

Aplicação de Ferramentas *Lean* na Indústria Corticeira

João César Antunes Rocha

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo Gil da Costa

U. PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

2023-02-06

Resumo

A Corticeira Amorim é o maior grupo de transformação de cortiça do mundo, sendo uma empresa em contínuo crescimento, devido, em grande parte, a um elevado investimento em Investigação e Desenvolvimento, tendo atingido valores de 100% no aproveitamento da cortiça. A cortiça, por ser um material com propriedades únicas, entre outras, leveza, elevada elasticidade, impermeabilidade e ser um bom isolante térmico e acústico, adquire várias valências que lhe permitem múltiplas aplicações, sendo utilizada em diversas indústrias, assegurando a este sector uma grande margem de progressão.

O presente projeto surge, assim, da necessidade de acompanhar a implementação de um programa de melhoria contínua na unidade industrial Socori. Este programa tem vindo a ser implementado desde o início de 2022, estando, por isso, ainda numa fase inicial. O principal objetivo passa por assegurar a sua correta implementação, procurando que todos os envolvidos percebam as vantagens que dele podem advir, garantindo, desta forma, comprometimento a nível geral com o programa de melhoria contínua e, conseqüentemente, melhores resultados.

Para atingir o objetivo proposto, foram implementados vários projetos de melhoria contínua, recorrendo a diferentes ferramentas, como o 5S, o SMED, o *Standard Work*, entre outras. Em paralelo, fez-se um acompanhamento contínuo às diversas secções, com o intuito ir percebendo a evolução das mesmas e assegurar que os projetos identificados previamente eram, de facto, implementados.

A evolução na eficiência do trabalho destas secções é demonstrada através dos resultados das auditorias internas, que se realizam mensalmente. Através dos projetos implementados, a unidade industrial ficou mais bem organizada e visualmente apelativa (devido à implementação dos 5S) e, em algumas secções, conseguiu reduzir-se o tempo utilizado para a realização de várias tarefas, o que resulta necessariamente num aumento de produção.

Esta dissertação apresenta-se como um exemplo da aplicação de ferramentas associadas à metodologia *Lean*, tais como os 5S, o *Standard Work* e o SMED, entre outras, demonstrando o seu contributo para melhorar a eficiência da organização, possibilitando, desta forma, prever uma visão futura melhorada, promovendo a criação de uma cultura de melhoria contínua na organização e ajudando-a a atingir resultados disruptivos a longo prazo.

Abstract

Application of Lean Tools in the Cork Industry

Corticeira Amorim is the largest cork transformation group in the world and is a company in continuous growth, due, in large part, to a high level of investment in Research and Development, having reached figures of 100% in the use of cork. Cork, because it is a material with unique properties, among others, low weight, high elasticity, impermeability and being a good thermal and acoustic insulator, acquires various qualities that allow it to be used in multiple industries, ensuring that this sector has a big margin of progression.

The present project arises, therefore, from the need to monitor the implementation of a continuous improvement program in the "Socori" industrial unit. This program has been implemented since the beginning of 2022, and is, therefore, still in an initial phase. The main goal is to ensure its correct implementation, seeking that all involved perceive the advantages that may arise from it, thus, ensuring commitment at a general level with the continuous improvement program and, consequently, better results.

To achieve the proposed goal, several continuous improvement projects were implemented, using different tools, such as 5S, SMED, Standard Work, among others. In parallel, the various sections were continuously monitored, in order to understand their evolution and ensure that the projects previously identified were, in fact, implemented.

The evolution in the efficiency of the work done by these sections is demonstrated through the results of the internal audits, which take place monthly. Through the implemented projects, the industrial unit became better organized and visually appealing (due to the implementation of 5S) and, in some sections, it was possible to reduce the time used to perform several tasks, which necessarily resulted in increased production.

This dissertation presents itself as an example of the application of tools associated with Lean methodology, such as 5S, Standard Work and SMED, among others, demonstrating its contribution to improve the efficiency of the organization, making it possible to foresee an improved future vision, promoting the creation of a culture of continuous improvement in the organization, and helping it to achieve disruptive results in the long term.

Agradecimentos

A conclusão desta dissertação não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de todos aqueles que contribuíram para o seu desenvolvimento e que me foram acompanhando nesta caminhada, tendo chegado então o momento de agradecer.

Em primeiro lugar, começo por agradecer à minha família e, em especial, aos meus pais, por serem os pilares de mais uma conquista. Estarei para sempre grato por todas as palavras sábias nos momentos mais difíceis, pela paciência, pela força e confiança que sempre demonstraram ter em mim.

Agradeço também a todos os professores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que me acompanharam ao longo destes cinco anos, e em especial, ao orientador, Professor Eduardo Gil da Costa, pelo acompanhamento e disponibilidade constante ao longo do projeto.

Agradeço também à SOCORI por me ter possibilitado esta experiência e a todos com quem tive o privilégio de trabalhar e interagir, em especial à Eng^a. Inês Figueiredo, pela orientação e conselhos dados. Ao grupo de estagiários com quem partilhei esta experiência, em especial à Inês Silva, pelo companheirismo e pela ajuda na integração.

Agradeço, finalmente, a todos os meus amigos e colegas de curso que tornaram este percurso mais enriquecedor e significativo e me apoiaram sempre que possível, por estarem comigo em todos os momentos.

A todos, um muito obrigado!

"The greatest glory in living lies not in never falling, but in rising everytime we fall."

Nelson Mandela

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento do projeto e motivação	2
1.2	O Projeto na Empresa Socori	3
1.3	Objetivos do projeto	3
1.4	Método seguido no projeto	3
1.5	Estrutura da dissertação	4
2	Revisão de literatura	5
2.1	Lean	5
2.1.1	Princípios do Lean	5
2.1.2	7 Muda	6
2.2	Casa Lean	8
2.2.1	Alicerces	8
2.2.2	Pilares	10
2.3	Ferramentas <i>Lean</i>	12
2.3.1	5S	12
2.3.2	Gestão Visual	13
2.3.3	Gemba Walk	14
2.3.4	SMED	14
2.3.5	PDCA	16
2.3.6	<i>Kaizen Diário</i>	16
3	Descrição do Problema	19
3.1	Moldação	19
3.1.1	Processo Produtivo	19
3.1.2	Etapas do Processo de Limpeza das Moldadoras	21
3.1.3	Início Turno Segunda-Feira de Manhã	22
3.1.4	<i>Layout</i>	24
3.2	Melhoria Contínua	25
3.2.1	Programa RUMO	26
3.2.2	Auditorias Mensais	27
3.2.3	Intervenientes do programa	28
4	Metodologia	33
4.1	Ferramentas Utilizadas	33
4.2	Moldação	35
4.2.1	SMED Limpeza Moldação	35
4.2.2	Início de Turno Segunda-Feira de Manhã	41
4.2.3	<i>Layout</i>	42

4.3	Melhoria Contínua	46
4.3.1	Exemplos de projetos implementados	47
5	Conclusão	51
A	Moldação	57
B	Melhoria Contínua	61

Acronyms and Symbols

JIT *Just in Time*

KPI *Key Performance Indicator*

SMED *Single Minute Exchange of Die*

PDCA *Plan-Do-Check-Act*

TPS *Toyota Production System*

WIP *Work in Process*

Lista de Figuras

1.1	Vendas por unidade de negócio (Amorim, 2020)	1
1.2	Vendas EBITDA Margem EBITDA / Vendas (Amorim, 2020)	2
2.1	Casa <i>Toyota Production System</i> (Strafacci, 2022)	8
2.2	Benefícios diretos e indiretos da metodologia SMED (Shingo, 1985)	15
2.3	Ciclos PDCA/SDCA (Imai, 1997)	17
3.1	<i>Flowchart</i> do Processo de Limpeza das Moldadoras	22
3.2	Ferramenta Limpeza Moldadoras	23
3.3	<i>Flowchart</i> trabalho abastecedor	25
3.4	Diagrama de esparguete	26
3.5	Critérios de avaliação das auditorias	27
3.6	Resultados das auditorias	29
4.1	Situação Inicial Limpeza Moldadoras	36
4.2	Trabalho em equipa	38
4.3	Alcofas	39
4.4	Situação Final - TO BE	40
4.5	<i>Standard Work</i> Limpeza Moldação	40
4.6	Situação Inicial	41
4.7	Situação Final	42
4.8	Distribuição dos carros plataforma Moldação B	44
4.9	<i>Excel</i> Moldador	45
4.10	<i>Excel</i> Abastecedor	45
4.11	Diagrama de esparguete	47
4.12	Evolução do resultado das auditorias	48
4.13	5S Gabinete Rolhas Naturais	49
4.14	5S Gabinete	49
4.15	5S Serralharia Marcação	49
4.16	5S Identificação Armários	49
4.17	5S Serralharia Marcação	49
4.18	Reorganização Espaço das Sobras	49
A.1	Rolha Aglomerada	57
A.2	Identificação de zonas de armazenamento	57
A.3	Distribuição dos carros Moldação B	58
A.4	Distribuição dos carros Moldação A	58
A.5	Distribuição dos carros plataforma Moldação A	59
A.6	Plataforma Moldação B	59

A.7	Plataforma Moldação B	60
A.8	Acumulação de carros Moldação B	60
B.1	Quadro de equipa <i>Kaizen</i> Diário	61
B.2	<i>Template</i> Ficha de Melhoria	62
B.3	5S Gabinete	62
B.4	5S Gabinete	63
B.5	5S Gabinete	63
B.6	5S Serralharia	64
B.7	5S Rolhas Naturais	64
B.8	Identificação das caixas de embalagem	65
B.9	5S Gabinete	65
B.10	Identificação zona de passagem de peões e zona de perigo	66
B.11	Reorganização do espaço das Sobras	66
B.12	5S Gabinete	67
B.13	Necessidade de armazenamento em locais estratégicos	67

Capítulo 1

Introdução

A indústria da cortiça encontra-se em constante crescimento, tendo as exportações portuguesas atingido valores recorde no ano transato de 1134 milhões de euros, o que se traduz num aumento de 11,7% de 2021 para 2022 (Apcor, 2021). Tendo em conta que 46% da produção mundial de cortiça é portuguesa e que 1% do total de exportações portuguesas se trata de cortiça, torna-se evidente a relevância do setor português nesta indústria (Apcor, 2021).

A Corticeira Amorim é a maior empresa do mundo na indústria de cortiça. Foi fundada em 1870, com a missão de aproveitar ao máximo o valor desta matéria-prima. A identidade da empresa é bem definida e transparente, destacando-se como seus valores primordiais o foco em Investigação e Desenvolvimento, com vista à eliminação total de desperdícios e obtenção de níveis de qualidade sem paralelo na indústria, e a relevância dada à sustentabilidade, tendo a empresa já atingido valores de 100% no aproveitamento da cortiça e 79% das suas fontes de energia provêm de fontes renováveis (Amorim, 2021).

Nas Figuras 1.1 e 1.2, apresentam-se os principais produtos vendidos pela Corticeira Amorim, bem como a sua progressão de vendas desde 2006.



Figura 1.1: Vendas por unidade de negócio (Amorim, 2020)

Atualmente, a Corticeira Amorim conta com cerca de 27000 clientes distribuídos pelo mundo, embora maioritariamente pela Europa, e com um volume de negócios superior a 837 milhões de euros (Amorim, 2020).

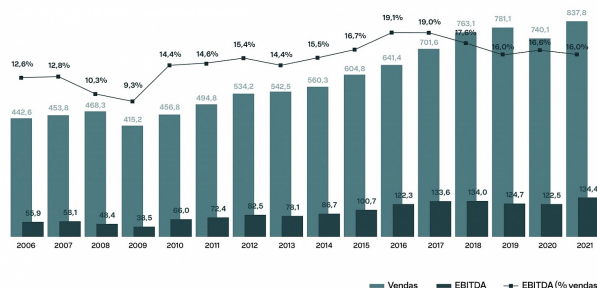


Figura 1.2: Vendas | EBITDA | Margem EBITDA / Vendas (Amorim, 2020)

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

A Socori é das unidades industriais com maiores dimensões do Grupo Amorim, sendo também a que iniciou o projeto de melhoria contínua mais recentemente. Da necessidade de evoluir continuamente em termos de organização e eficiência operacional decorre a necessidade de aperfeiçoamento recorrente do plano de melhoria, e na empresa há ainda muitas oportunidades para melhorar, normalizar e potencializar procedimentos e atividades efetuadas nas diversas secções, daí a realização deste projeto.

