18	Identificação do peso máximo das estantes.	BC	30/04/18	Feito
9	30/01/18	Pintar o chão da zona da envolvente.	LP e PL	30/04/18	Feito



À medida que as ações eram implementadas a avaliação total dos riscos ia-se aproximando cada vez mais do objetivo para este projeto. Na Figura 33, está representado o gráfico do score semanal desde o início do projeto até ao final de maio, com a sua evolução.

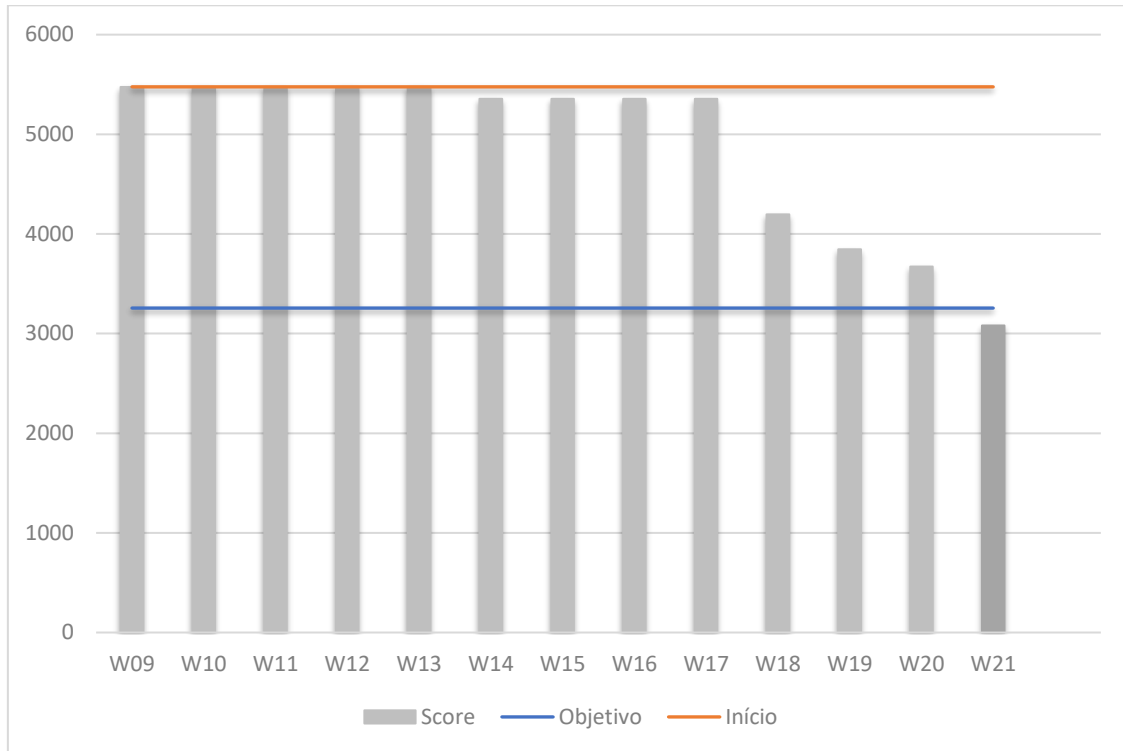


Figura 33 - Avaliação dos riscos ao longo do projeto.

Para além disso, à medida que as medidas iam sendo implementadas ia-se fazendo um registo utilizando os formulários da empresa para que existissem evidências das medidas implementadas. Todos os *Kaizen ID* que permitem o registo das evidências relativas a estas medidas são apresentados no Anexo F.

### 3.2. Estabilização da linha *Tinting*

Os produtos da linha de pastas de Aveiro, são produtos com propriedades muito específicas, podendo ser usados na colagem de azulejos ou pedras numa parede ou no revestimento de uma fachada de um edifício. Estes produtos, ao contrário dos produtos das linhas de pós, estão prontos a ser aplicados não necessitando de nenhum tipo de tratamento por parte do cliente. Para além disso, esta linha tem um tempo de produção muito mais elevado comparado com a linha de pós, assim como um custo, e que acarreta um peso na faturação da empresa.

Nem todos os produtos produzidos na linha AV pastas necessitam de ser pigmentados. A pigmentação depende da sua finalidade, podendo se reduzir-se apenas a três produtos a serem pigmentados: Weber.plast decor M, Weber.plas decor F e Weber.prim regulador. Para cada um destes produtos é possível produzir mais de 150 cores nas duas linhas de pigmentação.

A linha do Carregado está equipada com uma máquina que permite uma capacidade muito superior à linha de pigmentação de Aveiro, podendo afinar mais de 150 cores para cada um dos produtos (Figura 34). Está praticamente automatizada necessitando apenas de um operador, tendo uma capacidade máxima de 6,4 toneladas por turno. Esta linha produz produtos para encomenda e stock.

O planeamento da produção é feito duas vezes por dia, às 13h e às 17h; no entanto, as encomendas que entrarem no sistema até às 13 horas só estarão disponíveis no dia seguinte de manhã, e as encomendas que cheguem após essa hora só estarão disponíveis 48 horas depois. A ordem de produção dá sempre prioridade às encomendas e depois disso a todas as paletes que saíram do *stock*, tendo sempre como base o método FIFO.

Para iniciar o processo da linha *tinting* é necessário, antes da primeira produção de cada dia, fazer um *set up* à máquina de pigmentação. Este consiste em reiniciar o computador que controla a máquina, seguido da limpeza do bico que corresponde a cada pigmento. É necessário verificar a quantidade de cada um dos pigmentos no seu reservatório, assegurando que estão acima do nível mínimo, para garantir que os bicos não se encontram obstruídos com tinta seca. Este processo é feito através do *software* da máquina. Para além disso, o operador deve verificar se tem água nos depósitos de lavagem dos misturadores.

Após fazer o *set up*, a máquina está pronta para iniciar a produção de baldes pigmentados. O operador após receber uma ordem de produção, começa por retirar a tampa e o plástico de proteção, que se encontram no balde, e coloca o balde na linha. A colocação do balde na linha é feita com o auxílio de um braço mecânico, que permite que o operador evite esforços excessivos. É necessário colar uma etiqueta em cada balde que contenha a referência da cor que irá conter o balde. A máquina de etiquetagem está ligada à máquina de pigmentação, que contém um programa pré-definido com o modelo das etiquetas. No entanto, sempre que se faz produção de uma nova cor é necessário reiniciar o programa e introduzir a nova referência da cor.



Figura 34 - linha tinting da fábrica do Carregado.

De seguida é necessário seleccionar o produto a pigmentar, o peso do balde, assim como a referência da cor a pigmentar. O balde percorre o tapete da linha de maneira automática até ser colocado em cima de uma balança. Uma vez que nem todos os baldes possuem o peso exato pré-definido (20Kg ou 25Kg), a balança confirma o peso exato de cada balde de modo a calcular a quantidade correta a colocar de cada pigmento para ficar com a referência da cor introduzida anteriormente no *software* da máquina. Este *software* contém a “receita” para cada referência de cor, assim como uma fórmula que faz o acerto consoante as variações de peso. Após a verificação do peso, dá-se a extrusão do pigmento através do bico de cada um deles. De seguida o balde avança e pára em frente a uma máquina que irá misturar o conteúdo depositado no balde com a restante base.

Por fim, é novamente colocada a tampa no balde pelo operador e este é colocado novamente na palete com o auxílio do braço mecânico. Para cada produção é feito um controlo de qualidade; para tal, é retirada uma pequena amostra do conteúdo final com uma espátula e depositado sobre um azulejo. Esta amostra é na hora comparada com a cor padrão da referência pigmentada e mais tarde segue para o laboratório para ser feito o controlo de qualidade. Esta amostra é retirada sempre no primeiro e último baldes produzidos; no entanto, se a produção for superior a 5, será sempre retirada uma amostra de 5 em 5 baldes. O produto só estará disponível após o laboratório o libertar. No final de cada dia de trabalho, o operador deve deixar o computador ligado e trocar a água dos depósitos de lavagem dos misturadores.

É de realçar que a linha de pigmentação do Carregado funciona de maneira diferente da linha da fábrica de Aveiro, porque os equipamentos utilizados para pigmentar os baldes de pastas têm capacidades e tecnologias diferentes.

### 3.2.1. Situação Inicial

A linha *tinting* do Carregado produziu 319 produtos no ano de 2017 o que corresponde a mais de 177 toneladas. A produção desta linha pode ser dividida em duas áreas: a produção por encomenda e a produção para stock. Como a linha de *Malt* da fábrica de Aveiro não tem possibilidade de responder a todas as encomendas, devido à tecnologia utilizada na linha, a fábrica do Carregado produz algumas cores para *stock*, de maneira à empresa poder dar resposta a todas as encomendas, seja em Aveiro ou no Carregado.

No ano de 2017 foram identificados 23 incidentes que dizem respeito aos produtos produzidos na linha de pigmentação da fábrica do Carregado. No entanto, deste total de incidentes 14 deles tiveram como origem num atraso na produção. Isto é, a Weber tem por norma 3 dias no máximo para prazo de entrega; no entanto, em 14 encomendas estes produtos não foram entregues no prazo estabelecido e foi registado um incidente. Para além disso, em 2018 foi lançada uma nova gama de produtos, para a qual consiste na afinação de quatro novas famílias de produtos. Uma vez que a linha irá passar a afinar em vez de três, sete famílias de produtos diferentes, será necessário estabilizar e controlar a linha para que não haja falhas na produção e atrasos na entrega do produto.

Assim, a entrada da nova gama em conjunto com os incidentes ocorridos no ano de 2017, levaram à oportunidade de uma análise mais cuidadosa da linha, com o objetivo de a estabilizar de maneira a torná-la o mais eficiente possível.

### 3.2.2. Relatório A3

Para estudar e analisar o problema identificado na linha de pigmentação do Carregado, utilizou-se tal como no projeto anterior, um relatório A3 para auxiliar e orientar o estudo desta linha de produção (Anexo G).

#### 3.2.2.1. Histórico

Inicialmente foi importante perceber o estado da linha, analisando todo o histórico de dados relacionados com este projeto. Na Figura 36 está representada a percentagem de produção e de vendas dos produtos Malt no total, ou seja, para o ano de 2017 apenas 2% dos produtos produzidos são produtos produzidos na linha de pigmentação. No entanto, estes 2% de produtos correspondem a 10% da faturação da empresa.

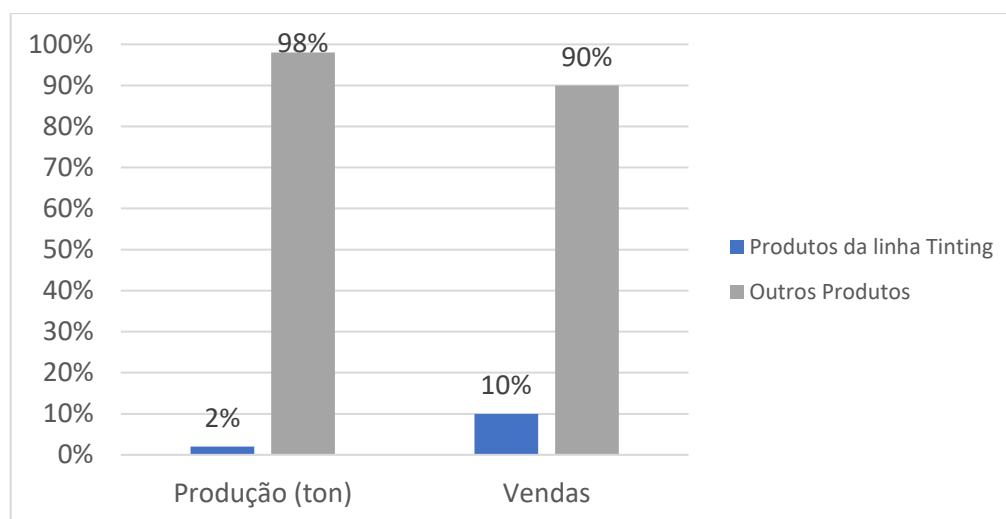


Figura 35 - Gráfico de percentagem da produção e vendas no ano de 2017

Dos produtos produzidos nas linhas de pigmentação no ano de 2017, sabe-se que mais de 60% foram produzidos na linha de pigmentação da fábrica do Carregado, como se pode ver no gráfico da Figura 37.

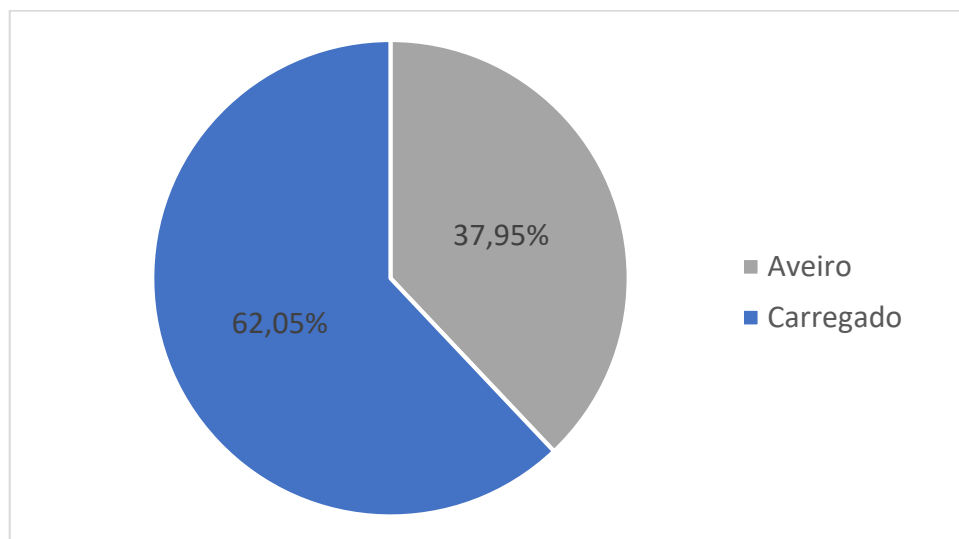


Figura 36 - Gráfico de percentagem da produção das linhas tinting em 2017

No ano de 2017 foram registados 150 incidentes relativos aos produtos da linha *tinting*, em que apenas 23 destes incidentes estão associados à fábrica do Carregado. No gráfico da Figura 38 é possível que dos incidentes ocorridos na linha de pigmentação do carregado, 60% são incidentes na produção; 21% incidentes na fatura; 13% incidentes no produto; e por fim, 4% incidentes no pedido.

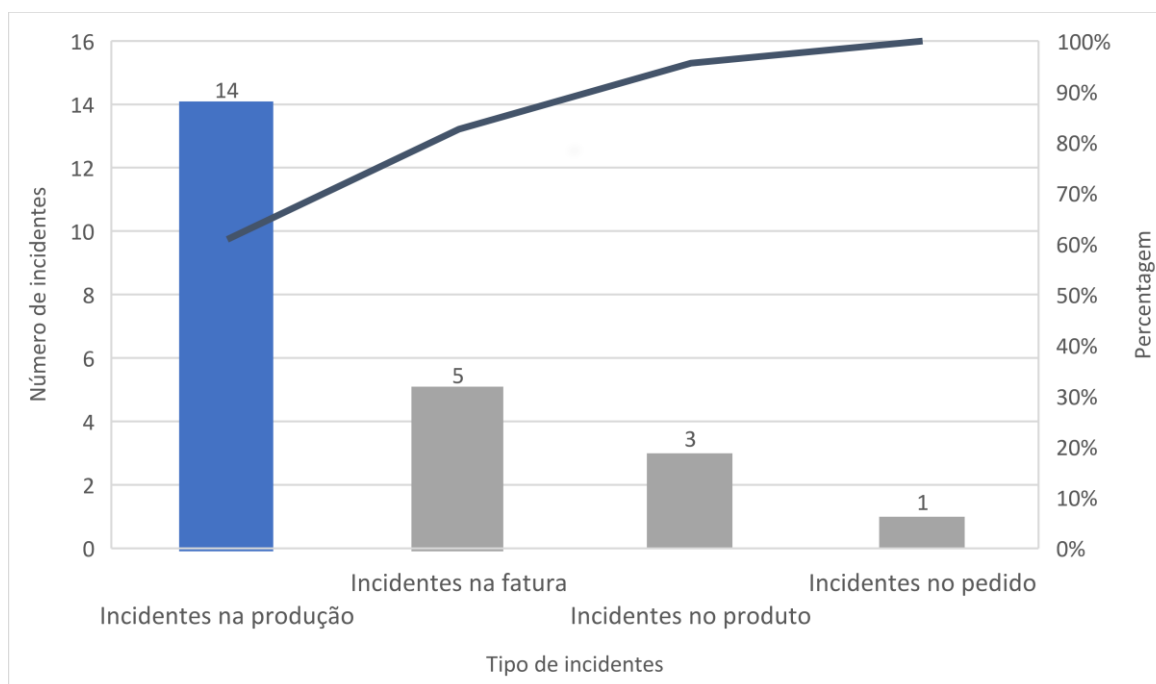


Figura 37 - Número de incidências registadas no ano 2017 na linha tinting no Carregado

A linha *tinting* produz mais de 150 cores para as diferentes bases, o que faz com que tenha um grande número de referências. O mês em que ocorreram os 14 incidentes, é um dos meses mais críticos de produção (mês de agosto) produzindo-se grandes quantidades de material com muitas referências diferentes. É natural que sendo este um mês de muitas encomendas, uma paragem na linha afete muito mais do que em outros meses.

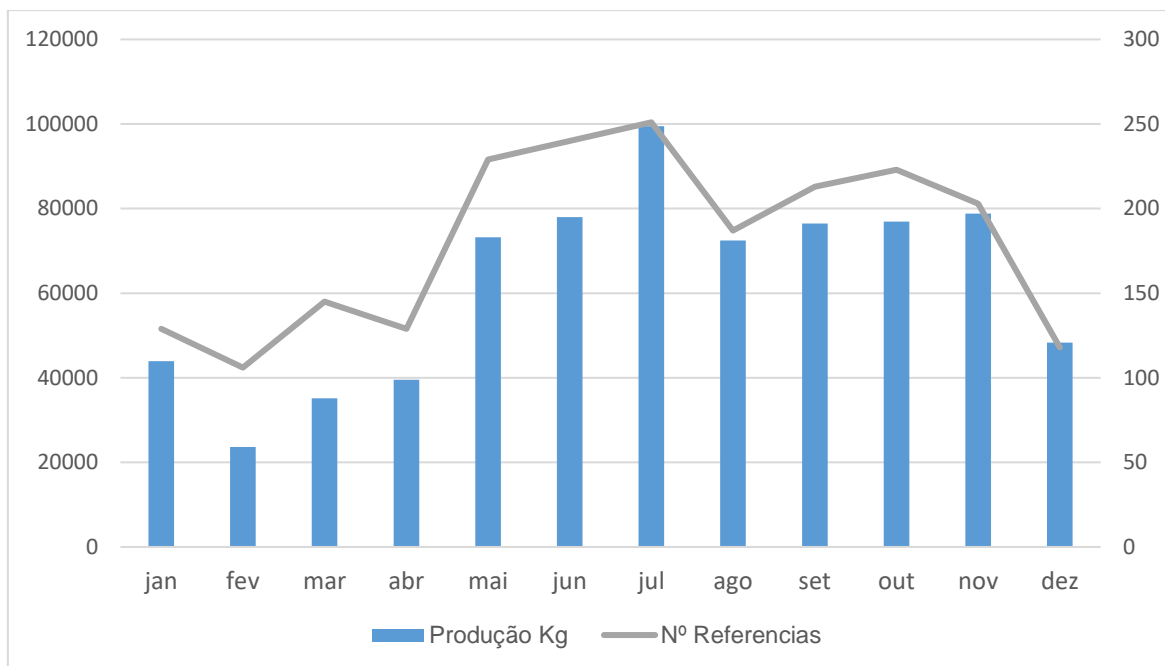


Figura 38 - Gráfico da quantidade produzida e do número de referências produzido em 2017

Assim, com a análise dos resultados da linha do ano de 2017, foi possível perceber a importância dos produtos produzidos na linha de pigmentação, assim como os meses críticos da produção, sendo que a disponibilidade da linha que deve rondar sempre os 100%.

### 3.2.2.2. Estado Atual

Após a análise do histórico da linha, é importante perceber o estado atual da mesma. Para tal, com o auxílio de uma ferramenta *lean*, mapeou-se o fluxo de valor. Na Figura 40, esta representado o VSM do estado inicial da linha.

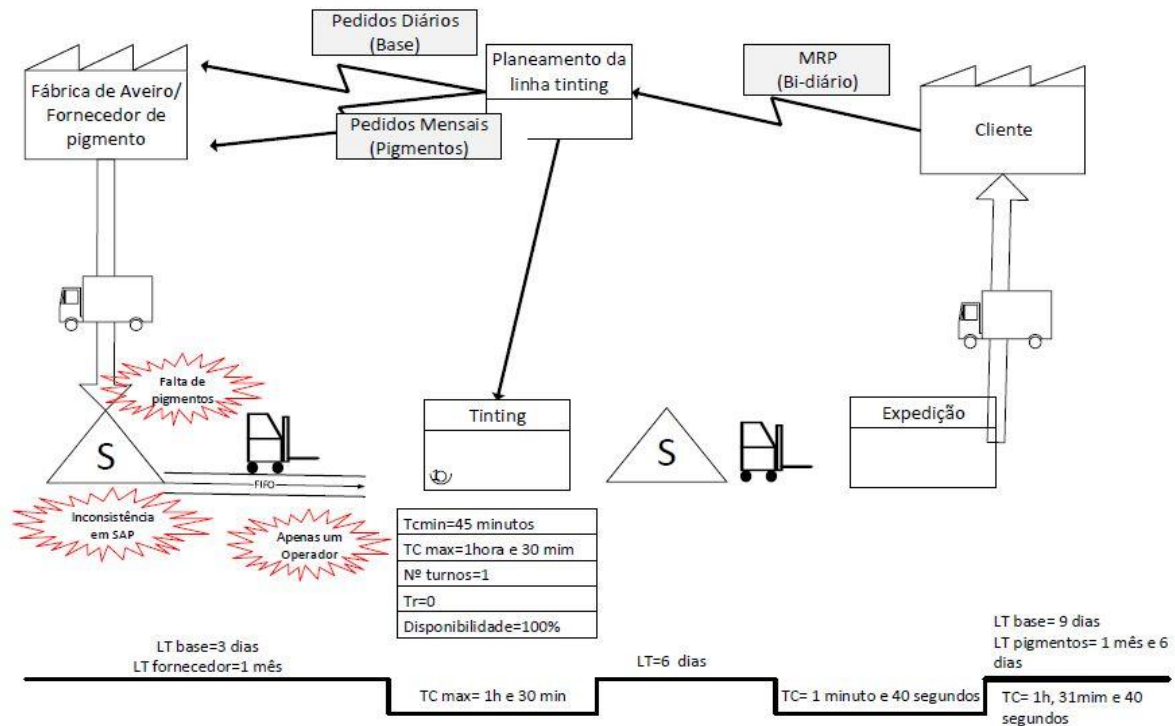


Figura 39 - Mapeamento do fluxo de valor inicial

O início do fluxo começa pelo registo da encomenda do serviço ao cliente, a qual é posteriormente redirecionada para o planeador de produção da linha *tinting* no centro do Carregado. Este faz o planeamento de produção duas vezes por dia, às 13 horas e 17 horas, pois como foi referido anteriormente o *software* de gestão faz a essas alturas do dia a atualização de todas as encomendas registadas e do material que é necessário produzir. No entanto, todas as encomendas colocadas até às 17horas, serão produzidas no dia seguinte, uma vez que o turno do operador termina a essa hora.

À medida que a linha está a produzir é desde ordem à fábrica de Aveiro para repor o *stock* da base diariamente, o que por consequência faz a linha de pastas de Aveiro produzir. Na fábrica do Carregado existe um pequeno *stock* de base, que é retirado quando a linha produz as paletes seguindo a ordem do FIFO. Para além da base, a linha necessita de pigmentos, pelo que tem em *stock* um balde de cada pigmento, que em média dá para um mês de produção. Após o planeador dar a ordem de produção à linha, a linha produz e depois é armazenada no armazém de produto acabado se for uma cor de *stock*, ou é levada pela expedição caso seja produção para encomenda. As cores de *stock*, são retiradas pela expedição também seguindo a ordem FIFO.

### 3.2.2.3. Estado futuro

Após a análise e o mapeamento do fluxo de valor da linha no seu estado atual, foi possível detetar oportunidades de melhoria na mesma. Estas melhorias foram detetadas após a reunião com o colaborador da linha, o planeador da linha e o responsável de expedição, todos eles deram sugestões de melhoria para o funcionamento da linha de produção de pigmentação. Assim, deste modo desenhou-se o estado futuro do fluxo de valor da linha (Figura 41), ou seja, o estado decidido por todos os intervenientes da linha.