A principal razão identificada que justifica um atraso desta empresa relativamente a outras do Grupo Amorim em termos de organização e eficiência é que, ao contrário das restantes unidades, em que programas de melhoria contínua já estão implementados há mais de 10 anos, a Socori ficou para trás neste processo, uma vez que um plano do género só começou a ser implementado no início de 2022. Esta implementação teve alguns percalços no seu bom desenvolvimento, nomeadamente a saída da empresa do chefe de algumas secções, o que levou a que as práticas *Kaizen* fossem suspensas por períodos significativos; períodos de férias, em que foi impossível a aferição das melhorias concretizadas, e a implementação de um ERP (SAP) durante o mês de setembro. Esta implementação acabou por provocar uma "revolução" na fábrica, tendo todo o pessoal de ter formações na nova aplicação, e mais uma vez relegando os planos de melhoria contínua para segundo plano.

O presente projeto surge, assim, da necessidade de garantir que os planos de melhoria contínua, que já se verificam noutras unidades industriais do grupo Amorim, sejam executados de forma sustentada, com o objetivo final de aproximar a Socori dos níveis de eficiência verificados noutras unidades industriais.

Para a concretização deste objetivo, foi necessário seguir de perto as reuniões *Kaizen* e a realização de vários *Gemba Walks*, que permitem ter noções mais concretas e aprofundadas sobre o estado da fábrica, o nível verificado em termos produtivos, quais os *bottlenecks* e, sobretudo, quais as áreas críticas em que a melhoria é fundamental. Também houve necessidade de recorrer ao método dos 5S, com a finalidade de tornar o ambiente de trabalho mais limpo e organizado, uma vez que isto permite aos operadores tornarem-se mais eficientes.

1.2 O Projeto na Empresa Socori

A SOCORI – Sociedade de Cortiças de Rio Meão S.A., é uma filial do grupo francês EST Etablissements Christian Bourrasé, S.A., que nasceu em 1900, com origem numa pequena oficina de fabricação artesanal de rolhas. Está situada em Rio Meão, em Santa Maria da Feira, tendo, inicialmente, começado a laborar com apenas 14 operadores. É das unidades industriais mais antigas do grupo Amorim, sendo também das que conta com mais colaboradores (cerca de 300).

Atualmente, tem uma produção de 700 milhões de rolhas por ano. Inicialmente, a empresa apenas produzia rolhas naturais, tendo passado posteriormente para a produção de rolhas aglomeradas e de rolhas técnicas. A empresa apostou na integração vertical, realizando todas as etapas do processo produtivo, desde a coleta de cortiça na floresta até à marcação e embalagem. É ainda de referir que a Socori detém o maior estaleiro de Portugal com área útil de 50 000 metros quadrados.

Em 2017, a Amorim & Irmãos, SGPS, S.A. celebrou um acordo com vista à aquisição do capital social da sociedade Etablissements Christian Bourrasé, tendo-se a aquisição do grupo francês concretizado em agosto de 2022.

1.3 Objetivos do projeto

Dentro da unidade industrial Socori, encontram-se várias secções que contribuem para a produção das rolhas naturais e técnicas. No total, existem 15 segmentos produtivos, todos com um programa de melhoria contínua. No entanto, é facilmente perceptível a disparidade existente entre a eficácia destes programas nas diversas secções. Após alguma investigação, tornou-se evidente que, enquanto algumas se comprometem com o rigoroso cumprimento do programa, acreditando na sua eficácia, e, como consequência, têm verificado progressos significativos ao nível da melhoria contínua, há outras áreas em que os operadores não têm ainda incutida a consciência total dos benefícios da sua implementação, realizando-o, assim, como por obrigação, o que necessariamente terá implicações menos positivas no seu rendimento.

O propósito deste trabalho a nível macro prendeu-se com o objetivo de assegurar a implementação do programa de melhoria contínua, bem como garantir a sua eficiência na deteção de possíveis melhorias nos diversos setores produtivos da Socori e contribuir para a normalização destes processos.

Outra das vertentes do projeto passou por fazer uma análise à unidade industrial, com o propósito de identificar oportunidades de melhoria nas diversas áreas que resultem em aumento de produção e/ou redução de custos.

1.4 Método seguido no projeto

O principal objetivo deste projeto passou pela implementação de várias melhorias no âmbito da melhoria contínua. Para tal, teve de recorrer-se a várias ferramentas *Lean*, nomeadamente os

5S, o *Standard Work* e o SMED, entre outras. Desta forma, o trabalho realizado nesta dissertação encontra-se dividido em duas grandes partes:

- Análise da situação atual. Corresponde à explicação detalhada dos processos encontrados na unidade industrial passíveis de melhoria, e como a implementação desta melhoria leva ao aumento da eficiência da fábrica.
- Metodologia. Nesta secção estão presentes as soluções encontradas para os problemas identificados, e como estas soluções foram postas em prática.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, em que cada um aborda um estágio específico do desenvolvimento do projeto.

No presente capítulo, foi feita uma introdução, tendo sido descrito o contexto do projeto a desenvolver, apresentando os seus principais objetivos e a empresa em que se realiza.

No segundo capítulo, é elaborada uma revisão da literatura, com a descrição dos principais tópicos relacionados com o âmbito do projeto, nomeadamente o conceito de *Lean* e quais as suas principais ferramentas.

No capítulo três, é feito o diagnóstico da situação atual da empresa e são identificados os principais projetos sobre os quais o trabalho incidiu, identificando-se alguns problemas e o modo como estes afetam o funcionamento da fábrica.

No quarto capítulo, apresentam-se soluções para os problemas identificados e a sua quantificação.

Por fim, o quinto capítulo apresenta as principais conclusões do projeto, com uma análise das melhorias identificadas e com a identificação de áreas nas quais a empresa se pode focar para obtenção de melhorias adicionais.

Capítulo 2

Revisão de literatura

O presente capítulo apresenta uma revisão do estado de arte sobre os conceitos teóricos considerados relevantes para a realização do projeto. Esta revisão pretende explorar a compreensão sobre a área da melhoria contínua, bem como perceber como esta pode ser aplicada para melhorar o processo produtivo de uma fábrica.

2.1 Lean

O conceito de *Lean* foi utilizado pela primeira vez por James Womack, em 1999, na obra “A máquina que mudou o mundo”. No entanto, o conceito teve a sua origem na década de 50, no Japão (Monden, 1998).

Num período posterior à II Guerra Mundial, em que o país se encontrava debilitado, a *Toyota Motor Corporation* teve de encontrar uma forma de competir com a indústria americana, apesar de as empresas japonesas serem nove vezes menos produtivas e estarem significativamente atrasadas em termos tecnológicos (Ohno, 1988). Segundo Ohno, a *Toyota* deveria focar-se na redução do desperdício para reduzir os custos de produção.

Na altura, o sistema de produção em massa, introduzido por Ford, era o padrão nas empresas ocidentais, associado a grandes volumes produtivos com pouca diferenciação. No entanto, os clientes começaram a ser mais exigentes, reivindicando produtos cada vez mais personalizados. Existia assim um contraste entre as empresas americanas focadas na produção em massa de produtos uniformes e a *Toyota*, que precisava de fabricar uma grande variedade de automóveis (Womack and Jones, 2003).

Para resolver todos estes problemas, Eiji Toyoda, fundador da *Toyota Motor Corporation*, juntamente com Taiichi Ohno, criam o TPS (*Toyota Production System*), que tem como principais objetivos a eliminação de desperdícios e o foco na satisfação dos clientes.

2.1.1 Princípios do Lean

De acordo com Womack and Jones (2003), o pensamento *Lean* assenta em cinco princípios: *Valor*, *Cadeia de Valor*, *Fluxo*, *Sistema Pull* e *Perfeição*.

O primeiro princípio, **Valor**, é definido pelo ponto de vista do cliente. Segundo Womack and Jones (2003), trata-se da capacidade de fornecer no tempo certo e com um custo apropriado o produto requerido pelo cliente.

A **Cadeia de Valor** consiste em todas as etapas produtivas, desde as primeiras ideias e o *design* do produto, até à sua expedição para o cliente final. Aqui, é fundamental fazer uma análise crítica a todos os processos, visando identificar quais os que não acrescentam valor ao produto final, tendo estes de ser removidos.

O terceiro princípio passa por criar um **Fluxo** contínuo de etapas que criam valor. Pretende-se redefinir o trabalho executado pelos operadores, de modo que cada tarefa tenha um contributo significativo na criação de valor e que todas as necessidades dos colaboradores sejam atendidas, contribuindo para a sua satisfação e motivação (Womack and Jones, 2003).

Por sua vez, o **Sistema Pull** está muito relacionado com os conceitos JIT (*just in time*) e *Kanban*. Neste sistema de produção, a quantidade produzida é igual à quantidade de encomendas. Esta estratégia visa eliminar o excesso de produção, reduzir o *stock* e reduzir o espaço de armazenamento. A ordem de produção percorre o fluxo produtivo no sentido inverso, uma vez que o pedido do cliente é que despoleta a ordem de produção (normalmente através do sistema *kanban*).

Todos os princípios referidos anteriormente tentam aproximar ao máximo o processo produtivo da **Perfeição**. Este princípio denota que as práticas *Lean* nunca se dão por finalizadas, sendo contínuos os esforços de reduzir o tempo, o espaço, o custo e os desperdícios, servindo ainda as necessidades dos clientes. Segundo Womack and Jones (2003), o mais importante estímulo para atingir a perfeição é a transparência, argumentando que tornar toda a cadeia de valor visível para os operadores, fornecedores, clientes é essencial para a deteção de ineficiências e criação de valor.

Segundo Pinto (2014), podem ainda acrescentar-se dois novos princípios. O primeiro é conhecer os *stakeholders*, não focando toda a atenção nos clientes e garantindo a satisfação de todos os colaboradores. O segundo é inovar constantemente, procurando desenvolver continuamente novos produtos e serviços, ao invés de apenas procurar fazer melhor a mesma coisa.

2.1.2 7 Muda

Em japonês, *muda* significa desperdício, mais especificamente qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não aumenta o valor do produto/serviço oferecido ao cliente.

É indiscutível que tais desperdícios estão presentes na vida diária de qualquer empresa, sendo por isso necessária a sua identificação e remoção. A principal ferramenta de combate aos *muda* (desperdícios) é a metodologia *Lean*, pois possibilita uma resposta imediata aos desperdícios identificados (Womack and Jones, 2003).

Identificar os desperdícios existentes na empresa exige uma compreensão detalhada das etapas de produção, para facilitar a identificação das atividades que geram valor e das que não geram valor. O papel do gestor passa por identificar todas as atividades que não acrescentam valor ao produto final e eliminá-las, sendo que, se esta for uma prática rotineira, o acumular destas pequenas melhorias tem um impacto significativo na vida da empresa (Ortiz, 2006).

Taiichi Ohno foi o responsável pela identificação dos sete tipos de desperdícios:

- **Overproduction (Sobreprodução):** fabricar produtos que não se vendem é um dos desperdícios cuja eliminação deve ter atenção prioritária numa empresa, pois está associado a uma grande variedade de custos, como a necessidade de mais espaço de armazenamento, necessidade de mais trabalhadores e máquinas, maiores gastos energéticos e a necessidade de mais material como empilhadoras e carrinhas para transporte. Além disso, a sobreprodução estimula a ocorrência dos outros tipos de *muda*. Torna-se, então, fundamental a prevenção da ocorrência deste fenómeno (Dennis, 2007).
- **Inventory (Inventário):** este tipo de desperdício está relacionado com manter *stock* desnecessariamente. Segundo Ohno (1988), criador do *Toyota Production System*, as empresas devem focar-se em reduzir ao máximo a quantidade de *stock*, pois a experiência prova que os custos de armazenamento e transporte são muito significativos.
- **Overprocessing (Sobreprocessamento):** Sobreprocessamento significa fazer mais do que o cliente requer. Acontece quando a empresa se foca em áreas que não são críticas para os compradores. É comum encontrar empresas demasiado concentradas em atingir objetivos tecnológicos ou ambientais, que acabam por não ter grande relevo para os consumidores (Dennis, 2007).
- **Motion (Movimento):** o desperdício no movimento excessivo tanto pode estar relacionado com os operadores como com as máquinas. No que toca aos operadores, se as suas deslocções não forem otimizadas, podem sofrer ergonomicamente, o que afeta a produtividade, a qualidade e a segurança. Em relação às máquinas, verifica-se, frequentemente, que etapas produtivas consecutivas estão desnecessariamente distantes. Melhorias no *layout* podem, então, significar poupança nos tempos de transporte (Dennis, 2007).
- **Waiting (Espera):** está associado a tempos de espera por parte dos operadores. Estes podem ocorrer quando há uma grande quantidade de produtos a serem processados (associado a um elevado WIP - *Work in Process*), quando há falta de material ou quando as máquinas estão indisponíveis (avariadas ou em manutenção preventiva). Todos estes tempos de espera têm influência direta no *lead time*, período correspondente entre a encomenda do cliente e a entrega do produto (Angelis and Fernandes, 2012).
- **Defects (Defeitos):** está relacionado com a presença de não conformidades (produção de peças defeituosas). Para combater este *muda*, é aconselhável a implementação de um rigoroso sistema de controlo de qualidade (Dennis, 2007).
- **Transportation (Transporte):** os defeitos no transporte podem resultar de um *design* ineficiente do chão de fábrica, de equipamento desnecessariamente grande ou da produção tradicional por lotes (em grandes quantidades). Uma das mais populares soluções consiste em reduzir o tamanho dos lotes e colocar os equipamentos mais próximos uns dos outros (Dennis, 2007).