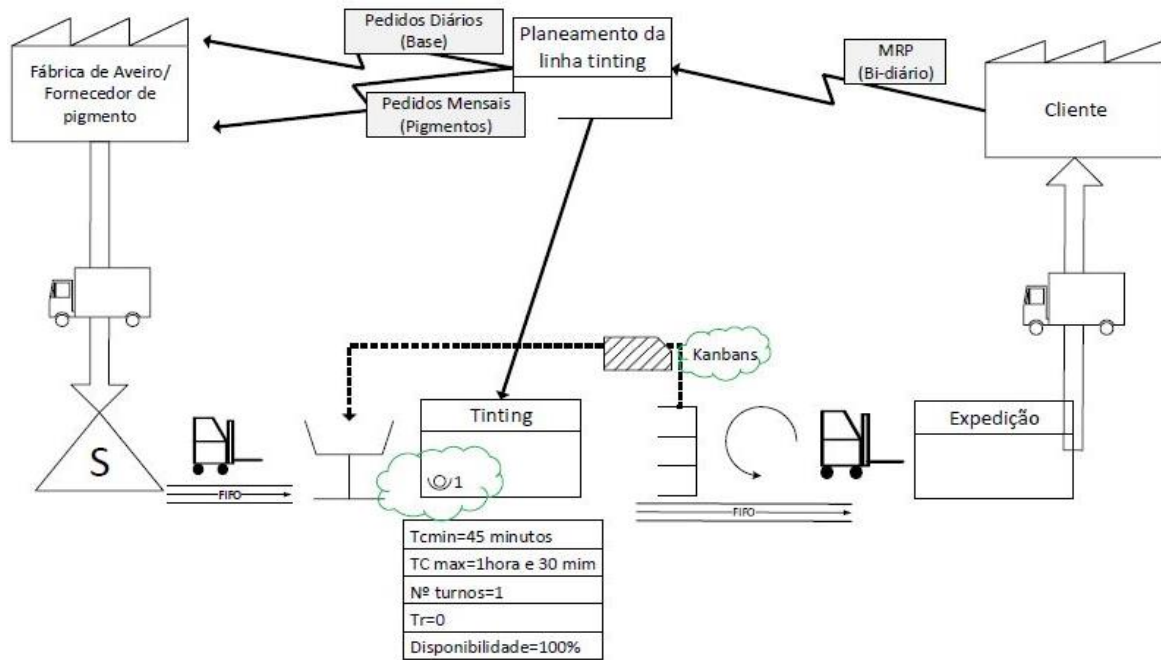


Figura 40 - Mapeamento do fluxo de valor no estado futuro

Sabendo que a linha do Carregado produz as cores com mais rotatividade para *stock*, o fluxo de valor futuro da linha tem como objetivo a implementação do sistema puxado nas cores produzidas por *stock*, utilizando os *kanbans* de ordem de produção. Assim, quando o operador da expedição retirar uma paleta com *kanban*, deverá entregar diretamente na linha *tinting*, para que ela possa produzir a cor em falta. Deste modo, o operador da linha só irá receber do planeador da linha ordens de produção para encomenda, pois este deixará de enviar ordens de produção para *stock*.



### 3.2.2.4. Análise de causas

O próximo passo seria avaliar as potenciais causas do problema inicial que conduziram à análise mais detalhada desta linha, os 14 incidentes na produção no ano 2017. Para tal utilizou-se a ferramenta dos 5 Porquês para descobrir a causa raiz dos incidentes (Figura 42).


weber		5 Porquês Identificação das causas		Data:	Responsável:	Validado:	Área:		
				29/12/2017	BC	LA	Linha Tinting Carregado		
Descrição do problema:		14 incidentes na Linha Tinting do Carregado no Ano 2017.							
Porquê (1)	Válido?	Porquê (2)	Válido?	Porquê (3)	Válido?	Porquê (4)	Válido?	Porquê (5)	Válido?
1. Atraso na entrega do produto?	✓	Atraso no transporte do produto?	✗						
2. Produtos sem qualidade?	✗	Atraso na produção?	✓	Falta de Operador?	✗				
3. Troca de Encomendas?	✗	Atraso no Controlo de qualidade?	✗	Falta de Material?	✓	Falta de Base	✗		
				Avária na Máquina?	✗	Falta de Pigmentos?	✓	Atraso na encomenda de pigmentos?	✓
				Atrasos na Ordem de produção?	✗				

Figura 41 - Diagrama de 5 Porquês

Assim, a causa raiz dos catorzes incidentes que ocorreram no ano de 2017 na linha de pigmentação do Carregado, foi a rotura de *stock* de um pigmento. O pigmento em falta não foi encomendado a tempo para chegar à fábrica, pois o responsável da linha não informou logo o departamento das compras quando o último balde do pigmento foi colocado na máquina, o que fez com que se tenha atrasado mais uma semana a sua entrega. Como isto ocorreu durante a época alta de encomendas do verão, provocou o atraso de 14 entregas, o que originou este registo de incidentes.

### 3.2.2.5. Implementação do plano de ação

O diagrama da Figura 42 mostra a causa raiz para os incidentes ocorridos no ano passado nesta linha, no entanto ao desenhar o fluxo de valor da linha, foi possível detetar diferentes problemas e oportunidades de melhoria de maneira a tornar esta linha o mais controlada e estável para a introdução de novos produtos. Fez-se, assim, um plano de ação para todas as tarefas a realizar, tendo nisto identificados os responsáveis de cada tarefa (Tabela 9).

Tabela 9 - Plano de ação da linha tinting

#	Data	Ação	Responsável	Primeira Verificação	Observações
1	29/12/17	Terminar o 4º e 5º S, na linha tinting.	BC	09/02/18	Feito
2	29/12/17	Criação da matriz polivalência dos colaboradores da linha tinting.	BC	09/02/18	Feito
3	29/12/17	Criação do quadro de controlo de stock de base.	BC	09/02/18	Feito
4	29/12/17	Fazer o quadro de controlo de produtos afinados.	BC	09/02/18	Feito
5	29/12/17	Fazer quadro de controlo de stock de pigmentos.	BC	09/02/18	Feito
6	29/12/17	Passagem do controlo de qualidade para o laboratório do armazém da linha tinting.	LA	09/02/18	Falta material no laboratório.
7	29/12/17	Fazer quadro de controlo de produtos não afinados.	BC	08/02/18	Feito
8	29/12/17	Atualização dos parâmetros de MRP relativos ao stock de base no Carregado.	LA e BC	09/02/18	Feito
9	29/12/17	Implementação do sistema puxado para produtos produzidos para stock.	BC	17/04/18	Feito

Todas as ações foram iniciadas na data de criação do relatório, dando-se prioridade a todas as tarefas que estavam relacionadas com a estabilização da linha e só depois as que estavam relacionadas com a parte do sistema puxado.

Todo o projeto foi acompanhado pela equipa de produção do Carregado e pelo diretor do centro.

Inicialmente foi importante estabilizar a linha e ter o maior controlo possível da mesma para que depois se pudesse implementar o sistema puxado das cores para stock. Assim, uma vez que a causa raiz dos incidentes no ano de 2017 foi a falta de pigmentos para produzir, decidiu-se começar por implementar um quadro de controlo de stock de pigmentos para a linha (Figura 43). Neste quadro o operador sempre que depositar o último balde de pigmentos na linha, deverá assinalar essa situação, bem como identificar o responsável para o sucedido. Deste modo, o planeador da linha terá a responsabilidade de pedir a encomenda do pigmento em falta ao departamento das compras, assim como de fazer o seguimento da sua encomenda.

A máquina de pigmentação utiliza diferentes tipos de pigmentos, como foi referido anteriormente. No entanto nem todos são utilizados com a mesma frequência; há pigmentos cujo um balde dá em média para um mês de produção, e outros em que dá para um ano. Uma vez que o fornecedor de todos os pigmentos é o mesmo e estes têm um tempo de entrega de três semanas, não haverá razão para entrar em rotura de stock mesmo com mais utilização. Basta que comuniquem ao departamento de compras que necessitam do determinado artigo.

Na tabela da Figura 43 estão apenas assinalados os pigmentos considerados mais críticos, uma vez que são utilizados para muitas referências de cores, bem como um espaço vazio para os outros pigmentos que têm menos rotatividade. Pretende-se tornar mais visível para a empresa e para os colaboradores o estado de *stock* dos pigmentos, assim como envolver o colaborador da linha neste processo, passando a ser ele que informa o planeador da linha do estado atual do *stock* que era algo que não acontecia antes. Para além disso, pretende-se sensibilizar todos os colaboradores para a responsabilidade da encomenda de pigmentos, para não se voltar a cair em esquecimento.



		<b>Lista de Verificação Mensal de Pigmentos</b>				Área: Linha Tinting Preparado Por: Beatriz Correia			
Pigmentos	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4		
	Falta	Nome	Falta	Nome	Falta	Nome	Falta	Nome	
D100 -OXIDGELB (AMARELO ESCURO)									
D200 -OXIDROT (VERMELHO)									
D300 -OXIDGRUN (VERDE)									
D802 -OXIDSCHWARZ (PRETO)									
D104									
		Mês: Janeiro							
		Ano: 2018							

Figura 42 - Tabela de controlo de stock de pigmentos

Durante a análise de todo o processo de pigmentação dos baldes e com a reunião com o colaborador e o responsável de produção, percebeu-se que atualmente a empresa apenas tinha um operador 100% formado para trabalhar na linha. Ou seja, sempre que o operador ia de férias ou ficava doente não havia ninguém para o substituir na fábrica do Carregado e as encomendas teriam de ser suportadas pelo centro de Aveiro. Desde então começou-se por dar formação a outros colaboradores e implementou-se uma matriz de polivalência no quadro da linha de produção (Figura 44), para que seja visível todos os colaboradores que estão aptos para trabalhar na linha. Assim, começou a haver uma maior rotatividade dos colaboradores, a que pode também tornar o seu trabalho menos monótono e evitar paragens na linha por falta de operadores.

weber		MATRIZ DE POLIVALÊNCIA		Codificação:	Área:	Preparado por:	Iniciado em (A):	Atualizado:	wcm		
				MOD.WCM.004/01	Tinting	DM	12/01/2018				
Posto:		Operador Máquina						Capacidade			Observações
Tarefas		Ligar equipamento e iniciar produção (IT.PdMat.001/01 a IT.PdMat.005/02)	Afinação e limpeza da máquina	Faz Setup da máquina	Amostragem (IT.PdMat.006/01)	Confirmare registrar produção (MO.D.Pd.005/02)	Fluxo de informação- Kanban / Acondicionamento de encomendas (IT.WCM.003)	A + 3 Meses	A + 6 Meses	A + 9 Meses	
Nº Ideal de Operadores		1	1	1	1	1	1				
Nº	Nome										
1	AC ★	●	●	●	●	●	●	6			
2	MM	●	●	●	●	●	●	1			
3	FM	●	●	●	●	●	●	1			
4		○	○	○	○	○	○				
5		○	○	○	○	○	○				
6		○	○	○	○	○	○				
7		○	○	○	○	○	○				
Resultados do Treino	A + 3 Meses	3	1	1	1	1	1	●	Perito: Competente em todas as atividades, não necessita de supervisão. Com conhecimento amplo das normas de segurança e qualidade. É muito capaz para desenvolver a tarefa, necessita de supervisão mínima. Em Melhora: Os operadores com este nível de conhecimento necessitam de uma supervisão próxima. Formando: Em formação, o operador nunca deve ser deixado sozinho e trabalhar. Formador: Capaz de formar outros operários de acordo com o definido nas IT's e as normas de segurança e qualidade.		
	A + 6 Meses							○			
	A + 9 Meses							○			
Diferenças	A Formar	0	2	2	2	2	2	○			
Observações	Modificações Futuras							★			

Figura 43 - Matriz de polivalência da linha tinting

Está na essência da empresa ter um ambiente fabril limpo e organizado, utilizando sempre a ferramenta dos 5S para tornar todos os espaços fabris devidamente identificados, organizados, limpos e para que tudo o que seja necessário para trabalhar esteja visível a todos os operadores. A linha *tinting* do Carregado não é exceção, e sendo uma linha relativamente recente logo quando da sua criação a abordagem dos 5S. Todos os espaços estão devidamente identificados, e todas as ferramentas necessárias para trabalhar têm um local visível e próprio para cada uma delas.

No entanto, devido ao facto de apenas haver um colaborador da empresa formado para trabalhar nesta linha, é possível ver que o espaço estava sempre limpo e organizado pois sempre foi uma pessoa a trabalhar e mexer com todos os materiais da linha, nunca havendo necessidade de terminar o 4º e 5º S. Contudo, uma vez que agora existem mais operadores aptos a trabalhar na linha é fundamental criar padrões para poder manter o local de trabalho limpo e organizado sempre que um operador tiver de trabalhar na linha. Neste contexto, terminaram-se os 5S, criando os padrões necessários e fundamentais para o bom funcionamento da linha. Os padrões identificados são apresentados na Figura 45, sendo que todos eles dizem respeito a de conjuntos de ferramentas essenciais para poder trabalhar na linha de produção.