2.2 Casa Lean

O conceito de *Lean* tem como base o *Toyota Production System* e pode ser representado pela casa TPS, um dos conceitos mais populares na produção moderna. A sua criação, por Fujio Cho, um ex-diretor da *Toyota*, teve como objetivo primário a partilha das estratégias empregues na empresa a outras unidades industriais e aos fornecedores (Liker, 2003).

A razão para a escolha da forma de casa passa por se tratar de um sistema estrutural, dependente da estabilidade das fundações, dos pilares e do teto. Se algum destes elementos for frágil, a casa não se manterá de pé (Liker, 2003).

Existem diversas representações da casa, apresentada na Figura 2.1, que variam de autor para autor, no entanto, todas apresentam os mesmos princípios, sendo dividida em 3 partes:

- O telhado, que representa os objetivos do sistema;
- Os pilares, que são as ferramentas que sustentam os objetivos;
- As fundações, que são a base de todo o sistema.

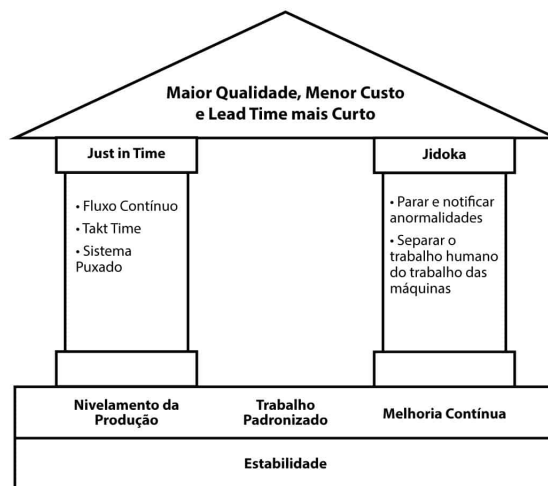


Figura 2.1: Casa *Toyota Production System* (Strafacci, 2022)

2.2.1 Alicerces

Kaizen

Kaizen é sinónimo de *melhoria contínua* e é a principal razão que explica o sucesso competitivo da indústria japonesa. Esta prática requer entreaajuda entre todos os envolvidos, desde operadores a chefes, e implica pouca despesa (Imai, 1997).

Pode ser aplicada em qualquer setor da empresa, desde a logística, passando pela produção, até à *supply chain*. Apesar de se tratar maioritariamente de melhorias pequenas, a sua normalização e acumulação leva a resultados muito significativos no longo prazo (Imai, 1997), (Ortiz, 2006).

A adoção de princípios *kaizen* significa que as empresas poupam quantidades muito significativas de dinheiro, aumentam a sua produção, verificam muito menos defeitos nos seus produtos, têm os seus colaboradores mais motivados e, de um modo geral, há uma melhor comunicação dentro da empresa (Imai, 1997).

Como se trata de um conceito simples, a técnica *kaizen* pode ser aplicada em qualquer indústria, garantindo resultados. A aplicação deste procedimento tem que ver não só com a redução de desperdícios, mas também com a diminuição do *lead time*, aumentando a eficiência do processo produtivo (Cheser, 1998).

Apesar de muitas empresas tentarem implementar processos *kaizen*, há uma parte muito significativa que acaba por falhar nesse objetivo. Isto deve-se ao facto de não conseguirem criar uma cultura intrínseca de mudança na sua organização. O que acontece frequentemente, é a desmotivação do pessoal, se não houver boa comunicação e os objetivos não estiverem bem definidos (Ortiz, 2006).

Desta forma, a relação entre *kaizen* e a normalização de processos é inseparável e constitui a base do argumento de que as sucessivas melhorias implementadas, independentemente de quão pequenas possam ser, levam a melhores resultados por parte da empresa (Berger, 1997).

Standard Work

O *standard work* consiste na maneira mais segura, fácil e eficiente de fazer o que já se sabe. Segundo a *Toyota*, o propósito do *standard work* é servir como base para melhorias futuras. Até os processos mais produtivos estão cheios de ineficiências (*muda*), o que provoca a alteração constante do *standard work* (Dennis, 2007).

A implementação do *standard work* pode ser feita em cinco passos. Primeiramente, é importante definir o objetivo da melhoria, por exemplo, a redução do tempo de ciclo para cumprir as exigências dos clientes (reduzir o *cycle time* para *takt time*). Depois, é necessária uma observação atenta da situação atual, identificando os *muda* e quanto tempo leva a realizar cada tarefa. O terceiro passo consiste na definição de medidas para eliminar os *muda*. Posteriormente, é necessário normalizar a nova forma de trabalhar e apresentar o novo *standard* de forma visual (posters e vídeos). Finalmente, é importante a manutenção das novas medidas, através da criação de hábitos de trabalho suportados pelos elementos visuais (Coimbra, 2013).

Segundo Dennis (2007), a implementação desta técnica resulta nos seguintes benefícios.

1. **Estabilidade do processo.** A estabilidade resultante desta técnica significa repetibilidade de resultados, o que leva a que os objetivos de produtividade, qualidade, custo, *lead time*, sustentabilidade e segurança sejam atingidos todas as vezes.
2. **Ponto de começo e fim para cada processo.** O conhecimento detalhado de cada processo facilita a comparação entre o *cycle time* e o *takt time*, tornando mais simples para os gestores o conhecimento do estado atual em termos produtivos.
3. **Conhecimento organizacional.** O *standard work* preserva o conhecimento acumulado. Se um operador veterano e experiente sair da empresa, os seus conhecimentos e sugestões estarão documentados.

4. **Procura e resolução de problemas.** A identificação de novos problemas torna-se mais fácil. A análise da situação atual é mais direta quando todos os processos se encontram devidamente documentados.
5. **Envolvimento dos colaboradores.** Ao terem um papel ativo e determinante na mudança, os operadores sentem-se mais valorizados e motivados na sua função.
6. **Kaizen.** Após a normalização do trabalho, torna-se imperativo a identificação de novos *muda* e sugestões de melhoria. O *standard work* constitui a base sobre a qual se vai medir a melhoria.
7. **Treino.** O *standard work* é a base para treinar os operadores. Uma vez habituados à sua função, torna-se fácil a realização das tarefas.

Heijunka

O significado desta palavra japonesa é *nivelamento*, sendo o seu principal objetivo remover a variabilidade na produção. Desta forma, o objetivo não é produzir exatamente conforme os pedidos dos clientes, que podem ser associados a muita flutuação de dia para dia, mas é considerado um período de tempo e a produção é equilibrada (Liker, 2003).

A *Toyota* verificou a ocorrência de alguns problemas se este nivelamento não for implementado, nomeadamente, a existência de muitos produtos não conformes e a sobreutilização de equipamentos. Um dos obstáculos passa pelo facto do cliente não comprar produtos de forma previsível, o que constitui um desafio para a empresa saber o que produzir e em que altura. De seguida, existe a probabilidade da produção não ser vendida, o que provoca aumentos no *stock* e maiores gastos em armazenamento e transporte. Como o uso dos recursos não é equilibrado, verifica-se a existência de alturas em que o processo produtivo está em sobrecarga e outras em que não há tanto trabalho para fazer (Liker, 2003).

Para a correta implementação de um sistema de produção nivelado, segundo Smalley (2004), existem três atividades essenciais a cargo da gestão. Primeiramente, é necessária uma monitorização contínua e detalhada dos pedidos dos clientes, para ter uma noção de como o nivelamento deve ser feito. De seguida, é importante identificar e avaliar os indicadores de desempenho do processo. Por último, é recomendada a supervisão diária dos processos operacionais, para garantir que o trabalho é normalizado.

Alguns dos benefícios da correta implementação de um sistema de produção nivelado são a flexibilidade para produzir o que o cliente deseja em qualquer altura, a redução de *stocks* e um uso mais uniforme das máquinas, que previne o seu desgaste (Liker, 2003).

2.2.2 Pilares

JIT

O sistema de produção *JIT* (*Just in Time*) teve a sua origem na *Toyota*, sob a liderança de Taiichi Ohno, e tem como objetivo a eliminação de todas as atividades produtivas que não adicionem

valor, atingindo desta forma um sistema *lean* capaz de lidar com a flutuação nos pedidos dos clientes. Este sistema produtivo é apoiado por conceitos como a comparação entre *takt time* e *cycle time*, *kanban*, sistema de produção *pull* e SMED (Imai, 1997).

Just in time significa, num processo produtivo, que a matéria-prima necessária chega à linha de produção na hora exata e apenas na quantidade estritamente precisa. Uma empresa que aplique esta mentalidade ao longo do seu fluxo deve ter como objetivo a obtenção da menor quantidade de inventário possível (Ohno, 1988).

O JIT está muito relacionado com o sistema de produção *pull*. Isto significa que a produção é despoletada pela ordem do cliente, ao invés de resultar de um planeamento produtivo com base em dados históricos (sistema *push*). Desta forma, consegue obter-se uma cadeia de produção mais fluída, eliminando-se o excesso de produção e reduzindo os custos de armazenamento (Imai, 1997).

Um dos principais obstáculos à implementação deste sistema é a necessidade de tempos de *setup* muito baixos, de modo a facilitar a frequente alteração do produto a ser fabricado, daí a importância do SMED aliado ao JIT. Este sistema torna-se inútil se não for aplicado um nivelamento da produção (*Heijunka*) a jusante de forma a suavizar a variabilidade existente nas encomendas dos clientes, uma vez que isso provoca a ocorrência de *bottlenecks* a montante, e a consequente necessidade de *buffers* para os prevenir (Womack and Jones, 2003).

Se for corretamente implementado, o JIT reduz significativamente os custos de produção, diminui o tempo de entrega dos produtos aos clientes e aumenta os lucros da empresa (Imai, 1997).

Jidoka

O significado da palavra japonesa *Jidoka* é *automação*, e este pilar da casa TPS foca-se em tornar o controlo de qualidade mais rigoroso e eficiente. *Jidoka* significa garantir qualidade ao longo do processo produtivo, ao mesmo tempo que se criam operações que tornem os equipamentos o mais autónomos possível, libertando os operadores para a realização de tarefas de valor acrescentado (Liker, 2003).

Os operadores têm autonomia para parar o fluxo produtivo sempre que for detetada uma anomalia no processo. Através do uso de ferramentas *Poka Yoke*, sistemas *andon's* e alarmes, que permitem a deteção de erros, é feito um controlo de qualidade instantâneo, impedindo a propagação de defeitos ao longo da linha de produção e evitando falhas no controlo de qualidade feitas por humanos (Imai, 1997).

De acordo com Ghinato (1995), existem quatro pontos fundamentais que devem ser tidos em conta para a correta implementação do *Jidoka*:

- Deve fazer-se inspeção na fonte, de carácter preventivo, capaz de eliminar completamente a ocorrência de defeitos.
- Deve ser feita uma inspeção à totalidade dos produtos, em vez da tradicional inspeção por amostragem.
- Deve reduzir-se ao máximo o período entre a deteção do erro e a aplicação da ação corretiva.

- Deve ter-se a consciência que os trabalhadores não são perfeitos e cometem erros. Desta forma, devem ser utilizados dispositivos *Poka Yoke*, o mais frequentemente possível.

2.3 Ferramentas *Lean*

Nesta secção apresentam-se os instrumentos sobre os quais a metodologia *Lean* se baseia, sendo, portanto, a partir do uso destas diversas ferramentas que a melhoria contínua é aplicada.

2.3.1 5S

A maior parte das empresas subestimam a importância da segurança, ordem e limpeza no local de trabalho, sendo que 25% a 30% dos defeitos de qualidade têm origem nestas situações (Henderson and Larco, 2003).

A metodologia 5S tem como objetivo a eliminação destes problemas, criando um local de trabalho mais limpo, organizado e seguro, sendo o armazenamento e gestão de documentos melhor realizado (Sorooshian et al., 2012).

A aplicação dos 5S é fundamental para o bom funcionamento da fábrica, uma vez que apenas num local de trabalho limpo e bem organizado se conseguem identificar problemas e possíveis melhorias (Imai, 1997).

Esta terminologia resulta de cinco palavras japonesas que começam pela letra “S”, sendo elas *Seiri (triagem)*, *Seiton (organização)*, *Seiso (limpeza)*, *Seiketsu (Padronização)* e *Shitsuke (disciplina)*.

Seiri (Triagem)

O primeiro passo consiste na remoção no local de trabalho dos itens que não são utilizados regularmente. O resultado é um ambiente muito mais organizado, com um melhor fluxo de materiais e de fácil movimentação para os operadores (Feld, 2000).

Nesta fase, decide-se onde colocar vários objetos como produtos não utilizados, produtos vendidos e devoluções (Purohit and Shantha, 2015).

Os principais benefícios desta etapa são a redução de *stock*, melhor entendimento sobre os artigos que existem no local de trabalho e a desocupação do espaço (Patel and Thakkar, 2014).

Seiton (Organização)

No segundo passo, o objetivo passa por arrumar tudo no melhor local possível. Este passo é importante uma vez que a correta organização das ferramentas de trabalho acrescenta valor pela diminuição de deslocações desnecessárias e melhor ergonomia.

Nesta etapa, é imprescindível garantir que existe comunicação entre os responsáveis pela aplicação dos 5S e quem trabalha na zona em questão, uma vez que a troca de ideias é fundamental para a obtenção de resultados (Patel and Thakkar, 2014).

Seiso (Limpeza)

Manter tudo limpo e organizado resulta na facilitação da inspeção de problemas e aceleração da tomada de ações corretivas (Purohit and Shantha, 2015). Uma vez que a poeira, sujidade e

desperdícios estão na raiz da desarrumação, indisciplina, ineficiência, produção defeituosa e acidentes de trabalho, torna-se fundamental garantir hábitos de limpeza regulares (Patel and Thakkar, 2014).

Alguns dos benefícios mais significativos desta etapa são a melhoria no aspeto visual do local de trabalho, maior segurança, facilitação da realização de ações de manutenção e facilitação da deteção de anomalias nos equipamentos (Patel and Thakkar, 2014).

Seiketsu (Padronização)

O objetivo desta fase é garantir que as melhorias implementadas nas etapas anteriores sejam mantidas ao longo do tempo, sendo para isso fundamental criar regras e procedimentos, que devem ser de fácil comunicação e compreensão (Shaikh et al., 2015).

Se não houver este tipo de mecanismo, verifica-se rapidamente que a área em foco não ficará limpa e os operadores reverterão aos seus comportamentos antigos (Feld, 2000).

Para facilitar a implementação desta etapa, ajuda recorrer à gestão visual, que facilita a comunicação entre os operadores (Brandalise et al., 2018).

Shitsuke (Disciplina)

Esta é a fase crucial, uma vez que assegura a sustentabilidade das melhorias identificadas. Se o 5S não se tornar uma filosofia de trabalho, seguida em todos os níveis na fábrica, verificar-se-á que os novos processos implementados serão eventualmente esquecidos e o local de trabalho voltará à configuração inicial, ineficiente e desorganizado (Rizkya et al., 2019). Sendo assim, é da responsabilidade do líder de cada secção garantir a motivação dos operadores, recompensando os seus esforços.

Apesar das rotinas criadas, as mudanças não são sustentadas apenas pelas ferramentas visuais e pelos documentos criados, é necessário que os operadores incorporem alguns valores fundamentais como disciplina, respeito, compromisso e orgulho no seu trabalho (Agrahari et al., 2015).

2.3.2 Gestão Visual

A gestão visual tem como principal propósito facilitar a transmissão de informação, tornando-se mais rápida e eficaz, auxiliando na deteção de anomalias e ajudando os operadores a executarem as suas tarefas mais rapidamente. Desta forma, uma gestão visual corretamente implementada torna muito mais fácil a perceção do estado atual da organização para todos os envolvidos (Womack and Jones, 2003).

A gestão visual é uma ferramenta de gestão que enfatiza a comunicação visual de curto alcance, devendo ser simples e de fácil compreensão. Privilegia o uso dos sentidos, principalmente a visão, uma vez que é responsável por cerca de 85% da recolha da informação no ser humano (Tezel et al., 2016).

A importância da gestão visual pode ser facilmente comprovada, pois nenhuma organização consegue melhorar aquilo que não consegue medir e observar, tornando-se fundamental criar indicadores visuais para facilitar este aspeto. Desta forma, através destes indicadores visuais, tornam-se mais transparentes os processos que estão a atrasar a produção, impedindo a empresa de atingir os objetivos traçados. É também verificável que a exposição de informações pertinentes sobre o

desempenho da fábrica, sendo de fácil compreensão, tem como consequência um maior empenho por parte dos operadores para a obtenção de resultados positivos (Jaca et al., 2014).

De acordo com Tezel et al. (2016), as principais funcionalidades da gestão visual são a transparência, disciplina, melhoria contínua, trabalho facilitado, formação no trabalho, criação de propriedade partilhada e imagem desejada, gestão baseada em factos, simplificação e unificação.

Verifica-se, ainda, a existência de uma relação de proporcionalidade direta entre o nível de gestão visual existente na empresa e o quão motivados se encontram os colaboradores na implementação de ferramentas de melhoria contínua. O que significa que uma empresa desenvolvida a nível de gestão visual, muito provavelmente, também terá sistemas de melhoria contínua a serem implementados eficientemente (Jaca et al., 2014).

2.3.3 Gemba Walk

Em japonês, o *gemba* consiste no *local da ação*, em ambiente industrial traduz-se pelo local onde se acrescenta valor. É aqui que se acrescenta valor ao produto/serviço que possibilita que a empresa prospere. O trabalho dos gestores passa por melhorar o *gemba*, reduzindo ao máximo tudo o que possa atrasar a produção. Assim, cada tarefa deve ser analisada e avaliada, no sentido de se perceber se está ou não a acrescentar valor, compreendendo, para isso, o seu objetivo, a sua importância, e analisando se os métodos utilizados são ou não os mais corretos (Imai, 2012).

O *Gemba Walk* é uma prática que deve ser realizada pelos gestores e líderes de cada área para observar como os processos estão a ser executados. Com a realização destas visitas, ganham-se novas perspetivas sobre o local de trabalho. Por norma, os operadores costumam ser cooperativos em apontar potenciais problemas que estão a atrasar a produção ou a dificultar o seu trabalho (Kaizen Institute, 2015).

É muito importante que os responsáveis por fazer os *gemba walks* estejam a par da realidade de outras empresas. Ter experiência noutras setores e saber como os processos devem funcionar se estiverem perfeitamente otimizados é uma grande ajuda para ter ideias e saber transmiti-las. A participação em ações de formação é também outra forma de contribuir para a existência de pessoal especializado na realização de *gemba walks* (Coimbra, 2013).

2.3.4 SMED

A técnica SMED foi desenvolvida por Shigeo Shingo, consultor da *Toyota*, que estabeleceu como objetivo inicial realizar todas as alterações necessárias para fabricar um produto diferente (tempo de *setup*) em menos de 10 minutos.

Esta ferramenta está muito associada ao *Lean*, e surgiu como resposta à crescente necessidade de diminuição do tamanho dos lotes de produção, aumentando a flexibilidade produtiva para dar resposta à maior variabilidade de produtos exigida pelos clientes (Coimbra, 2013). Segundo Shingo (1985), o SMED é a ferramenta mais efetiva para alcançar um sistema de produção JIT (*just in time*).

A *Toyota* começou por aplicar esta técnica para reduzir o tempo de *setup* nas suas prensas de estampagem, que era de aproximadamente quatro horas, na altura em que Taiichi Ohno estava a revolucionar a empresa com o desenvolvimento do TPS (*Toyota Production System*). Com a ajuda de Shigeo Shingo e da sua equipa, conseguiram que o tempo necessário para mudar o *setup* passasse para apenas 3 minutos (Coimbra, 2013).

Ao longo deste projeto, Shingo verificou a existência de dois tipos de atividades, as internas, que só podem ser realizadas com o sistema parado, e as externas, que podem ser realizadas com o sistema em funcionamento.

A aplicação desta técnica passa por quatro etapas (Shingo, 1985):

- **Etapa 1:** estudo da situação atual. Ainda não é realizado qualquer tipo de distinção entre atividades internas e externas. Poderão existir algumas tarefas que estão a ser realizadas com a máquina parada desnecessariamente. Isto provoca o aumento desnecessário do tempo de *setup*.
- **Etapa 2:** segundo Shingo, esta é a etapa mais importante na aplicação do SMED. Consiste em fazer a classificação de todas as etapas do processo entre atividades internas e externas.
- **Etapa 3:** efetuar uma análise detalhada do processo com o objetivo de passar o maior número de atividades internas para atividades externas.
- **Etapa 4:** examinar pormenorizadamente as atividades internas e externas, com foco para as internas, a fim de reduzir o tempo necessário para a sua realização. Esta etapa deve ser acompanhada com a elaboração de normalizações (*standards*), que definam como, quando e onde cada operação deve ser realizada.

As vantagens resultantes da aplicação do SMED estão dispostas na Figura 2.2.

Benefícios Diretos	Redução do tempo de <i>setup</i>
	Redução do tempo dedicado a ajustes
	Redução dos erros de <i>setup</i>
	Aumento da segurança
Benefícios Indiretos	Redução de stocks
	Aumento da flexibilidade produtiva
	Padronização das operações

Figura 2.2: Benefícios diretos e indiretos da metodologia SMED (Shingo, 1985)

2.3.5 PDCA

O Ciclo PDCA, também conhecido como *Ciclo de Deming* ou *Ciclo Shewart*, foi primeiramente introduzido por W. Edwards Deming na década de 50, no Japão, e está na base da filosofia de melhoria contínua (Montgomery, 2007).

Consiste num processo iterativo, onde novas ideias e conhecimentos são acumulados de ciclos anteriores, o que resulta em melhorias incrementais (Bell, 2005).

As etapas do ciclo PDCA, descritas por Bell (2005), são as seguintes:

Plan (Planear). Após a identificação do problema, começa a formular-se a possível solução. Nesta etapa, ferramentas como o *Value Stream Mapping* e o *Process Mapping* podem ser muito úteis. São também identificados os resultados esperados, que podem passar pela redução do *lead time* ou pelo aumento da satisfação do cliente. É ainda importante a repartição de responsabilidades pelas partes envolvidas, de modo que todos saibam o que estão a fazer e porque o estão a fazer.

Do (Executar). Nesta fase, são feitos testes piloto das alterações que estavam planeadas, sendo que as condições de teste devem ser o mais próximas possível da realidade. É também importante a recolha de dados que permitam fazer as comparações com o estado prévio e efetuar as medições das ações tomadas.

Check (Verificar). A equipa compara os resultados com os objetivos delineados na fase de planeamento. Independentemente dos resultados obtidos, pode sempre encarar-se estes resultados como um sucesso. Se os objetivos forem cumpridos, então foi encontrada uma solução e pode passar-se para a etapa seguinte. Caso contrário, uma hipótese foi corretamente invalidada, e pode começar-se um novo ciclo com outra opção mais plausível.

Act (Atuar). Após a confirmação do sucesso de uma hipótese, deve proceder-se à sua implementação e normalização. Este processo tanto pode ser rápido e fácil como demorado e complexo, requerendo ações adicionais.

Como a técnica PDCA, apresentada na Figura 2.3, está enquadrada no âmbito da melhoria contínua, quando se acaba um ciclo, é altura de começar um novo, com a identificação de novos problemas que possam ser resolvidos (Pinto, 2014).