	<b>PADRAO 5S</b> <small>MOD.WCM.031/00</small>	Actualizado por: <b>Beatriz Correia</b>	
Onde (na área): <b>Linha Tinting</b>	Actualizado em: <b>10/01/2018</b>	Versão: <b>1</b>	
			
Problema resolvido:		Melhoria observada (KPI's; Gestão Visual, etc.)	
Falta de identificação		Identificação do lugar material	
Quando verificar :	<b>Início de cada turno</b>	Tempo de verificação deste padrão:	<b>5"</b>

Figura 44 - Padrão dos 5S na linha tinting

A seguir, foi necessário definir uma forma de sustentar os padrões anteriormente identificados, pelo que se criou um quadro de controlo diário dos 5S da linha de produção (Figura 46). Para cada zona da linha está atribuído um valor, neste quadro, sempre que existir uma ferramenta fora do que está definido no padrão, deve ser reportado o valor dessa zona. Se o somatório dos pontos superar a linha vermelha (o admissível) o responsável da linha deve verificar o que se está a passar. Só assim será possível sustentar os padrões definidos anteriormente.



	<b>CONTROLO DIÁRIO 5S</b> <small>MOD.WCM.033/00</small>	Actualizado por: <b>Beatriz Correia</b>	
O quê:	<b>Armazém da Linha Tinting</b>	Onde:	<b>Linha Tinting</b>
		Quando:	<b>mai/18</b>
20			
19			
18			
17			
16			
15			
14			
13			
12			
11			
10			
9			
8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			
	1	2	3
	4	5	6
	7	8	9
	10	11	12
	13	14	15
	16	17	18
	19	20	21
	22	23	24
	25	26	27
	28	29	30
	31		
Tempo de verificação deste padrão (segundos):			
Objectivo		<b>5"</b>	
Real			

Figura 45 - Controlo diário dos 5S da linha tinting

Para além disso achou-se que seria fundamental a colocação de mais duas tabelas para poder ter um maior controlo sobre a produção da linha de maneira a poder estabilizar a linha o mais possível. Deste modo, criou-se uma tabela de controlo diário de *stock* de base (Figura 47). Nesta tabela, o operador da linha deverá registar diariamente todas as paletes de base existente na fábrica do Carregado. Rapidamente se comprovou que havia uma quantidade excessiva de base para a fábrica do Carregado. Isto deve-se à falta de coerência entre a quantidade de paletes existentes na fábrica e o que estava registado no *software* de gestão (SAP). Alterando-se os parâmetros existentes no *software*, conseguiu-se reduzir a quantidade de *stock* existente para além de se passar a ter uma informação mais segura e clara para as duas fábricas poderem trabalhar de uma maneira mais sincronizada e evitando desperdícios.

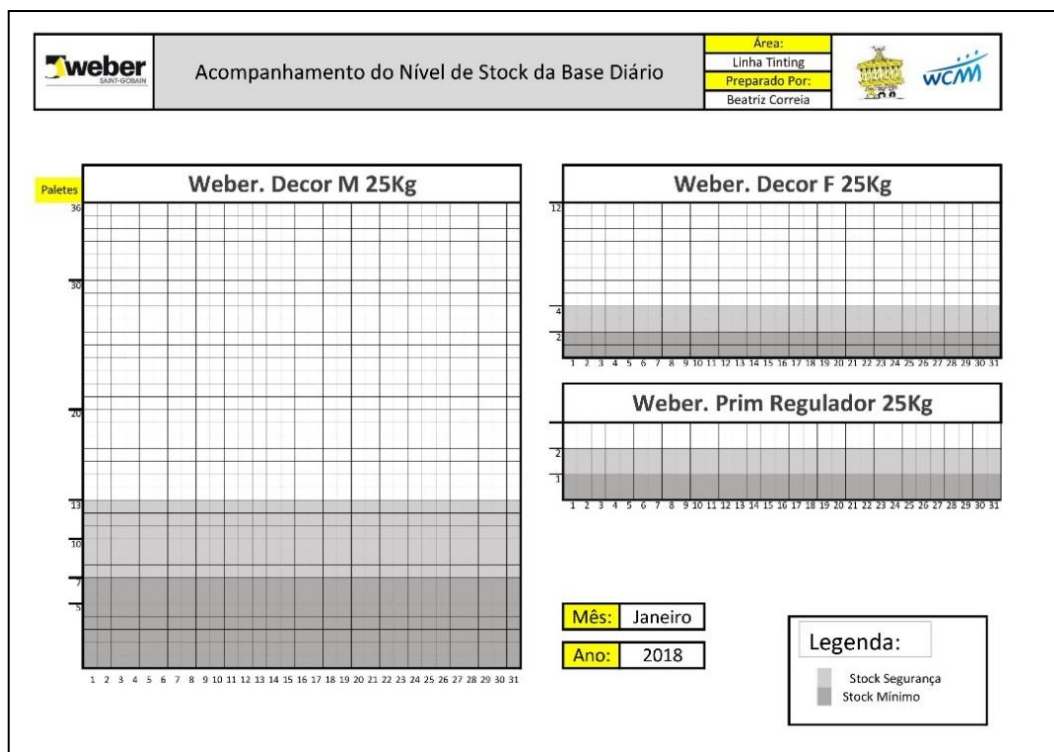


Figura 46 - Gráfico de controlo se stocks de base na linha tinting

Acrescentou-se também um quadro de controlo de baldes não conformes detetados pelo operador (Figura 48). Como foi referido anteriormente, o operador faz um teste de controlo de qualidade no momento de produção. Este teste é meramente visual e pretende-se saber ao certo quantos baldes o operador achou que não estavam conformes e, de facto, não o estavam, ou o contrário. Apesar de ser raro a linha produzir baldes que não estão conformes achou-se por bem manter a tabela para que haja um maior controlo na qualidade e na produtividade da linha de pigmentação.



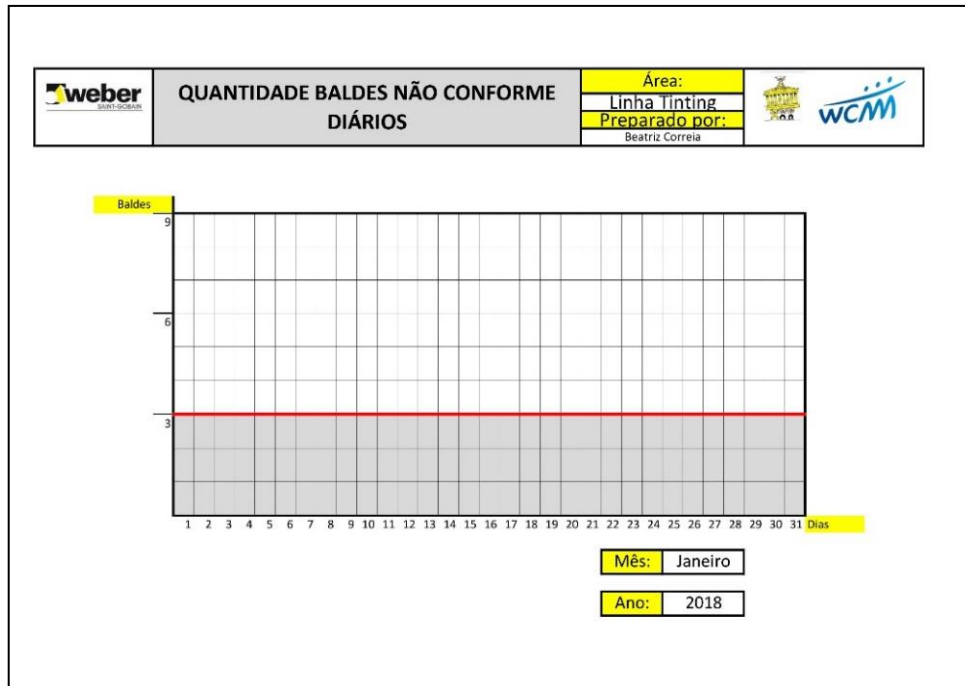


Figura 47 - Gráfico de controlo de baldes não conformes da linha.

Estas tabelas de controlo e informação sobre a linha de pigmentação foram colocadas no quadro da mesma (Figura 49). Este encontrava-se completamente desatualizado e inativo, tendo sido reorganizado e voltou a dar-lhe uso. Assim, qualquer pessoa que passe na linha, saber de uma maneira visual o estado da linha, para além disso facilita a comunicação do planeador da linha e o operador.



Figura 48 - Quadro operacional

Contudo, para haver este controlo na linha, foi essencial reunir com os colaboradores da mesma e sensibilizá-los para a importância do preenchimento destas tabelas. Só com o empenho diário dos operadores foi possível implementar e estabilizar a linha.

### 3.2.3. Implementação de um sistema *kanban* para planeamento de produção

Como foi referido anteriormente, a linha *tinting* produz produtos para encomenda e para *stock*. O planeamento da produção é feito duas vezes por dia, com base nas encomendas que são submetidas no sistema ao longo do dia. De modo a facilitar a comunicação entre o planeador da linha e o operador são utilizados *kanbans* de produção. Ou seja, estes *kanbans* são emitidos após o *software* de gestão ter corrido duas vezes por dia, e a pessoa responsável pela produção recebe as ordens de encomenda assim como as paletes de *stock* que saíram de armazém. Um exemplo de *kanban* de produção está presente na Figura 50:

<b>weber</b>		Kanban - Lote de Produção Linha de MALT	World Class Manufacturing M.O.D. W.C.M.U.95	
Produto:	weber.plast decor F	Cor:	0	
Cliente:	0			
N.º baldes da encomenda:	0 Bld	Centro de distribuição:	0	
Data de afinação:	03-01-1996	Controlo interno		

Figura 49 - Kanban de ordem de produção da linha *tinting*.

O operador da linha ao longo do turno vai preenchendo uma folha que lhe é entregue no início de cada dia de trabalho, onde deverá apontar o que produziu, a que horas e as quantidades (Figura 51). No final do turno o operador deve entregar esta folha no laboratório para que este assinale todos os produtos que passaram nos testes de qualidade. Estes testes são feitos à medida que os produtos são produzidos ao longo do dia. Por fim, o laboratório envia a folha com os resultados para o responsável do armazém para dar entrada do material. Esta folha tem de ser assinada todos os dias por três pessoas, o operador da linha, o técnico do laboratório e o responsável do armazém.



**weber**  
SAINT-GERMAIN

REGISTO DE LIBERTAÇÃO DIÁRIA DA PRODUÇÃO \_ TINTING MOD.PdMalt.004 / 00

Centro de Produção: Aveiro  Carregado  Data de Produção: \_\_\_\_\_

PRODUÇÃO					CQ		ARMAZÉM		
DATA DE PRODUÇÃO DA BASE	P.DPRODUTO	TEMPO DE PRODUÇÃO	MÁQUINA		PRODUÇÃO EM KG	ESTADO DO PRODUTO		STOCK EM SAP	
			1	2		Nº OK	OK	QTD	Doc. Transferência

Obs: \_\_\_\_\_

CONTROLE DE QUALIDADE  
HORA DO OK C.Q: \_\_\_\_\_  
Ass. \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ARMAZÉM  
Ass. \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Figura 50 - Folha de registos de produção diária.

O gráfico da Figura 52 representa um exemplo de um dia de produção da linha *tinting*, sendo possível ver que o operador recebeu cinco *kanbans* de produção no início do turno às 8 horas e outros 11 depois do almoço. É de realçar que as ordens de produção entregues ao colaborador às 8 da manhã, são encomendas feitas no dia anterior depois das 13 horas ou paletes de cores para *stock* que foram saindo ao longo da tarde do dia anterior.

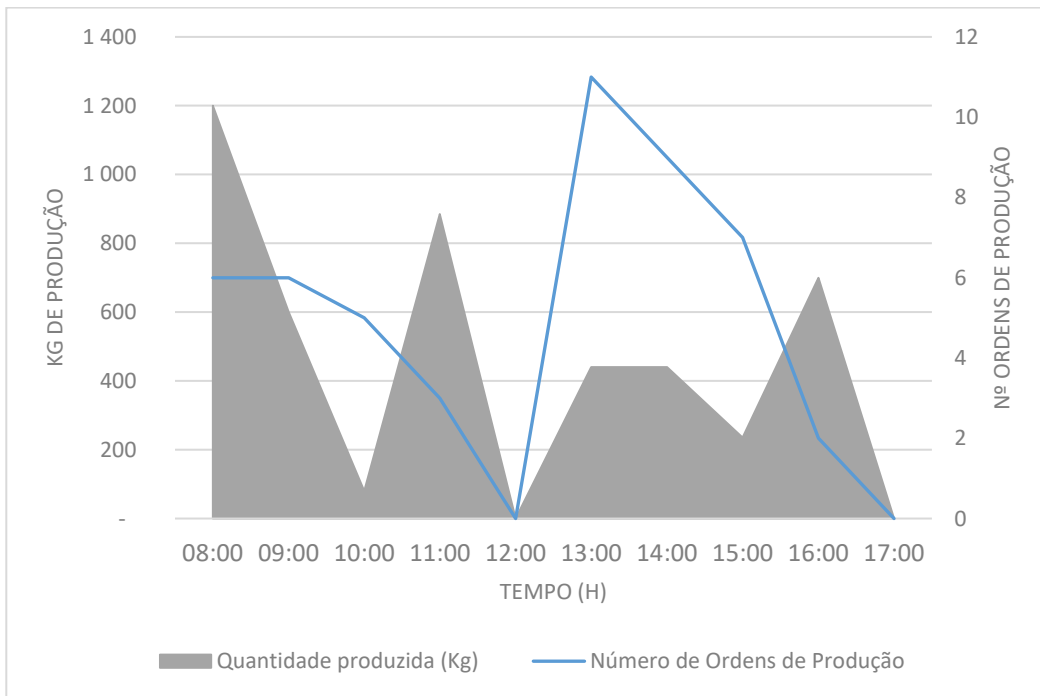


Figura 51 - Quantidade produzida e número de ordens de produção num dia de trabalho

De modo a facilitar e tornar mais eficiente a gestão do planeamento da produção decidiu-se criar *kanbans* para *stock*. Estes irão representar uma palete de uma dada referência de uma cor em *stock*, produção mínima anteriormente definida pela empresa. Uma vez que a linha *tinting*, se encontra no armazém onde são armazenados os produtos acabados da linha, sempre que essa palete sair de armazém, os colaboradores de expedição deverão entregar o *kanban* diretamente na linha. Assim, consegue-se antecipar e nivelar as ordens de produção. O colaborador da linha continuará a receber ordens de produção às 8h e às 13h, mas apenas a produção para encomendas. Estas serão sempre a prioridade de produção para o operador da linha, ou seja, se tiver produção para encomendas deve sempre executá-las primeiro e só depois deve passar a produção para *stock*.