Uma parte integrante da melhoria contínua é garantir que as alterações implementadas se sustentem ao longo do tempo, uma vez que um novo hábito pode demorar a ser formado. Desta forma, os gestores devem verificar se as alterações estão efetivamente a ser cumpridas, através de visitas regulares ao *gemba*. A adesão às novas normas definidas após o ciclo PDCA constitui a chave para manter a *performance* ao longo do tempo, e aumentá-la através de futuras ações de melhoria contínua (Coimbra, 2013).

2.3.6 Kaizen Diário

O objetivo da implementação da metodologia *Kaizen Diário* passa pela criação de líderes que sejam capazes de fazer evoluir as suas equipas, tornando-as autónomas e com a capacidade de manter e melhorar diariamente os seus processos e áreas de trabalho. Um dos principais desafios

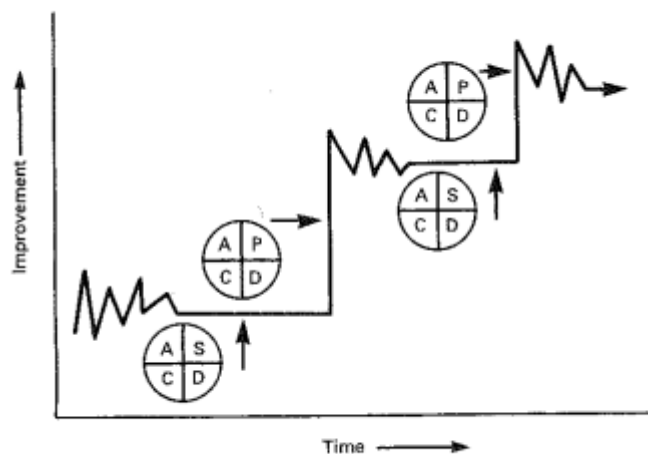


Figura 2.3: Ciclos PDCA/SDCA (Imai, 1997)

é assegurar que as mudanças implementadas sejam, de facto, cumpridas na empresa, uma vez que, quando os projetos acabam, nem sempre há uma mudança comportamental na empresa, o que leva a que eventualmente se deixe de tirar vantagem das melhorias implementadas (Kaizen Institute, 2020a).

Para implementar esta ferramenta com a máxima eficiência, a chave do sucesso passa pelos líderes conseguirem motivar as equipas para atingirem os objetivos propostos. Uma das tarefas do líder é criar sentimentos de pertença dentro da equipa, de modo que cada membro se sinta integrado e reconhecido, tornando-se um veículo de mudança e de melhoria (Imai, 2012).

No entanto, existem alguns obstáculos a que terá de atender-se para a correta implementação da metodologia *Kaizen Diário*, nomeadamente a variabilidade nos resultados, causada pelo seguimento de diferentes *standards* de trabalho pelos colaboradores e a falta de colaboração dentro da equipa e/ou entre equipas. É também é comum verificar-se um estado de resistência à mudança por parte dos operadores (Kaizen Institute, 2020b).

Para a correta implementação desta ferramenta, deverá existir um planeamento diário, e uma vez que 80% da informação que retemos é identificada visualmente, o suporte visual assume um papel fundamental na prática das reuniões das equipas, que são sustentadas por um quadro *kai-zen*. Este quadro deverá ter informações como indicadores de *performance* da equipa e planos de melhoria. Devem ser feitas reuniões de equipa frequentemente, com o intuito de discutir o desvio dos indicadores, fazer comunicações mais urgentes e identificar novas ações de melhoria (Kaizen Institute, 2020b)

Capítulo 3

Descrição do Problema

Os objetivos do projeto passam pela implementação de várias melhorias, no âmbito da melhoria contínua, com recurso a ferramentas *Lean*.

No presente capítulo, é elaborada a descrição da situação inicial aquando do início do projeto e referem-se quais as áreas identificadas com ineficiências, passíveis, portanto, de intervenção e consequente melhoria.

A Socori é a mais recente fábrica adquirida pelo grupo Amorim. Nesta unidade industrial, o programa de melhoria contínua é recente, estando inicialmente focados nas vertentes da implementação dos 5S, na organização dos postos de trabalho e na realização das reuniões *Kaizen Diário*. No entanto, existe ainda a possibilidade de melhoria em diversas áreas, como, por exemplo, a limpeza, a organização, e a eficiência de certos processos. Assim, foi nestes aspetos que este projeto de estágio incidiu. Detetados alguns problemas passíveis de melhoria, procurou-se resolvê-los, tendo-se acompanhado a evolução da eficiência das diversas secções produtivas através dos resultados das auditorias 5S, que se realizam todos os meses.

3.1 Moldação

A secção da moldação é a responsável pela produção de rolhas aglomeradas, apresentadas no Anexo A.1. Estas rolhas surgiram como necessidade da indústria em dar resposta à grande quantidade de desperdício gerado pela atividade industrial. Desta forma, em vez de ir para o lixo, a apara, o maior desperdício da produção de rolhas naturais, é utilizada para a produção deste tipo de rolhas.

3.1.1 Processo Produtivo

As rolhas aglomeradas utilizam como principal matéria-prima a apara, que constitui, portanto, um dos principais propulsores dos resultados sustentáveis obtidos pela empresa. A apara, juntamente com cortiça denominada refugo (associada a menor qualidade), passa para a trituração, de onde se obtém granulado.

Após a obtenção de granulado, para se fabricarem rolhas de cortiça, a primeira fase passa por misturá-lo com uma substância aglutinadora, normalmente constituída por cola e água. Existem várias categorias deste produto, que se distinguem com base no calibre do granulado e na densidade do produto. A necessidade de existência destas várias classes de granulado tem que ver com as suas diferentes aplicações, com os parâmetros do processo produtivo e com o tipo de granulado utilizado.

Devido a diferentes requisitos por parte dos clientes, é também possível aplicar diversos tratamentos ao produto, mudando, por exemplo, a sua cor.

O granulado, já misturado com a substância aglutinadora, pode passar posteriormente por um processo de moldação ou extrusão para se obterem rolhas aglomeradas. Após este processo, passa-se para a retificação. Nesta etapa, há dois tipos de máquinas, as ponçadeiras e as topejadeiras. As ponçadeiras são responsáveis por retificar o diâmetro das rolhas para a especificação final, enquanto as topejadeiras realizam a mesma tarefa para o topo das rolhas. É ainda possível a obtenção de rolhas chanfradas, mediante os requisitos dos clientes.

Após serem retificadas, as rolhas passam para o processo de lavação, o que garante a sua limpeza e desinfeção, ficando também as rolhas com um aspeto mais branco.

A última fase é a escolha, onde se separam as rolhas por diferentes classes, consoante a sua qualidade. Este processo de escolha tanto pode ser feito de forma manual como automática.

Após a separação por classes, as rolhas são expedidas para o cliente final.

3.1.1.1 Descrição da Situação Atual

Na Socori existem duas secções onde se faz o processo de moldação, a *Moldação A* e a *Moldação B*. Devido às características das moldadoras (máquina responsável pela moldação), estas estão associadas a muito desperdício, acumulando-se quantidades significativas de granulado nas máquinas, que têm de ser limpas frequentemente.

Na *Moldação A* existem quatro moldadoras, na *Moldação B*, três, mas há entre elas uma variabilidade total de modelos que decorre do facto de terem sido adquiridas em diferentes alturas, em que não só a oferta existente era diferente, mas também as necessidades da fábrica eram distintas. Desta forma, o funcionamento de cada máquina difere do das restantes.

Um dos problemas nesta secção prende-se com a limpeza das máquinas. Cada moldadora tem de ser limpa uma vez por turno (três vezes ao dia), pois gera muita sujidade, que se se acumular em quantidades significativas afeta a sua eficiência. Para proceder-se à sua limpeza, estas têm de estar paradas, o que significa uma quebra de produção significativa.

Não existe nenhuma forma padronizada de limpar as máquinas, sendo que cada turno (constituído por duas pessoas) é que decide como quer efetuar essa limpeza. Isto tem como consequência uma grande variabilidade nos tempos de paragem de cada moldadora e nas etapas do processo de limpeza.

Desta forma, o objetivo deste projeto passou também por fazer um estudo detalhado das etapas de limpeza, analisando as várias formas de proceder dos diferentes turnos e verificando qual a forma mais correta de efetuar-la. O resultado pretendido com esta tarefa é um *Standard Work* que

normalize o processo produtivo, de modo que todos os operadores realizem as tarefas da forma mais eficiente possível, reduzindo o tempo de paragem da máquina.

3.1.1.2 Funcionamento Geral das Moldadoras

Para perceber o processo de limpeza, é necessário saber como as moldadoras funcionam. Cada moldadora tem na etapa inicial do seu funcionamento dois contentores, o misturador e o mexedor.

O misturador é onde se faz a mistura, sendo que a partir do granulado se junta gradualmente cola e água, até se obter a mistura com as proporções pretendidas. Por sua vez, o mexedor é um contentor que funciona como armazém da mistura, com uma pá rotativa que impede a sua solidificação.

Enquanto está no mexedor, a mistura é gradualmente gasta, passando para uma moega e, posteriormente, para dentro de moldes, onde já adquire o formato de rolhas. Com o granulado já dentro dos moldes, estes passam por uma estufa a altas temperaturas, que serve para garantir a conformação da mistura ao formato do molde, uma vez que as rolhas diminuem de tamanho.

A última etapa do processo é a desmoldação, onde as rolhas são retiradas dos moldes e transportadas para carros de transporte, com capacidade para, aproximadamente, 40 mil rolhas.

3.1.2 Etapas do Processo de Limpeza das Moldadoras

Para limpar as moldadoras, a etapa inicial passa por gastar todo o granulado que está no misturador e no mexedor, que devem estar vazios, o que demora aproximadamente quarenta minutos. A razão pela qual estes contentores devem estar vazios durante a limpeza é que, caso contrário, verifica-se que a mistura começa rapidamente a solidificar, causando problemas no funcionamento da máquina. É de notar que esta etapa não é apresentada no *flowchart* apresentado na Figura 3.1 (representativo do processo de limpeza) uma vez que é realizada com a moldadora em funcionamento, logo não está associada a perdas de produção.

Posteriormente, deve também esperar-se que a estufa esvazie, ou seja, que todos os moldes que por aí passem sejam desmoldados. A estufa é constituída por uma espécie de tapete onde se encontram os moldes com as rolhas, que são extraídas na fase final do processo. Esta etapa é importante, uma vez que, se a limpeza for efetuada com a estufa cheia, isto implica que os moldes com as rolhas estejam muito tempo parados dentro da estufa e esses longos períodos em que estão imobilizados e sujeitos a altas temperaturas aumenta significativamente a probabilidade de as rolhas serem produzidas com defeito.

Quando a estufa estiver finalmente vazia, procede-se à limpeza da moldadora, que cada operador realiza de forma individual. Com a pistola de ar, limpa-se consecutivamente a moega, a rede associada à moega e os moldes. Esta limpeza é relativamente simples e consiste em soprar o granulado acumulado durante o funcionamento da moldadora para o chão, para ser posteriormente recolhido.

Quando a moldadora estiver finalmente limpa, procede-se, então, à limpeza do chão, varrendo o granulado para uma parte lateral da máquina, o que facilita a sua recolha. Com uma pá e uma

vassoura, o operador recolhe-o depois para um saco, para posteriormente ser reaproveitado como fonte de energia para a fábrica.

A etapa final do processo, apresentado na Figura 3.1, consiste em reaquecer a máquina, que durante o tempo em que esteve parada para limpeza baixou de temperatura, e apenas após os valores reestabilizarem, a moldadora pode retomar a produção.



Figura 3.1: *Flowchart* do Processo de Limpeza das Moldadoras

3.1.3 Início Turno Segunda-Feira de Manhã

A moldação trabalha continuamente durante a semana, estando parada ao sábado e ao domingo, para que o turno de fim de semana proceda à limpeza das máquinas e do espaço.

Este turno, constituído por duas pessoas, trabalha doze horas por dia, com o propósito de limpar toda a sujidade acumulada durante a semana na moldação e deixar tudo pronto para que o turno de segunda-feira de manhã comece a produção o mais cedo possível.

O facto de trabalhar todo esse tempo decorre das inúmeras tarefas que os operadores têm a seu cargo, e deixar as máquinas bem limpas é um processo difícil e moroso.

Entre outras, algumas das tarefas que têm de realizar são:

- Limpar o misturador, tarefa fisicamente exigente e a mais demorada (pode levar de 60 a 90 minutos);
- Limpar o mexedor, que demora de 30 a 60 minutos;
- Limpar a válvula de ciclone, o que leva aproximadamente 20 minutos;
- Limpar moegas;
- Desentupir e limpar os tubos.

Das tarefas enumeradas, destaca-se a limpeza dos contentores de cada moldadora (misturador e mexedor), que demora entre uma hora e meia e duas horas e meia por máquina, dado que, durante a semana, se vai formando, em cada uma delas, uma bola de mistura, que, devido à ação da cola, são de difícil remoção. Para a limpeza dos contentores, os operadores têm de utilizar a ferramenta apresentada na Figura 3.2.

Um dos problemas existentes com esta limpeza é o facto de, por se tratar de tarefas exaustivas e muito demoradas, com vários equipamentos a necessitar de cuidados por parte dos operadores,



Figura 3.2: Ferramenta Limpeza Moldadoras

algumas delas são realizadas com menos zelo. Assim, é notório o facto destes operadores terem de efetuar uma seleção entre quais as tarefas que realizam com mais cuidado, e quais as que realizam de forma mais ligeira e superficial.

Devido a problemas de comunicação entre os turnos, há também algumas tarefas em que o responsável pela sua realização não está definido, verificando-se que nalguns casos é o turno de fim de semana que as realiza, e noutros é o turno da manhã de segunda-feira. Tais tarefas são, por exemplo, limpar os bicos da cola (responsáveis pela injeção de cola na mistura do aglomerado no misturador) e colocá-los na moldadora, o que demora aproximadamente 20 minutos por máquina, e limpar e trocar as redes da estufa de cada moldadora, que acumulam muita sujidade durante a semana, o que demora aproximadamente 10 minutos.

A consequência de o turno de fim de semana estar a realizar algumas tarefas de forma imperfeita, devido a limitações de tempo, verifica-se no turno de segunda-feira de manhã. Num cenário ideal, os operadores que começam o seu trabalho às seis horas, já deviam ter tudo pronto para arrancar com o funcionamento das moldadoras nessa altura. No entanto, tal não acontece, uma vez que, neste horário, encontram sempre tarefas que foram realizadas de forma incompleta pelo turno de fim de semana ou não foram realizadas de todo.

As tarefas que os operadores do turno de segunda-feira de manhã têm de realizar antes de começar o processo produtivo são variáveis de semana para semana, no entanto, podem identificar-se algumas das principais, a saber: limpeza dos bicos da cola, limpeza profunda da rede e da moega das moldadoras e, por vezes, remoção de sacos de aglomerado que são acumulados no local de trabalho dos operadores.

Destas tarefas, destaca-se a limpeza da rede e da moega, que por ser apenas feita parcialmente pelo turno de fim de semana, leva à acumulação de granulado nestes equipamentos. Este granu-

lado, uma vez que está misturado com cola e óleo, é muito difícil de ser removido, o que leva a que os operadores tenham de o retirar manualmente, tornando o processo muito moroso.

Devido a todas estas contingências, o turno de segunda-feira de manhã, que deveria começar a produção logo no início (seis horas), por norma, apenas começa a produção muito mais tarde (por volta das oito horas).

3.1.4 Layout

Na moldação, as rolhas aglomeradas, que resultam da produção das moldadoras, são armazenadas em carros. Estas rolhas terão de ficar entre 24 e 48 horas paradas em estabilização, antes de passarem para a etapa seguinte, a retificação, onde serão retificadas em diâmetro e comprimento.

Na moldação A e B existe algum espaço para armazenar os carros, no entanto, este não é suficiente (devido à elevada produção das moldadoras) e, conseqüentemente, os operadores têm de levar estes carros para outras zonas da fábrica. Isto não é recomendado, uma vez que essas zonas não estão destinadas ao armazenamento, e, por vezes, a existência dos carros acaba por transtornar o trabalho nessas secções. Relativamente ao pouco espaço existente, os operadores já têm mais ou menos definido a distribuição do mesmo pela produção das diferentes moldadoras, apesar de não estar identificado.

Outro dos problemas que ocorre, em virtude da falta de espaço, é que os carros correspondentes às produções das diferentes moldadoras, são misturados. Desta forma, é frequente verificar que um carro correspondente à produção da moldadora 5 está armazenado no local indicado para a produção da moldadora 6, por exemplo.

O trabalho do abastecedor nesta secção passa por transportar os carros que ficam armazenados nos diversos locais para as linhas de retificação. Este trabalho está associado a muito esforço físico, devido à quantidade de energia necessária para empurrar os carros.

Como é fácil de perceber, para abastecer as linhas de retificação, o abastecedor tem de, primeiramente, andar à procura dos carros. Este processo, que deveria ser rápido e fácil para o abastecedor, torna-se muitas vezes um trabalho muito demorado e ingrato para este operador, devido a, muito frequentemente, os carros estarem misturados e em zonas onde não é suposto.

Um problema acrescido, não mencionado anteriormente é, no caso da moldadora 6, em que a produção é muito grande, tal como o espaço de armazenamento, torna-se ainda mais difícil retirar um carro em zonas mais ocupadas, pois implica tirar do caminho muitos outros que estão por perto, como se verifica no Anexo A.8.

3.1.4.1 Movimentação do Abastecedor

Como referido anteriormente, o trabalho do abastecedor consiste no transporte de carros, entre as zonas de armazenamento das moldadoras após a produção, e as linhas de retificação.

Por si só, o trabalho já é cansativo, uma vez que há apenas um operador para esta função, movimentar um grande fluxo produtivo das moldadoras. No entanto, um dos principais obstáculos que cresce ainda mais essa dificuldade ao seu trabalho é a existência de plataformas, visíveis nos

Anexos A.6 e A.7 e , que servem para ganhar mais espaço de armazenamento, tendo, porém, a inconveniência de os operadores terem de estar constantemente a subir e descer escadas e a elevar e descer carros, para os armazenar ou transportar para a retificação.

Uma das situações mais incômodas, e que mais afeta o trabalho do abastecedor, ocorre na plataforma da Moldação B. Os carros estão aqui armazenados e, para serem levados a fim de serem gastos na retificação, o operador tem de, primeiro, procurar o carro, depois, levá-lo para a zona de descida, tem de descer as escadas e, finalmente, transportá-lo para o monta-cargas (elevador que tem como função levar os carros para a plataforma da retificação, onde serão posteriormente gastos). Como o monta-cargas tem capacidade para quatro carros, o abastecedor tem de realizar este processo quatro vezes para enchê-lo.

Na Figura 3.3 estão definidas as tarefas para o transporte de cada carro da plataforma da Moldação B para a plataforma da retificação.



Figura 3.3: *Flowchart* trabalho abastecedor

O tempo total para a realização desta tarefa é variável, dependendo de diversos fatores, nomeadamente os diferentes locais de armazenamento dos carros, a velocidade desigual de trabalho dos vários operadores e, por vezes, estes deparam-se com alguma dificuldade em descer os carros da plataforma.

Através do acompanhamento, durante vários dias, do trabalho deste operador e efetuando várias medições do tempo necessário para a realização deste processo, concluiu-se que demora entre 30 a 40 minutos. É, obviamente, um tempo muito significativo para movimentar apenas quatro carros, devido a todas as pequenas tarefas que têm de ser realizadas pelo abastecedor e que atrasam significativamente o processo produtivo. Este é um dos principais problemas que afeta o funcionamento da moldação e está diretamente ligado à sua ineficiência, pelo que a sua resolução é de máxima prioridade.

Na Figura 3.4, está representado o diagrama de esparguete da situação atual, representando as movimentações do abastecedor na plataforma da Moldação B. É de notar que apenas estão representados os movimentos efetuados na plataforma, não estando simbolizada a movimentação que corresponde ao transporte dos carros para o monta-cargas.

3.2 Melhoria Contínua

A melhoria contínua, embora se trate de um tema de simples compreensão, sendo fácil de perceber que se for corretamente aplicada, tem consequências muito positivas para a empresa,

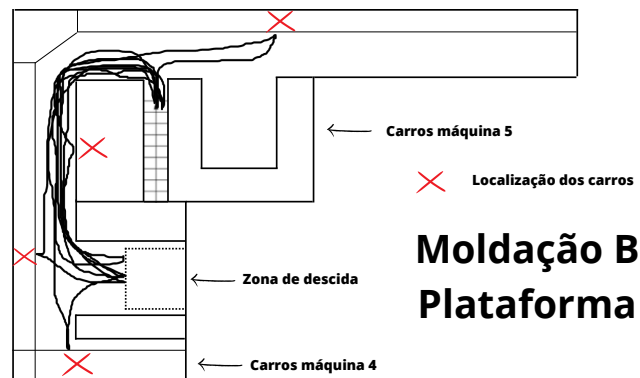


Figura 3.4: Diagrama de esparguete

verifica-se que muitos líderes e equipas têm dificuldade em implementar esta mentalidade corretamente.

Trata-se da busca constante pela perfeição, sendo muito importante estar sempre a procurar novos processos onde melhorias podem ser realizadas.

Desta forma, nesta secção apresenta-se como o programa de melhoria contínua é aplicado na Socori.

3.2.1 Programa RUMO

A Socori tem um programa *Kaizen* implementado desde o início do ano, denominado "Programa RUMO". Este programa serve como resposta à contínua necessidade das empresas aumentarem o nível de qualidade e de satisfação dos clientes, tendo para isso de apostar regularmente em projetos de melhoria contínua e eliminação de desperdícios.

O objetivo do programa passa por incentivar as várias secções a obterem melhores resultados, de modo a que o local de trabalho fique mais limpo e bem organizado, mais seguro, com maior eficiência e com melhorias implementadas.

Uma das principais formas de assegurar a eficiência deste programa é através de reuniões *Kaizen*, que se realizam em todas as secções de forma periódica. Com estas reuniões, são analisados diversos KPI (*Key Performance Indicators*) de cada secção, como indicadores de produtividade, segurança e controlo de qualidade. As reuniões facilitam a comunicação entre todos os envolvidos em cada secção, garantindo que estão a tomar o mesmo rumo e que os objetivos sejam claros e compreensíveis, sendo do melhor interesse de todos que estes sejam atingidos.

Além da análise destes indicadores, as reuniões servem para fazer comunicados à equipa, fornecer informações relevantes aquando da mudança de turno e servem como plataforma para que os operadores possam fornecer sugestões de melhoria, que, se consideradas válidas após discussão em grupo, são registadas no quadro *Kaizen*, apresentado no Anexo B.1, e o processo para a sua implementação é iniciado.

3.2.2 Auditorias Mensais

Cada uma das secções é sujeita a uma auditoria interna mensalmente, sendo a avaliação baseada em vários critérios, como se demonstra na Figura 3.5. No final da auditoria, a secção é avaliada percentualmente segundo vários parâmetros.