Apesar de o *software* de gestão continuar a dar sinal de produção de artigos para *stock*, o planeador sabe que não irá ser necessário emitir a ordem de produção, uma vez que o *kanban* que circulará dentro do armazém o fará.

Uma vez que as cores que devem ser produzidas para *stock* já estavam definidas, assim como a quantidade de material para cada uma, criou-se um *kanban* que correspondesse a cada referência. Na Figura 53 estão representados os dois *kanbans* criados para os produtos com base diferentes: *weber.plast decor M* e *weber.plast decor F*.



Figura 52 - Kanbans de stock

Uma vez que existe a mesma referência de cor para ambas as bases, criaram dois *kanbans* com cores distintas para evitar erros de trocas futuras. Assim, cada um deles representa uma palete completa, e contém o nome do produto, a referência da cor, a linha onde foi produzido e ainda um espaço destinado à colocação da data de produção por parte do operador da linha. Deste modo, os operadores da equipa de expedição podem continuar a seguir o FIFO, retirando sempre a palete mais antiga.

Foram assim criados 54 *kanbans* para as cores do produto *weber.plast decor M* e 14 para o *weber.plast decor F*. Estes são plastificados e pendurados nas paletes com uma mola para serem facilmente colocados e retirados, sendo que sempre que uma palete for retirada deverá também ser retirado o respetivo *kanban*. Foi colocada uma caixa junto da linha, que permite colocar todos os *kanbans* que foram retirados pela equipa de expedição.

Esta caixa contém cores diferentes para distinguir os mesmos, sendo que nela são também colocados os *kanbans* de produção por encomenda que são entregues pelo planeador da linha. Na Figura 54 está representada a caixa. É de salientar que, caso já exista algum *Kanban* colocado na caixa, o operador tem instruções para colocar sempre o seguinte atrás deste, para que seja respeitado o FIFO.



Figura 53 - Caixa de armazenamento de kanbans de stock

As paletes produzidas na linha *tinting* são armazenadas, tal como outros produtos que não podem ficar ao ar livre, num armazém que está equipado com múltiplas estantes. Na Figura 55 está representado o *layout* do armazém, no qual também são preparadas *pickings*, mas apenas as encomendas da logística, ou seja, as encomendas que são entregues na morada do cliente. Como tal, neste armazém estão reservados os locais junto ao chão para as paletes de preparação de *picking*, sendo o resto armazenado onde existe um espaço desocupado na estante.

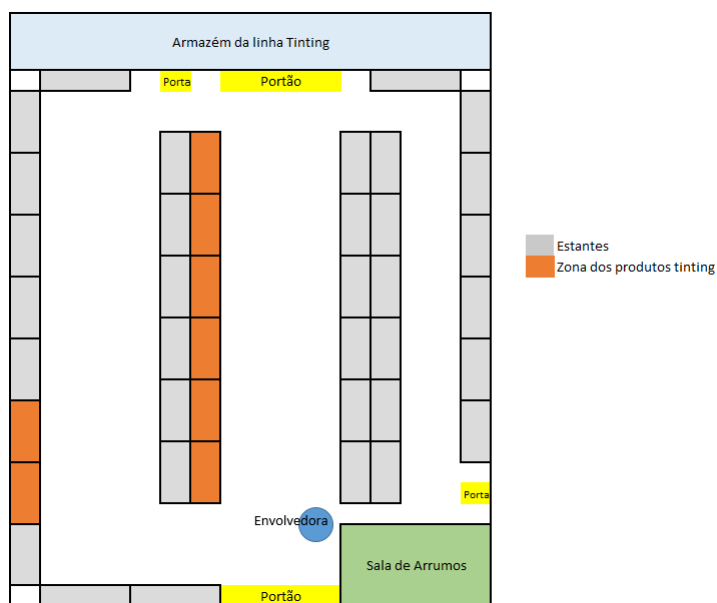


Figura 54 - Layout do armazém de produto acabado.

Após a implementação dos *kanbans* definiu-se um local específico para cada uma das paletes dentro do armazém. Uma vez que as paletes para a preparação de *picking* referentes aos produtos da linha *tinting* se encontravam em duas zonas (Zona Laranja da Figura 56), definiu-se que o *stock* dos produtos da linha *tinting* seriam armazenados por cima dessas zonas. Na Figura 56 está representado o *layout* definido para o armazenamento dos produtos em *stock*.

ESTANTE 1.1			ESTANTE 2.1		
FO638	FO818	FO819	FO818		
FO638	FO818	FO819	F6000	F8519	
FO638	FO818	FO819	F6000	F8519	

ESTANTE 1		ESTANTE 2			ESTANTE 3			ESTANTE 4			ESTANTE 5			ESTANTE 6			
		M0638	M0638			M0829	M0829	M6000	M7500	M7500	M7538	M8019	M8019	M8019	M8519	M9000	
		M0638	M0638			M0829	M0829	M6000	M6000	M7500	M7538	M7538	M8019	M8019	M8519	M9000	
		M0318	M0437	M0638	M0818	M0819	M0829	M0839	M0938	M6000	M7500	M7529	M7538	M8019	M8517	M8519	M9000
		M0318	M0437	M0638	M0818	M0819	M0829	M0839	M0938	M6000	M7500	M7529	M7538	M8019	M8517	M8519	M9000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zona de Picking  
 Stock  
 Cores Sem Kanban

Figura 55 - Layout de armazenamento para os produtos com Kanbans

Definiu-se ainda que as cores das duas bases estariam em estantes diferentes, para prevenir erros nas trocas dos produtos; foi também definido que o *stock* correspondente a cada cor deveria estar na prateleira de cima da paleta de preparação de *picking*. Para além disso, definiu-se uma zona própria para *stock* excessivo ou para paletes que terão de ser armazenadas temporariamente no armazém. Identificou-se cada uma das estantes com o nome do produto a que correspondia, com etiquetas magnéticas (Figura 57).



Figura 56 - Estantes de armazenamento dos produtos.

Contudo, para que a implementação dos *kanbans* tivesse sucesso, foi preciso reunir toda a equipa da expedição e dar-lhes a devida formação relativamente a este novo

sistema de planeamento e controlo de produção. Para tal criou-se uma OPL para tornar mais clara a instrução de trabalho e para que sempre que haja dúvidas eles a possam consultar (Anexo H). Só com a sensibilização e o envolvimento dos colaboradores, é que foi possível sustentar e manter os *kanbans* de produção.

### 3.2.4. Resultados

A partir dos quadros de controlo implementados no quadro da linha, foi possível haver um maior controlo na mesma, combatendo-se as fraquezas detetadas no início do projeto e evitando-se futuros erros ou falhas. Com este controlo, e até a data de término o estágio, não houve nenhum incidente registado na linha de pigmentação da fábrica do Carregado.

Com a implementação dos *kanbans* de produção para *stock*, foi possível nivelar as ordens de produção ao longo do dia. O operador agora recebe as ordens de produção não só duas vezes por dia, mas várias vezes, o que lhe permite gerir melhor a linha e não estar tanto tempo sem produzir, antecipando as produções. Na Figura 58, tem-se um gráfico de produção ao longo de um dia de trabalho após a implementação dos *kanbans*. Verifica-se que o operador ao começar o seu turno recebeu duas ordens de produção de encomendas, depois ao longo da manhã, enquanto eram preparadas as encomendas, saíram duas paletes de material para *stock* e os *kanbans* chegaram à linha ainda durante a parte da manhã, o que permitiu ao operador ir adiantando essa produção. Após a hora de almoço recebeu mais ordens de produção de encomendas e a meio da tarde voltou a receber outro *kanban* de produção para *stock*.

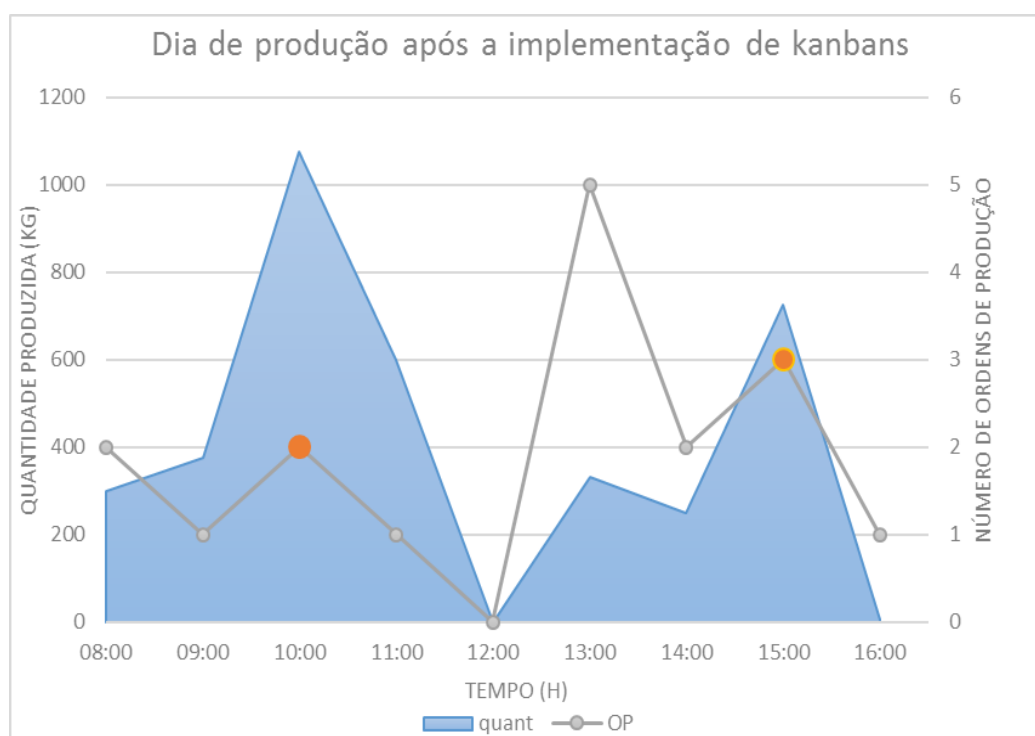


Figura 57 - Dia de produção após a implementação de kanbans.

Ficou definido pela empresa que sempre que o operador da linha tiver mais de três *kanbans* para produzir, deverá verificar a tabela de cores de *stock*. Nessa tabela tem o número de paletes definido para cada cor, e como tal o operador deverá dar prioridade ao *kanban* que corresponde à cor que esteja mais crítica.

A implementação dos *kanbans* de produção para *stock*, permitiu ao colaborador nivelar melhor a produção, atenuando-se a pressão de receber muitas ordens de produção só duas vezes por dia. Para além disso, acontecia não receber muitas ordens de produção logo de manhã ficando sem produzir até meio da manhã, e depois às 13 horas voltava a receber muitas ordens de produção, o que colocava mais pressão ao operador da parte da tarde.

## 4. Considerações Finais

Neste capítulo serão apresentadas as principais conclusões relativas aos dois projetos desenvolvidos, assim como sugestões de melhoria para o futuro. Para além disso são também descritas as limitações presentes no decorrer da implementação dos projetos.

Uma empresa WCM é uma entidade que trabalha diariamente para poder concorrer a nível mundial em resultados. Para que isto seja possível, tem de estar constantemente a adaptar-se às mudanças do mercado, procurando criar e implementar as melhores práticas para poder prestar um serviço de excelência aos seus clientes. Esta metodologia tem na sua base a filosofia *lean thinking*, que procura criar uma cadeia de fluxo com atividades de valor acrescentado, utilizando ferramentas que tornam visíveis todos os desperdícios e posteriormente eliminá-los.