NÍVEL	Nº	CRITÉRIO	AVALIAÇÃO				
			0	1	2	3	
ORGANIZAÇÃO DAS EQUIPAS	REUNIÃO KAIZEN DIÁRIO	1 O líder sabe comunicar: fala com dados, dá feedback e fecha os assuntos				3	
		2 Não existem desvios ao cumprimento dos indicadores sem ocorrências e/ou sem acção				3	
		3 A equipa define ações para resolver problemas da equipa no plano de ação				3	
		4 A equipa tem em curso alguma ficha de melhoria ou outra acção com vista à eliminação de muda e/ou resolução de problemas complexos relativo ao último				3	
ORGANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS	TRIAGEM (SEIRI)	5 Todos os equipamentos da área são usados com regularidade				3	
		6 Não existem stocks de materiais, ferramentas e/ou consumíveis desnecessários ou em excesso				3	
		7 Não existe informação desnecessária ou em excesso				3	
	ARRUMACÃO (SEITON)	8 Existe na área material de limpeza adequado às atividades				3	
			9 Os equipamentos e ferramentas da área estão arrumados num local definido e ao alcance do operador			2	
			10 Existem locais identificados para o armazenamento dos materiais e consumíveis e estes estão corretamente acondicionados			2	
			11 Existe um local (físico ou digital) definido para disponibilização da documentação			3	
	LIMPEZA (SEISO)	12 Existe um local definido para a arrumação do material de limpeza				3	
			13 Os pisos, paredes e tetos estão limpos, secos, sem vestígios de sujidade e em bom estado de conservação			2	
			14 Os equipamentos e ferramentas estão limpos e não apresentam danos ou desgaste anormal			2	
			15 Existe plano de limpeza bem definido e disponível para o setor que garanta as boas condições da área			3	
	16 Não existe material de cortiça no chão (roilhas, discos, granulado, etc...)			2			
	NORMALIZAÇÃO (SEKETSU)		17 Os corredores para movimentação de pessoas e máquinas e os pontos de estacionamento de material estão devidamente identificados com marcações claras				3
			18 Os equipamentos e as ferramentas estão identificados de forma clara e visual				3
			19 A gestão de consumíveis da área é feita de forma normalizada tendo em conta o consumo			2	
		20 Existem normas e/ou IT's claras e visuais no sector, afixadas e/ou acessíveis aos colaboradores				3	
	DISCIPLINA (SHITSUKE)		21 Existem registos de limpeza atualizados e/ou evidências do cumprimento planos de limpeza				3
			22 A auditoria 5S é feita com uma periodicidade mensal e a última auditoria encontra-se actualizada e afixada				3
			23 Os pontos a melhorar da última auditoria estão resolvidos			2	

Figura 3.5: Critérios de avaliação das auditorias

As auditorias são feitas internamente, o que significa que são pessoas dentro do ambiente industrial a avaliar as diversas secções. Geralmente são sempre as mesmas, no entanto, não avaliam sempre a mesma secção da fábrica, havendo uma rotação das pessoas atribuídas a avaliar cada área. Isto tem como principal benefício o facto de os auditores estarem a par do funcionamento de todas as secções da fábrica. Como avaliam todos os meses diferentes partes industriais, têm também vasta experiência que permite comparar a área a ser avaliada com as restantes. Os auditores nunca avaliam a sua secção e, por estarem constantemente a visitar e questionar-se sobre o funcionamento das restantes partes da fábrica, espera-se que façam um *benchmarking* entre as várias maneiras de proceder e transponham as boas práticas de outras secções para a sua.

3.2.2.1 Resultados da auditoria

Como resultado da auditoria mensal, cada secção recebe uma avaliação percentual, que qualifica o nível da mesma. Esta avaliação tem como componentes dois parâmetros:

- **Organização das equipas** - Relacionado com o estado das reuniões *Kaizen*. O auditor deverá verificar se estas estão a ser realizadas frequentemente e se todas as partes envolvidas

estão convencidas da sua utilidade e se estão plenamente conscientes dos benefícios resultantes destas reuniões se forem corretamente realizadas. Deverá ainda verificar se estão a seguir todos os procedimentos definidos e aplicados transversalmente nas várias secções. Um dos critérios mais importantes para averiguar a qualidade das reuniões *Kaizen* é se destas resultam oportunidades de melhoria interessantes e significativas para o desempenho da secção. Todas as secções deverão, no mínimo, elaborar uma ficha de melhoria (sendo o seu *template* apresentado no Anexo B.2) por mês. Por fim, o auditor deverá verificar se os KPI identificados como críticos para essa secção estão a ter os resultados esperados.

- **Organização dos espaços** - Relacionado com o estado da secção, em termos de organização, eficiência e segurança, existindo parâmetros de avaliação para cada um dos 5S. O auditor deverá efetuar um julgamento crítico acerca da utilidade de todos os equipamentos existentes na secção, com o intuito de aferir se são ou não válidos, deverá tomar conhecimento acerca dos processos de limpeza existentes, verificando se as diversas maneiras de proceder estão normalizadas, avaliar a sua frequência e questionar-se acerca da sua eficiência, de modo a não afetar a produtividade da secção. Outro ponto que o auditor deverá ter em atenção, além da utilidade de todos os equipamentos, é se estes estão armazenados no sítio correto. Por vezes, mudanças no local de armazenamento de certos equipamentos fazem com que estes se tornem mais acessíveis, diminuindo o tempo e esforço necessário para ir buscá-los, como foi o caso da melhoria apresentada no Anexo B.13.

Outro resultado da auditoria, que fica a cargo do auditor, é a identificação de novas melhorias que sejam viáveis e cuja responsabilidade de concretização ficará a cargo do líder da secção e do facilitador dessa secção.

Desta forma, durante a realização da auditoria, o auditor, além de avaliar o estado da secção, deverá estar focado em encontrar novos projetos para aperfeiçoar o seu funcionamento.

É da responsabilidade das pessoas afetas a cada secção garantir que o maior número de oportunidades de melhoria identificadas na última auditoria sejam implementadas. Se isto for realizado, é conseguido um estado de permanente rotação de projetos de melhoria a serem desenvolvidos para essa secção, sinónimo de um rápido crescimento e de que se trata de uma secção limpa e bem organizada.

Na Figura 3.6, está apresentado um exemplo relativo aos resultados das auditorias, onde se pode ter uma ideia do estado da secção em relação a diferentes temas, bem como a comparação do resultado atual com o último resultado da auditoria.

3.2.3 Intervenientes do programa

Os vários intervenientes no programa são:

- **Direção Industrial** - Responsável por definir o plano de melhoria contínua, sendo uma parte fundamental do seu trabalho fazer *benchmarking* em relação às boas práticas seguidas em outras fábricas do Grupo Amorim e programas de melhoria contínua já realizados



Figura 3.6: Resultados das auditorias

noutras empresas. Outra das responsabilidades da direção industrial passa por liderar a implementação das decisões definidas, fazendo um estudo mais aprofundado dos projetos de melhoria identificados e aprovados pelos líderes das várias secções, de modo a averiguar se são ou não viáveis, tanto em termos produtivos como financeiros. Também deverá promover a utilização do programa RUMO junto das várias partes envolvidas, com o intuito de garantir que os objetivos são claros e compreensíveis transversalmente na organização e que todos estejam em sintonia para alcançar as metas propostas. Deverá ainda disponibilizar recursos para concretizar os projetos resultantes do programa, sendo esta fase de máxima importância para garantir o sucesso da implementação do programa RUMO. Por fim, outra das responsabilidades da direção industrial trata-se de acompanhar o programa no terreno, de forma a verificar que está a ser corretamente seguido, garantindo a normalização de boas práticas entre as várias secções.

- **Responsáveis de processos** - Correspondem aos líderes das diversas secções, que são os principais responsáveis pela implementação do programa, uma vez que são estes que têm maior autoridade nas reuniões *Kaizen*. Desta forma, é expectável que constituam uma voz ativa na implementação do plano de melhoria contínua. Deverão operacionalizar o programa RUMO nas suas secções, garantindo o pleno funcionamento dos projetos e as boas práticas, definir a frequência e horários das reuniões *Kaizen*, quais os assuntos a serem tratados e quem deverá atender às mesmas. As equipas de terreno deverão ter todo o suporte necessário para a implementação dos projetos, e os responsáveis de processos terão também de garantir que todas as comunicações e decisões relevantes sejam comunicadas a estas equipas. Outra das suas responsabilidades é a participação nas auditorias 5S, que, como referido anteriormente, acontecem todos os meses e visam avaliar cada secção segundo diversos parâmetros, apresentados na Figura 3.5. Obviamente que é de total interesse dos responsáveis de processos obter as melhores avaliações nestas auditorias, o que representa que a sua secção é limpa e bem organizada, usa todos os recursos de forma eficiente, e de modo geral que está a ter bons resultados na implementação do projeto de melhoria contínua. Os res-

responsáveis de processos serão também os principais interessados em encontrar projetos de melhoria que façam sentido para a sua secção, tendo para isso frequentemente de realizar *gemba walks* e falar com os operadores de modo a ouvir as suas sugestões e propostas de melhoria. Outra das funções dos responsáveis de processos será comunicar frequentemente com a direção, aferindo o estado dos projetos que já começaram a ser implementados e garantindo a aprovação de novos projetos já identificados.

- **Facilitadores** - Cada secção da unidade industrial tem um facilitador associado. O seu principal trabalho será garantir o suporte ao líder de área, tendo de assegurar que as melhorias identificadas e aprovadas são de facto implementadas. Terá também de dar apoio através da implementação de novas ferramentas e análise de causas para os problemas existentes em cada secção. Toda a informação presente no quadro *Kaizen Diário* terá de ser atualizada pelo facilitador, que também tem a responsabilidade de procurar continuamente novos tópicos interessantes para serem discutidos nas reuniões e novos KPI (*Key Performance Indicators*) a serem analisados, que melhorem a *performance* da secção. Quando novos procedimentos são implementados, será a função do facilitador dar formação aos operadores sobre a nova maneira de trabalhar, sendo também importante explicar a razão da mudança, de modo a garantir a colaboração dos trabalhadores. O facilitador tem também de atualizar o plano de ações sempre que uma nova melhoria for identificada, assim como estabelecer prazos para a implementação da mesma. Finalmente, deverá ter contacto constante com os líderes de área, perguntando acerca do estado dos projetos que estão a ser desenvolvidos e forçando a realização dos mesmos, quando estão em atraso.
- **Líder de área** - É quem lidera as reuniões de *Kaizen Diário*, de acordo com a agenda definida previamente. Para desempenhar corretamente as suas funções, terá de estar a par de tudo o que está a acontecer com o programa de melhoria contínua, tendo por isso de estar em contacto permanente com os facilitadores e responsáveis de processos. O passo mais importante em qualquer ferramenta *Lean* é garantir que a nova maneira de proceder, além de assegurar melhores resultados para a empresa, é incorporada por todos os envolvidos e constitui a nova maneira padrão de trabalhar, não caindo em desuso. É da responsabilidade do líder de área garantir que isto acontece, tendo para isso de assegurar a normalização do trabalho entre os diversos operadores e os diversos turnos. Uma grande componente do programa RUMO assenta nos 5S, tendo o líder de área de assegurar a sua implementação e estabilização, assim como identificar novas áreas onde esta metodologia possa ser útil. Tal como os restantes envolvidos, tem como obrigação falar dos problemas da sua área e como estes podem ser melhorados. Como resultado das auditorias 5S mensais, resultam vários pontos a melhorar identificados pelo auditor, sendo da responsabilidade do líder de área dar resposta a estes problemas, através da definição de ações para a sua resolução. Para o fazer, terá de identificar as causas raiz dos problemas levantados e falar com as várias partes envolvidas sobre o modo de as melhorar. Finalmente, será ainda da responsabilidade

do líder de área definir ações que resultem na obtenção de melhores resultados nos KPI presentes no quadro *Kaizen*.

- **Equipas naturais** - Constituídas pelos operadores de cada secção, que terão de atender às reuniões *Kaizen Diário*. Como são as pessoas que estão em maior contacto com o ambiente industrial, é delas que se espera que surjam a maior parte das sugestões de melhoria na sua área, sendo, conseqüentemente, responsabilidade dos líderes a análise da sua viabilidade. Estas sugestões não terão de ser apenas com o propósito de aumentar a eficiência dos vários processos, mas também podem ser identificadas com o objetivo de aumentar a segurança e higiene no trabalho. Além de dar sugestões sobre possíveis melhorias, os operadores terão como função cumprir os *standards* estabelecidos, de modo a preservar a cultura de melhoria contínua.

Capítulo 4

Metodologia

Neste capítulo, dividido em três partes, serão expostas as soluções encontradas para os problemas identificados, bem como a sua quantificação, quando relevante.

Na primeira parte, explicam-se detalhadamente quais as ferramentas às quais se recorreu para a realização do trabalho. A segunda está relacionada com as melhorias implementadas na moldação, tendo-se conseguido aumentar a eficiência neste processo produtivo, e encontrando uma solução para o problema identificado anteriormente acerca das ineficiências existentes relativas ao *Layout* desta secção. Por fim, a terceira parte está relacionada com os vários projetos implementados no âmbito da melhoria contínua, bem como os resultados obtidos.

4.1 Ferramentas Utilizadas

Para concretização dos objetivos propostos, ao longo do projeto foram aplicadas diversas ferramentas, tais como:

- ***Gemba Walks*** - fundamentais para ter uma compreensão detalhada acerca do funcionamento da fábrica. Apenas através de várias visitas ao local de trabalho é possível perceber a verdadeira magnitude dos problemas identificados.