Os projetos desenvolvidos no âmbito da filosofia WCM na empresa Saint-Gobain Weber Portugal S.A. tiveram com foco melhorar o serviço prestado aos clientes. Deste modo, para ambos os projetos foi necessário a criação de uma metodologia de análise e estudo, que permitisse servir de guião para a toda equipa e não só. Assim, o relatório A3 foi uma ferramenta imprescindível para o sucesso da implementação dos dois projetos, pois permitiu de uma maneira visual e sucinta refletir claramente os objetivos de cada um e o plano de ação que seria implementado para chegar ao estado futuro desejado.

A criação de *standards* para o processo de etiquetagem de mercadorias, permitiu de uma maneira geral “desafogar” os colaboradores da equipa de expedição com movimentos desnecessários, mas não só. Permitiu também que todas as embalagens das mercadorias fossem analisadas e revistas, algo que nunca tinha sido feito. Deste modo criaram-se etiquetas para mercadorias que tenham caído no esquecimento e refizeram-se algumas já existentes que se encontravam desatualizadas. Com a criação de novas etiquetas, e as suas respetivas instruções de colagem, foi possível fazer com que todas as embalagens começassem a ser vendidas de uma maneira mais homogênea e que contribuíssem para manter a imagem da empresa.

Para além disso, a criação de *standards* permitiu reduzir em média 4 minutos o tempo de preparação de *picking*. Apesar de nem todas as mercadorias se encontrarem na zona de preparação de *picking*, atualmente já estão todas prontas quando a ordem de encomenda de *picking* é emitida. Isto faz com que todos os clientes que coloquem a encomenda na hora do levantamento, tenham de esperar menos tempo.

Com a estabilização da linha *tinging*, foi possível criar mecanismos de controlo que permitem ao operador e ao planeador aproveitarem mais a sua capacidade produtiva, assim como evitar a falta de matérias primas necessárias para produzir. A formação dos colaboradores para poderem trabalhar nesta linha de produção, permitiu que houvesse uma maior rotatividade entre eles, tornando o seu trabalho menos monótono. Para além disso, com a implementação do sistema *Kanbans*, foi possível antecipar e nivelar a produção ao longo de um dia de trabalho. O colaborador em vez de receber apenas duas vezes por dia ordens de produção, vai recebendo ordens ao longo de todo o dia o que permite tirar um maior partido da linha e desafogar o operador.

Por fim, a oportunidade de fazer uma nova avaliação aos riscos das tarefas realizadas pela equipa de expedição, permitiu que fossem implementadas diferentes ações para que se diminuíssem os riscos de ocorrer um incidente.

Em suma os dois projetos atingiram todos os objetivos propostos inicialmente pela Saint-Gobain Weber Portugal S.A.

#### 4.1. Pontos de melhoria

A filosofia *lean* tem como objetivo a procura de oportunidades de ações de melhoria contínua. Claramente que há sempre aspetos a melhorar numa empresa, e a prova disso mesmo foi o projeto na linha de pigmentação das pastas na fábrica do Carregado.

À partida era uma linha que, apesar de ter tido 14 incidentes no ano de 2017, obteve excelentes resultados nesse mesmo ano, respondendo quase sempre a todas as encomendas colocadas durante todo o período. Sendo uma linha praticamente automatizada, necessitando apenas de um colaborador e tendo uma capacidade produtiva de 4,6 toneladas por turno, permite à empresa comprometer-se com o prazo de entrega de três dias em todo o país com os seus clientes. No entanto, houve a possibilidade de melhorar a linha, implementando *kanbans* na produção para *stock* o que permite antecipar as ordens de produção e poder colmatar atualmente o produto que sai do armazém. Contudo, uma vez que um dos desperdícios apontados pela filosofia *lean* é o excesso para *stock*, um ponto de melhoria futuro neste processo de produção, seria eliminar toda a produção de *stock*. Como este efeito não é possível, uma vez que a linha de Aveiro não tem capacidade para produzir todas as encomendas que são submetidas e a fábrica do carregado tem de continuar a preencher as suas faltas de resposta, outra maneira de produzir cada vez mais para encomendas e menos para *stock*, é aumentar o tempo de produção da linha. Isto é, uma vez que foi implementada a matriz de polivalência de operadores, é possível coordenar os colaboradores qualificados para trabalhar na linha de maneira a preencherem os turnos alternadamente da manhã e da tarde. Ou seja, uma vez que as outras linhas de produção existentes na fábrica trabalham a dois turnos (das 6 da manhã às 14h, e das 14 até às 22 horas), se colocarem os colaboradores qualificados a trabalhar alternadamente, é possível terminar todas as produções que ficaram por fazer no turno normal.

Quanto ao projeto das mercadorias, a grande melhoria seria chegar a um acordo com todos os fornecedores de modo a que cada embalagem venha conforme os parâmetros que a Weber pretende entregar aos seus clientes. Esta mudança seria o ideal, reduzindo os custos e o tempo despendido de preparação nas mercadorias, estando estas disponíveis para ser entregue aos clientes mal entrem nas instalações da Weber. No entanto, não sendo isto possível por limitação dos fornecedores, a empresa deveria ter um formulário com os requisitos que cada embalagem deveria ter, para que a partir do momento em que se fecha negócio com o fornecedor, se possa começar a tratar da etiqueta, para não acontecer as mercadorias chegarem e não terem ainda as etiquetas prontas. Para além disso, um ponto futuro será melhorar a qualidade das etiquetas, uma vez que algumas são demasiado grandes e, como tal, só podem ser coladas no momento de entrega ao cliente, pois a cola delas não é resistente o suficiente para durarem meses agarradas às embalagens. Deviam também fazer-se etiquetas diferentes para famílias de produtos idênticas. Isto é, as mercadorias que pertencem à família das buchas, podem ser feitas de diferentes matérias e para cada material existirem diferentes tamanhos, uma vez que as embalagens onde vêm são praticamente iguais, sendo o nome da etiqueta a única coisa que os distingue. Deste modo, seria uma futura melhoria alterar as cores das etiquetas de maneira a distinguir cada família de buchas existentes, para evitar que o colaborador se engane quando está a preparar a encomenda para o cliente.



#### **4.2. Limitações do trabalho realizado**

O desenvolvimento destes projetos foi limitado em diferentes aspetos, sendo o aspeto principal e comum aos dois a distância entre as duas fábricas, limitando muito o tempo despendido na fábrica onde foram implementados.

Dado que ambos os projetos foram implementados na fábrica do Carregado, não houve oportunidade de acompanhar diariamente a sua evolução, uma vez que só foi possível a presença na fábrica do Carregado com o acompanhamento de algum responsável da empresa. Este facto, limitou muito o tempo no chão de fábrica para executar todas as tarefas a ser realizadas, o que provocou um atraso geral nos dois projetos. De modo a que todas as etapas do projeto fossem executadas, foi necessária uma organização prévia antes de cada viagem ao Carregado, com um plano estruturado para cada dia, de maneira a rentabilizar ao máximo o tempo despendido lá. Para além disso, foi necessário em cada dia no Carregado uma atenção acrescida a todos os colaboradores envolvidos em cada projeto, e ter o cuidado de os sensibilizar para a importância de cada etapa do projeto de modo a continuar com a sua implementação.

Assim, no projeto de etiquetagem das mercadorias o facto de cada etiqueta ser diferente de mercadoria para mercadoria, e até uma etiqueta estar pronta a ser colada tem de passar por diferentes departamentos e pessoas, atrasou a implementação do processo para as restantes mercadorias, apenas estiverem todas no processo de etiquetagem no último mês do estágio.



## 6. Bibliografia

- Association for Manufacturing Excellence (U.S.). (2009). *Sustaining lean : case studies in transforming culture*. Association for Manufacturing Excellence.
- Baines, T., Lightfoot, H., Williams, G. M., & Greenough, R. (2006). State-of-the-art in lean design engineering: A literature review on white collar lean. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 220(9), 1539–1547. <http://doi.org/10.1243/09544054JEM613>
- Bell, S., & Orzen, M. A. (2011). *Lean IT: enabling and sustaining your lean transformation*. Productivity Press. Retrieved from [https://books.google.com.br/books?id=WL4\\_ag8wfCsC&dq=Bell,+S.+C.,+%26+Orzen,+M.+A.+%282011%29.+Lean+IT:+Enabling+and+Sustaining+Your+Lean+Transformation.&lr=&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.br/books?id=WL4_ag8wfCsC&dq=Bell,+S.+C.,+%26+Orzen,+M.+A.+%282011%29.+Lean+IT:+Enabling+and+Sustaining+Your+Lean+Transformation.&lr=&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Benjamin, S. J., Marathamuthu, M. S., & Murugaiah, U. (2015). The use of 5-WHYs technique to eliminate OEE's speed loss in a manufacturing firm. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 21(4), 419–435. <http://doi.org/10.1108/JQME-09-2013-0062>
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and *kaizen* : standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(2), 110–117. <http://doi.org/10.1108/09576069710165792>
- Brown, S., Squire, B., & Blackmon, K. (2007). The contribution of manufacturing strategy involvement and alignment to world-class manufacturing performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(3), 282–302. <http://doi.org/10.1108/01443570710725554>
- Browne, J., Harhen, J., & Shivnan, J. (1996). *Production management systems : an integrated perspective*. Addison-Wesley Pub. Co.
- Chapman, C. D. (2005). Clean House with Lean 5S. *Quality Progress*, 38(6), 27–32.
- De Smet, R., & Gelders, L. (1998). Using simulation to evaluate the introduction of a Kanban subsystem within an MRP-controlled manufacturing environment. *International Journal of Production Economics*, 56–57, 111–122. [http://doi.org/10.1016/S0925-5273\(97\)00095-9](http://doi.org/10.1016/S0925-5273(97)00095-9)
- Fabio De Felice, A. P. and, & Monfreda, S. (2013). *Operations Management- Improving operations Performance with World Class Manufacturing Technique: A case in Automotive Industry*.
- Flynn, B. B., Schroeder, R. G., Flynn, E. J., Sakakibara, S., & Bates, K. A. (1997). World-class manufacturing project: overview and selected results. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(7), 671–685. <http://doi.org/10.1108/01443579710175592>
- Gibbons, P. M., Kennedy, C., Burgess, S. C., & Godfrey, P. (2012). The development of a lean resource mapping framework: introducing an 8th waste. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(1), 4–27. <http://doi.org/10.1108/20401461211223704>
- Gurel, D. A. (2013). A conceptual ecaluation of 5S model in hotels. *African Journal of Business*

- Management*, 7(30), 3035–3042.
- Hampson, I. (1999). Lean Production and the Toyota Production System Or, the Case of the Forgotten Production Concepts. *Economic and Industrial Democracy*, 20(3), 369–391. <http://doi.org/10.1177/0143831X99203003>
- Harrison, A. (1998). Manufacturing strategy and the concept of world class manufacturing. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(4), 397–408. <http://doi.org/10.1108/01443579810199775>
- Ho, S. K. M. (1997). Workplace learning: the 5-S way. *Journal of Workplace Learning*, 9(6), 185–191. <http://doi.org/10.1108/13665629710180375>
- Holweg, M. (2007). The genealogy of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(2), 420–437. <http://doi.org/10.1016/J.JOM.2006.04.001>
- Hubbard, R. (1999). Case study on the 5S program: the five pillars of the visual workplace. *Hospital Materiel Management Quarterly*, 20(4), 24–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10387777>
- Hüttmeir, A., de Treville, S., van Ackere, A., Monnier, L., & Prenninger, J. (2009). Trading off between heijunka and just-in-sequence. *International Journal of Production Economics*, 118(2), 501–507. <http://doi.org/10.1016/J.IJPE.2008.12.014>
- Imai, M. (1986). *Kaizen (Ky'zen), the key to Japan's competitive success*. (Imam, Ed.). Random House Business Division. Retrieved from [books.google.pt/books/about/Kaizen\\_The\\_Key\\_To\\_Japan\\_s\\_Competitive\\_Su.html?id=q0rCTQlvNM0C&redir\\_esc=y](http://books.google.pt/books/about/Kaizen_The_Key_To_Japan_s_Competitive_Su.html?id=q0rCTQlvNM0C&redir_esc=y)
- Imai, M. (1997). *Gemba kaizen : a commonsense low-cost approach to management*. McGraw-Hill. Retrieved from [https://books.google.pt/books/about/Gemba\\_Kaizen\\_A\\_Commonsense\\_Low\\_Cost\\_Appr.html?id=qaqKh6Tp4SsC&redir\\_esc=y](https://books.google.pt/books/about/Gemba_Kaizen_A_Commonsense_Low_Cost_Appr.html?id=qaqKh6Tp4SsC&redir_esc=y)
- Ishijima, H., Eliakimu, E., & Mshana, J. M. (2016). The “5S” approach to improve a working environment can reduce waiting time. *The TQM Journal*, 28(4), 664–680. <http://doi.org/10.1108/TQM-11-2014-0099>
- James P. Womack, D. T. J. (1990). *The Machine That Changed the World*. (Rawson Associates, Ed.). New York.
- Jayaram, J., Das, A., & Nicolae, M. (2010). Looking beyond the obvious: Unraveling the Toyota production system. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 280–291. <http://doi.org/10.1016/J.IJPE.2010.07.024>
- Kobayashi, K., Fisher, R., & Gapp, R. (2008). Business improvement strategy or useful tool? Analysis of the application of the 5S concept in Japan, the UK and the US. *Total Quality Management & Business Excellence*, 19(3), 245–262. <http://doi.org/10.1080/14783360701600704>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way : 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.

- Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota way fieldbook : a practical guide for implementing Toyota's 4Ps*. McGraw-Hill.
- Locher, D. (2008). *Value stream mapping for lean development : a how-to guide for streamlining time to market*. Taylor & Francis. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=kicBk55FQAwC&dq=Locher,+D.+A.+\(2008\).+Value+Stream+Mapping+for+Lean+Development:+A+How-to+Guide+for+Streamlining+Time+to+Market.+New+York:+A+Productivity+Press+Book.&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=kicBk55FQAwC&dq=Locher,+D.+A.+(2008).+Value+Stream+Mapping+for+Lean+Development:+A+How-to+Guide+for+Streamlining+Time+to+Market.+New+York:+A+Productivity+Press+Book.&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Martin, T. D., & Bell, J. T. (2011). *New horizons in standardized work : techniques for manufacturing and business process improvement*. CRC Press. Retrieved from [https://books.google.com.br/books?id=u1GNNPDy9-IC&dq=Martin,+T.,+%26+Bell,+J.+\(2011\).+New+Horizons+in+Standardized+Work:+Techniques+for+Manufacturing+and+Business+Proecess+Improvement.+New+York:+Productivity+Press.&lr=&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.br/books?id=u1GNNPDy9-IC&dq=Martin,+T.,+%26+Bell,+J.+(2011).+New+Horizons+in+Standardized+Work:+Techniques+for+Manufacturing+and+Business+Proecess+Improvement.+New+York:+Productivity+Press.&lr=&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Matzka, J., Di Mascolo, M., & Furmans, K. (2012). Buffer sizing of a Heijunka Kanban system. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 23(1), 49–60. <http://doi.org/10.1007/s10845-009-0317-3>
- Meyers, F. E., & Stewart, J. R. (James R. (2002). *Motion and time study for lean manufacturing*. Prentice Hall.
- Monden, Y. (2012). *Toyota production system : an integrated approach to just-in-time*. CRC Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=DhZ4cWCI6MIC&dq=Monden,+Y.+\(1983\).+Toyota+Production+System:+An+Integrated+Approach+to+Just-In-Time.+A+Productivity+Press+Book.&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=DhZ4cWCI6MIC&dq=Monden,+Y.+(1983).+Toyota+Production+System:+An+Integrated+Approach+to+Just-In-Time.+A+Productivity+Press+Book.&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Murino T., Naviglio G., R. E. (2012). A WORLD CLASS MANUFACTURING IMPLEMENTATION MODEL. Retrieved from [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44431151/A\\_WORLD\\_CLASS\\_MANUFACTURING\\_IMPLEMENTATI20160405-19526-hsqlpk.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1525118937&Signature=KSwayQT%2Fd9vvNfTgryv2P6c9Et4%3D&response-content-disposition=inlin](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44431151/A_WORLD_CLASS_MANUFACTURING_IMPLEMENTATI20160405-19526-hsqlpk.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1525118937&Signature=KSwayQT%2Fd9vvNfTgryv2P6c9Et4%3D&response-content-disposition=inlin)
- Narayanamurthy, G., & Gurusurthy, A. (2016). Leanness assessment: a literature review. *International Journal of Operations & Production Management*, 36(10), 1115–1160. <http://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2015-0003>
- Ono, T. (1988). *Toyota production system : beyond large-scale production*. Productivity Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=7\\_-67SshOy8C&dq=Ohno,+T.+\(1988\).+Toyota+Production+System:+Beyond+Large-Scale+Production.+Productivity+Press.&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=7_-67SshOy8C&dq=Ohno,+T.+(1988).+Toyota+Production+System:+Beyond+Large-Scale+Production.+Productivity+Press.&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Osada, T. (1991). *The 5S's : five keys to a total quality environment*. Retrieved from <https://books.google.pt/books?id=LI-1AAAAIAAJ&q=The+5-S:+Five+Keys+to+a+Total+Quality+Environment,+Asian+Productivity+Organization,+Tokyo&>

- dq=The+5-  
S:+Five+Keys+to+a+Total+Quality+Environment,+Asian+Productivity+Organization,+Tokyo&  
hl=pt-PT
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning & Control*, 17(1), 77–86. <http://doi.org/10.1080/09537280500414991>
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras* (Lidel). Lisboa.
- Radnor, Z. J., & Boaden, R. (2004). Developing an understanding of corporate anorexia. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(4), 424–440. <http://doi.org/10.1108/01443570410524677>
- Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2017). 5S – a quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(3), 334–361. <http://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2015-0045>
- Rother, M. (2010). *Toyota kata : managing people for improvement, adaptiveness, and superior results*. McGraw Hill.
- Rother, M., Shook, J., By, F., Womack, J., & Jones, D. (1999). LEARNING TO SEE VALUE STREAM MAPPING TO CREATE VALUE AND ELIMINATE MUDA. Retrieved from [www.lean.org](http://www.lean.org)
- Rother, M., Shook, J., & Lean Enterprise Institute. (2003). *Learning to see : value stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=mrNIH6Oo87wC&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=mrNIH6Oo87wC&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Schonberger, R. (1987). *World class manufacturing casebook : implementing JIT and TQC*. Free Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=wasDtPXEqFUC&dq=World+Class+Manufacturing:+The+Lessons+of+simplicity+Applied.+New+York:+The+Free+Press.&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=wasDtPXEqFUC&dq=World+Class+Manufacturing:+The+Lessons+of+simplicity+Applied.+New+York:+The+Free+Press.&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)
- Shingō, S., & Dillon, A. P. (1989). *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Productivity Press.
- Souza, N. H. de, & Lindgren, P. (2012). Implementação de um quadro de gestão visual objetivando melhoria contínua. *The 4th International Congress University Industry Cooperation*. Retrieved from <http://www.unitau.br/app/webroot/unindu/artigos/pdf391.pdf>
- Steven C. Wheelwright and Robert H. Hayes. (1985). Competing Through Manufacturing. *Harvard Business Review*, 63 (1), 99–109. Retrieved from <https://hbr.org/1985/01/competing-through-manufacturing>
- Stone, K. B. (2012). Four decades of lean: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 112–132. <http://doi.org/10.1108/20401461211243702>
- Suzaki, K. (1987). *The new manufacturing challenge : techniques for continuous improvement*. Free Press. Retrieved from [https://books.google.pt/books?id=6EHtJE8NHD0C&dq=Suzaki,+K.+\(1987\),+The+New+Manufacturing+Challenge,+The+Free+Press,+New+York,+NY&lr=&hl=pt-](https://books.google.pt/books?id=6EHtJE8NHD0C&dq=Suzaki,+K.+(1987),+The+New+Manufacturing+Challenge,+The+Free+Press,+New+York,+NY&lr=&hl=pt-)

PT&source=gbs\_navlinks\_s

Wilson, L. (2009). *How to implement lean manufacturing*. McGraw-Hill.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking : banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster. Retrieved from  
[https://books.google.pt/books?id=QZrZAAAAQBAJ&dq=Lean+Thinking-+Banish+Waste+and+Create+Wealth+in+Your+Corporation.+New+York:+Free+Press.&hl=pt-PT&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.pt/books?id=QZrZAAAAQBAJ&dq=Lean+Thinking-+Banish+Waste+and+Create+Wealth+in+Your+Corporation.+New+York:+Free+Press.&hl=pt-PT&source=gbs_navlinks_s)

Yamashina, H. (2000). Challenge to world-class manufacturing. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 17(2), 132–143. <http://doi.org/10.1108/02656710010304546>

Ziskovsky, B., & Ziskovsky, J. (2007). Doing More With Less- Going Lean in Education. Retrieved from [http://projects.brevardschools.org/planning/Programmatic Planning Team Documents/Lean Schools/Doing More With Less.pdf](http://projects.brevardschools.org/planning/Programmatic%20Planning%20Team%20Documents/Lean%20Schools/Doing%20More%20With%20Less.pdf)


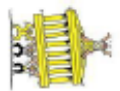




# **Anexo A**

Relatório A3 do processo de Etiquetagem das mercadorias

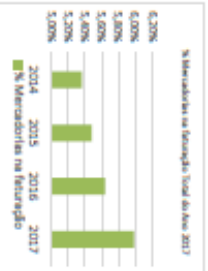


		<b>Título</b> <b>Processo de Etiquetagem de Mercadorias</b>					<b>Lider da equipe</b> BC		<b>Membro da equipe</b> LA		<b>Membro da equipe</b> JL		<b>Membro da equipe</b> HG		<b>Membro da equipe</b> ML		<b>Membro da equipe</b> 2	
<b>Objetivo</b> Em algumas mercadorias é necessário colar uma etiqueta na embalagem com a informação que a empresa acha pertinente. Esta colagem de etiquetas é feita pela equipe de expedição no momento de carga do caminhão, o que aumenta o tempo de espera dos clientes. Pretende-se que esta atividade passe a ser executada pelos colaboradores de outsourceing.		<b>Data de Criação</b> 05/01/2018		<b>Data de Alteração</b> 22/03/2018		<b>Versão</b> 2												


### 1. Histórico

Total do tempo de etiquetagem


% Mercadorias em Quantidade Total do Ano 2017



Estado das etiquetas das produtos no histórico por tipo



Tempo de etiquetagem em 2017:



**4 Dias e 23 horas e 40 minutos**

### 2. Estado Atual

Percurso dos colaboradores para cada mercadoria:

Mercadoria	Data/Inici	MS/Diskone	Total/Descartada/Inici
Mercadoria A	28/02/18	143	51104/28
Mercadoria B	25/02/18	116	30705/48
Mercadoria C	25/02/18	78	25422/78
Mercadoria D	28/2/18	153	52460/64
<b>Total Percorrido no ano 2017:</b>			<b>168 Km</b>



### 3. Situação Futura &

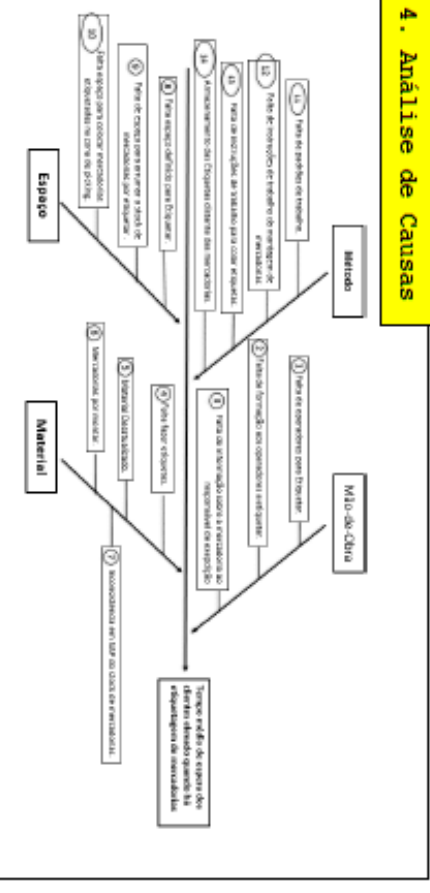
Percurso dos colaboradores para cada mercadoria:

Mercadoria	Data/Inici	MS/Diskone	Total/Descartada/Inici
Mercadoria A	27/02	144	10954/47
Mercadoria B	01/03	116	6800/62
Mercadoria C	08/03/18	76	7044/68
Mercadoria D	09/3	153	10533/5
<b>Total Percorrido no ano 2017:</b>			<b>29330/77</b>

Percurso Anual com o novo Layout:



**129Km**



### 5 & 6. Plano de Ação

Class	Metas	Ação	RESPONSÁVEL	Ano	OBSERVAÇÕES
1	02/03/18	Definição que a responsabilidade de outsourceing ficará responsável por esta tarefa	LA	22/07/18	Fato
4	05/03/18	Pré-Notificação Expediente	DEC, ML e P	22/05/18	Documento
5	02/03/18	Equipar alguns em SGP que estão descontrolados	BC e P	13/03/18	Fato
7	05/03/18	Arrecadação no processo de etiquetagem, devem de ser dados em ordem de qualidade em SGP	BC e P	14/03/18	Fato
8, 14	02/03/18	Definição um espaço para as colar etiquetas nas mercadorias	BC e A.L.	13/04/18	Fato
8	05/03/18	Definição um layout para o espaço dentro entre correios para etiquetar mercadorias	BC	14/04/18	Fato
9	02/03/18	Definição local de armazenamento de mercadorias por etiquetas	DEC e A.L.	13/04/18	Fato
10	05/03/18	Verificar de organização de distribuição e armazenamento que tem para cada mercadoria	BC e A.L.	14/04/18	Fato
11, 12 e 13	02/03/18	Checar um QR para cada mercadoria	BC	23/05/18	Documento
3, 11	05/03/18	Definição padrão de trabalho	BC	23/05/018	Fato

### 7. Plano de Acompanhamento



Acompanhamento do projeto por todos os colaboradores da expedição centro do Carrageo.




## **Anexo B**

Exemplo de uma OPL de etiquetagem de mercadorias





	<b>ONE POINT LESSON</b> (Lição Pontual) <small>WOD:WCR.020 / 01</small>		<input checked="" type="radio"/> Conhecimento técnico	Nº da OPL 38_2018	
			<input type="radio"/> Melhoria		
				<input type="radio"/> Problema	
<b>ASSUNTO</b> <b>ETIQUETAGEM-40415001</b> <b>WEBER.DRY STOP 5Kg</b>	Preparado por:		Verificado por:		Aprovado por:
	Beatrix Correia		Nuno Vieira		Leonardo Piedrito
	Data:	23/01/18	Data:	23/01/18	Data:




**1º PASSO**






**2º PASSO**





**1**



**2**



**3º PASSO**



**Não colocar a etiqueta 2 em cima da etiqueta 1**

<b>REGISTO DE LIÇÕES</b>	Data:	23/01/18	23/01/18										
	Dado por:	Joak Lopes	Filipe Ferreira										
	Dado a:												





# **Anexo C**

Compromisso da empresa



Ambiente, Saúde e Segurança

# Princípios EHS

*Comprometemo-nos todos os dias,  
para atingirmos os nossos objetivos.*

- ZERO** acidentes de trabalho,
- ZERO** doenças profissionais,
- ZERO** acidentes ambientais e **mínimo impacto** nas nossas atividades.

Mediante a adesão aos seguintes princípios.

- ▶ **RESPEITO** pela Legislação, assim como pelas Normas Saint-Gobain,
- ▶ **EXEMPLAR** em todos os nossos processos, produtos e serviços, durante o ciclo de vida,
- ▶ **PREVENÇÃO** e redução contínua de todos os riscos  
Para os nossos trabalhadores, trabalhadores temporários, contratados, visitantes e clientes e para o nosso Ambiente,
- ▶ **DIÁLOGO** permanente, responsável e aberto entre as partes interessadas (colaboradores, autoridades e instituições públicas, comunidade local, clientes, fornecedores, etc.).





## **Anexo D**

Tabela da avaliação dos riscos no ano 2017 para a expedição da  
fábrica do Carregado









## **Anexo E**

Tabela da avaliação dos riscos no início do projeto









# **Anexo F**

Kaizen ID



weber SANTOS		KAIZEN SUCCESS		Sítio:	Departamento:	Área:	Preparado por:	Data:	WCM		
		Carregado		Carregado	Expedição	Análise de Riscos	Beatriz Correia	16/05/2018			
		Membros de Equipa		Leonardo Padrão, José Lopes, Pedro Lobato e António Duarte							
Antes				Depois							
											
<b>Descrição do PROBLEMA:</b>				<b>SOLUÇÃO do Problema:</b>							
Na barreira de proteção na zona de picking encontrava-se solta em várias zonas.				Substituir a rede de proteção por uma nova.							
<b>PERDAS relatadas do problema:</b>				<b>MELHORIAS:</b>							
Risco de as mercadorias caírem para a zona pedonal do chão de fábrica.				Reduziu o meu risco inicial do projeto em -8%							

weber SANTOS		KAIZEN SUCCESS		Sítio:	Departamento:	Área:	Preparado por:	Data:	WCM		
		Carregado		Carregado	Expedição	Análise de Riscos	Beatriz Correia	16/05/2018			
		Membros de Equipa		Leonardo Padrão, José Lopes, Pedro Lobato e António Duarte							
ANTES				DEPOIS							
											
<b>Descrição do PROBLEMA:</b>				<b>SOLUÇÃO do Problema:</b>							
Quando os colaboradores usam a envolvedora, deixam o empilhador parado no meio da entrada do armazém. It is a danger to other forklifts that will enter the warehouse and to the people who move on foot.				Pintar a entrada do armazém de modo que seja visível e aplativo os operadores não poderem estacionar naquela zona							
<b>PERDAS relatadas do problema:</b>				<b>MELHORIAS:</b>							
Risco de choque entre o empilhador parado e um empilhador que entre no armazém. Risco de atropelamento, pois o empilhador fica com pouca visibilidade para os peões que se encontram no armazém.				Redução do risco residual em 7%.							





weber Soluções	KAIZEN SUCCESS	Sito:	Departamento	Área	Preparado por:	Data	
		Carregado	Expedição	Análise de Riscos	Beatriz Correia	16/05/2018	
		Membros de Equipa	Leonardo Padrão, José Lopes, Pedro Lobato e António Duarte				
<b>ANTES:</b>		<b>DEPOIS:</b>					
							
<b>Descrição do PROBLEMA:</b>		<b>SOLUÇÃO do Problema:</b>					
Existem zonas do parque que não estão iluminadas.		Instalação de postos de iluminação nas zonas críticas do parque.					
<b>PERDAS relatadas do problema:</b>		<b>MELHORIAS:</b>					
Fadiga visual por posto de trabalho insuficientemente iluminado para a atividade a realizar e risco de incidentes por iluminação inadequada.		Redução dos riscos residuais em -3%.					

weber Soluções	KAIZEN SUCCESS	Sito:	Departamento	Área	Preparado por:	Data	
		Carregado	Expedição	Análise de Riscos	Beatriz Correia	16/05/2018	
		Membros de Equipa	Leonardo Padrão, José Lopes, Pedro Lobato e António Duarte				
<b>ANTES:</b>		<b>DEPOIS:</b>					
							
<b>Descrição do PROBLEMA:</b>		<b>SOLUÇÃO do Problema:</b>					
A passagem pedonal entre zonas do parque encontra-se gasta e desprotegida sem sinalética.		Pintar o chão com a passagem para a passagem de peões. Colocar postes e correntes de proteção ao longo do caminho. E colocar a sinalética de passagem de peões.					
<b>PERDAS relatadas do problema:</b>		<b>MELHORIAS:</b>					
Atropelamento de peões no parque.		Redução dos riscos em -13%.					



# **Anexo G**

Relatório A3-Tinting



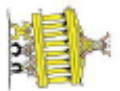
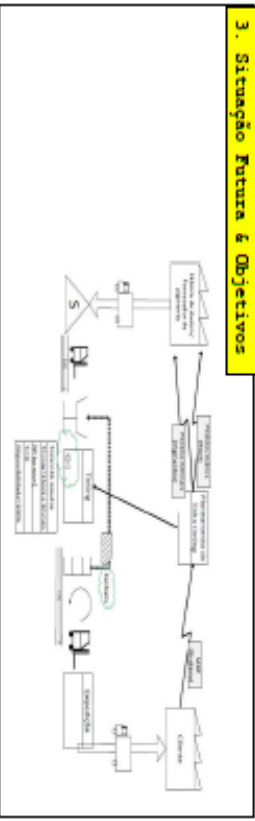
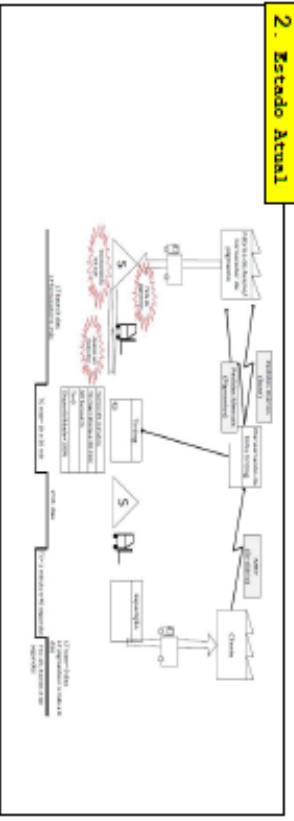
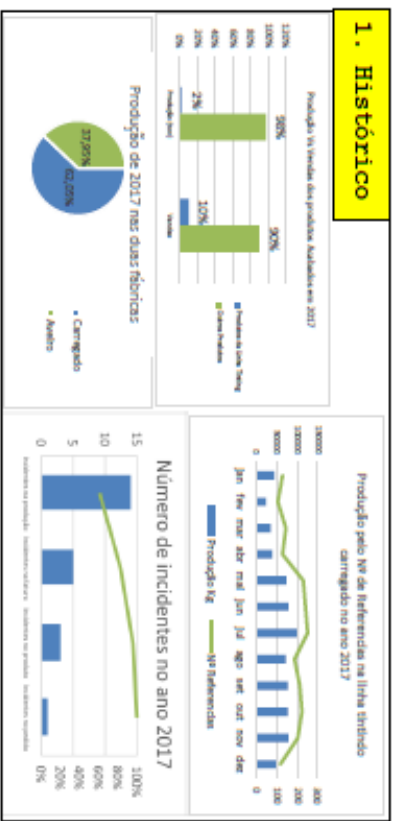
**weber**  
SANTO DOMINGO

**WCM**

**Título**  
Avaliação dos 14 incidentes da linha tinting do Carregado

**Topico**  
No ano de 2017 ocorreram 14 incidentes na linha tinting do carregado. Com o lançamento da nova gama de produtos em 2018, e consequentemente o aumento do número de referências que a linha irá produzir, Decolou-se estabelecer e controlar a linha de maneira a evitar e diminuir esse número de incidentes.

<b>Lider da equipe</b>	BC	<b>Membro da equipe</b>	LA	<b>Membro da equipe</b>	AC	<b>Membro da equipe</b>	DM	<b>Membro da equipe</b>	LP	<b>Membro da equipe</b>	JL
<b>Data de Criação</b>	17/01/2018		<b>Data de Alteração</b>	20/04/2018		<b>Versão</b>	1				

**4. Análise de Causas**

Descrição do problema: 14 incidentes na Linha Tinting do Carregado no Ano 2017.

Descrição do problema	Pergunta (I)	Pergunta (II)	Pergunta (III)	Pergunta (IV)	Pergunta (V)	Pergunta (VI)
1. Assin do estoque de produto?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. Assin no transporte do produto?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Produção estável?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
3. Típic de Encarregado?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
4. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
5. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
6. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
7. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
8. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗
9. Assin no controle de estoque?	✗	✗	✗	✗	✗	✗

**5 & 6. Plano de Ação**

#	DATA	AÇÃO	RESPONSAVEL	PRIMEIRA VERIFICAÇÃO	OBSERVAÇÕES
1	28/1/2017	Terminar o 1º e 2º S. na linha Tinting	BC	09/02/18	Faltas
2	28/1/2017	Crítico do nível de produtividade dos operadores da linha tinting	BC	09/02/18	Faltas
3	28/1/2017	Crítico de controle de controle de Stock de Seta	BC	09/02/18	Faltas
4	28/1/2017	Faltas quando de controle de produtos acabados	BC	09/02/18	Faltas
5	28/1/2017	Faltas quando de controle de Stock de Ingredientes	BC	09/02/18	Faltas
6	28/1/2017	Faltas quando de controle de qualidade para o laboratório de análise da linha tinting	LA	09/02/18	Faltas de material no laboratório
7	28/1/2017	Faltas quando de controle de produtos não aprovados	BC	09/02/18	Faltas
8	28/1/2017	Análise dos parâmetros do HFR relativos ao modo de base no carregado	LA e BC	09/02/18	Faltas
9	28/1/2017	Implementação do Sistema Placado para produtos produzidos para Stock	BC	27/04/18	Faltas

**7. Plano de Acompanhamento**

Projeto acompanhado pelo responsável de produção da linha Tinting do Carregado, assim como os operadores da linha.



# **Anexo H**

OPL de Kanbans





	<b>ONE POINT LESSON</b> (Lição Pontual) <small>MOD. WPCB.020 / 01</small>		<input checked="" type="radio"/> Conhecimento básico <input type="radio"/> Método <input type="radio"/> Problema	Nº de CPL <b>26_2018</b>							
	<b>ASSUNTO</b>	<b>Kanban linha tinting</b>		Preparado por <b>Beatriz Correia</b>	Verificado por <b>Godinho Lopes</b>	Aprovado por <b>Leonardo Padro</b>					
				Data <b>23/01/18</b>	Data <b>23/01/18</b>	Data <b>23/01/18</b>					
<p> <b>Sempre que se retirar ou terminar uma palete completa que tenha um Kanban, este deve ser colocado na cor <u>correspondente</u> da caixa para</b> </p>											
<div style="text-align: center;">              </div>											
<b>REGISTO DE LIÇÕES</b>	Data:	23/01/18	23/01/18								
	Dado por:	João Lopes	Filipe Parinha								
	Dado a:										