Fazem parte destas visitas as conversas com os operadores, que, no âmbito deste projeto, foram essenciais para o sucesso da concretização dos objetivos propostos. De facto, o diálogo com os operadores, através do qual foram expostos os problemas detetados e possíveis sugestões de melhoria, possibilitou uma partilha de ideias muito profícua. Na maior parte das situações, após identificação e explicação do problema, as sugestões dos operadores revelaram-se bastante válidas na implementação das melhorias pretendidas, sendo que também ajudaram a olhar para os problemas de vários ângulos, identificando possíveis contratempos que inicialmente, não haviam sido detetados.

A realização destas visitas à fábrica permitiu também corroborar a constatação de que a sua realização é igualmente válida, mesmo que sejam feitas sem um problema definido *a priori*. De facto, andar pela fábrica, com um olhar atento para o que se estava a passar,

fazendo perguntas aos operadores sobre o processo produtivo e questionando-os acerca da razão porque as coisas acontecem como acontecem, revelou-se fundamental para identificar novos problemas e procurar, a partir daí, possíveis soluções.

Além das visitas ao nosso local de trabalho, são também particularmente úteis, as que são efetuadas a outras unidades industriais, uma vez que possibilitam o conhecimento do processo produtivo das restantes unidades industriais e, assim, estabelecer um ponto comparativo com a Socori. As visitas efetuadas a outras unidades industriais permitiram efetuar um *benchmark* com a Socori, procurando transpor as boas práticas das outras fábricas para esta.

- **5S** - esta é uma prática que tende a ser vista como de menor importância no tema de melhoria contínua comparativamente às restantes, uma vez que geralmente não traz resultados palpáveis em termos numéricos. De facto, é difícil traduzir em aumentos de produção melhorias que têm como principal objetivo tornar o espaço de trabalho mais limpo e bem organizado.

No entanto, esta prática tem consequências significativas em aspetos difíceis de medir, mas que são fundamentais para o bom funcionamento da empresa. Por exemplo, trabalhar num local asseado e arrumado, onde todas as ferramentas necessárias para os operadores realizarem as suas tarefas estejam disponíveis e sejam facilmente acessíveis, resultará, necessariamente, numa maior rentabilidade do trabalho desenvolvido, levará também a que os trabalhadores estejam mais felizes no desempenho das suas funções, gerando maior motivação e um maior comprometimento da sua parte, conduzindo a melhores resultados por parte da empresa. A melhoria do aspeto visual da empresa é importante não só para os trabalhadores, mas é também fundamental para transmitir uma boa imagem a visitas externas.

Ter um ambiente de trabalho mais limpo e higiénico tem também resultados na produção, uma vez que com menos sujidade tende a verificar-se uma redução na quantidade de produtos não conformes, demonstrando assim a importância desta prática nos processos de controlo de qualidade da fábrica.

No projeto, a implementação desta prática significou não só melhorar a organização e limpeza nos vários postos de trabalho, mas também repensar para vários processos novas ferramentas que acelerassem as tarefas e as tornassem mais acessíveis, o que impacta diretamente a produção. Adicionalmente, também se verificou que para alguns processos, tarefas simples como mudar a localização de algumas ferramentas facilitavam o trabalho dos operadores, reduzindo, de forma análoga, o tempo do processo produtivo.

- **Fichas de melhoria** - usadas pelo grupo Amorim para ter registo dos vários projetos de melhoria implementados. É importante a frequente elaboração de novas fichas de melhoria com projetos relevantes, como forma de comprovar o esforço contínuo da empresa em melhorar o espaço de trabalho, dado que aumenta o compromisso dos operadores com a empresa, ao verem que estão numa organização em constante mudança para melhor.
- **Procedimentos *Lean*** - metodologias como o ciclo PDCA e a definição de KPI foram constantemente utilizadas e transversais aos diversos projetos.

- **Reuniões *Kaizen* diárias** - estas reuniões servem vários propósitos e constituem mais um dos instrumentos para uma eficaz implementação da metodologia *Lean*. Alguns dos principais objetivos para a organização destas reuniões passa por melhorar a organização das equipas, aumentar a comunicação e melhorar alguns pontos-chave como a qualidade, produtividade e serviço.

Uma das principais vantagens destas reuniões é o facto de possibilitar a rápida reação a quaisquer desvios, evitando problemas de maiores dimensões. Serve ainda para alinhar as equipas com os objetivos a atingir, criando comprometimento, melhora a passagem de informação e cria uma rotina de trabalho.

- ***Standard Work*** - a melhoria de alguns processos culmina com a realização deste documento, que serve de modelo do modo como o trabalho deve ser realizado. É importante que este documento tenha além dessa informação, informação relevante não só sobre a forma como uma tarefa deve ser realizada, mas também acerca do tempo que deve demorar, aumentando a sua eficiência e reduzindo a sua variabilidade.

A existência de um *Standard Work* para um determinado processo comprova que o mesmo foi estudado e que houve um esforço para o melhorar. Não obstante, isto, obviamente, não significa que o mesmo seja perfeito e que novas tentativas de o melhorar não façam sentido. A melhoria é sempre possível e o *Standard Work* consiste na base sobre a qual novas melhorias vão incidir.

- **Eliminação dos *MUDAS*** - com as várias visitas ao *gemba* foi possível a identificação de diversos *MUDA* e a conseqüente remoção, reduzindo o desperdício da organização.

4.2 Moldação

Como resultado de um estudo aprofundado ao processo produtivo da moldação, foram identificadas algumas ineficiências nesta secção, nomeadamente no processo de limpeza das moldadoras, no início de turno de segunda-feira de manhã, e no *layout* desta parte da fábrica. Nesta secção, estão explicadas detalhadamente as soluções encontradas para estes problemas.

4.2.1 SMED Limpeza Moldação

O processo de limpeza das várias moldadoras é um procedimento demorado, pelo que todas as melhorias obtidas na realização desta tarefa são de elevada importância para a empresa, pois além de ser um processo moroso, é realizado três vezes por dia (uma vez por turno), tendo, portanto, um elevado impacto.

Desta forma, nesta secção explica-se detalhadamente o procedimento para melhorar este processo, bem como os resultados obtidos.

4.2.1.1 Procedimento

O primeiro passo para melhorar o processo de limpeza passa por uma análise minuciosa da situação atual. Durante aproximadamente duas semanas acompanhou-se o processo de limpeza das diferentes moldadoras, tanto na Moldação A como na Moldação B, com o intuito de converter todo o processo em diferentes etapas. Após a identificação de todas as fases do processo, procedeu-se a uma análise exaustiva de cada uma, com o intuito de verificar se estas podem ser feitas com a máquina em funcionamento ou, por outras palavras, se podem passar de *setup* interno para *setup* externo.

Uma ferramenta que se revelou fundamental para o sucesso deste projeto foi a comunicação. Falar com os diferentes operadores, que, obviamente, têm formas distintas de trabalhar e mentalidades diferentes, foi essencial para efetuar um *benchmarking* entre as diferentes maneiras de proceder, para posterior análise de quais devem ser seguidas. No entanto, principalmente com operadores que já trabalham naquela secção há imenso tempo, verifica-se uma certa resistência à mudança, sendo por isso um dos principais desafios convencê-los acerca das alterações a implementar e da sua viabilidade.

Através de muitas discussões com todas as partes envolvidas, como os operadores, chefes de secção e membros do laboratório, foi possível perceber quais as melhores soluções para os problemas existentes e quais as áreas passíveis de melhoria.

Situação Inicial

Na Figura 4.1, estão presentes todos os processos que ocorrem durante o tempo de paragem das moldadoras aquando do início do projeto, constituindo, por isso, a situação atual (AS-IS). É de notar que, pelo facto de todas as moldadoras serem diferentes, apesar do processo de limpeza ser o mesmo, a duração de cada etapa é variável, sendo os tempos apresentados valores médios das várias moldadoras.

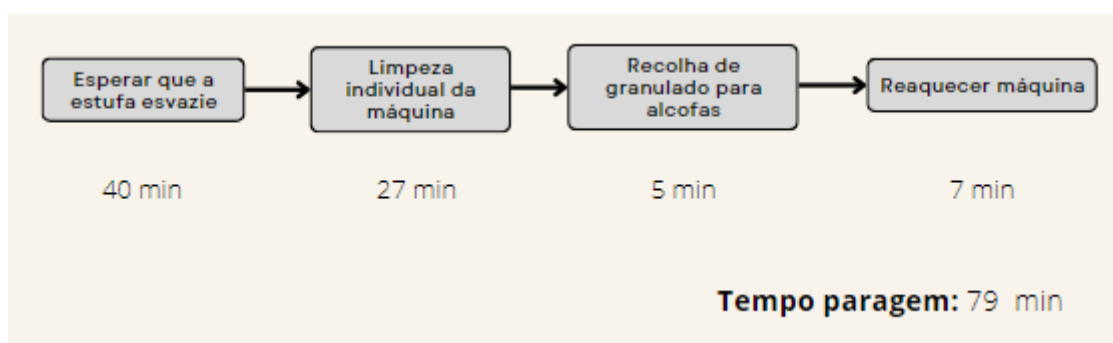


Figura 4.1: Situação Inicial Limpeza Moldadoras

4.2.1.2 Melhorias implementadas

Após uma análise profunda ao estado da situação atual, identificaram-se alguns processos passíveis de melhoria, explicados em detalhe nesta secção.

Espera pelo esvaziamento da estufa

Após os moldes serem preenchidos com granulado, estes passam na estufa, onde são tratados a altas temperaturas, o que causa a redução no seu tamanho.

A principal etapa que está a atrasar o processo de limpeza é a espera para que a estufa fique vazia, associada a uma elevada demora (que pode chegar aos 55 minutos). Esta etapa foi estabelecida, partindo do pressuposto que, ao deixar as rolhas muito tempo paradas (enquanto se efetua a limpeza da máquina), com a estufa a altas temperaturas, a sua qualidade será significativamente afetada, o que leva a que a ocorrência de não conformidades seja consideravelmente maior.

Realça-se a importância da análise exaustiva desta tarefa, que constitui o *bottleneck* do processo de limpeza, uma vez que varia entre 25 minutos e 55 minutos, dependendo da moldadora.

Verificou-se que alguns dos operadores desvalorizam esta tarefa e por vezes passam-na à frente, de modo a não atrasar tanto a produção. A razão pela qual o fazem é pela perceção, decorrente da experiência acumulada, de que se o processo de limpeza decorrer de forma célere, a qualidade das rolhas não será impactada pelo tempo de paragem.

Com o objetivo de determinar a validade desta etapa, foi feito um estudo com o laboratório com o intuito de verificar se o facto das rolhas estarem paradas tanto tempo impactaria a sua qualidade.

Para chegar a uma conclusão consensual, o processo consistiu em, para as várias moldadoras, realizar muitas vezes o trabalho de limpeza, com e sem o tempo de espera pelo esvaziamento da estufa, e verificar qual o impacto resultante na qualidade das rolhas produzidas.

Após a realização do estudo, percebeu-se que a qualidade das rolhas não era significativamente afetada, pelo que a eliminação do elevado tempo de espera para que a estufa fique vazia é viável.

O tempo poupado com a implementação deste procedimento é de, em média, 40 minutos por turno, variando de máquina para máquina.

Implementação do trabalho de equipa

Na Moldação B, existem três moldadoras a cargo de dois operadores. Desta forma, o que está definido é que uma pessoa é encarregue de limpar uma das moldadoras, enquanto a outra é responsável pelas restantes.

No momento de partida do estudo, verificou-se que alguns dos turnos faziam a limpeza em conjunto. A razão para o fazerem é por constatarem que, desta maneira, o processo de limpeza é mais rápido e menos trabalhoso.

Desta forma, foi feita uma análise detalhada, de modo a verificar a viabilidade da implementação deste procedimento e perceber se esta atuação significa uma diminuição do tempo de limpeza.

Alguns dos principais entraves ao trabalho em conjunto são outras atividades que os operadores possam ter de realizar, como pequenos ajustes noutras moldadoras, avaliação de amostras de produção para enviar ao laboratório, arrumar carros nas diversas secções e trocar os bidões da cola.

No entanto, após várias discussões com os diferentes operadores, chegou-se à conclusão que o trabalho de equipa é benéfico e poupa tempo significativo, pelo que deve ser implementado de forma consistente.

O trabalho de equipa, como se pode verificar na Figura 4.2, baseia-se na limpeza conjunta e simultânea de cada moldadora, sendo que enquanto um operador limpa uma parte da máquina, o outro foca-se noutra parte. De modo a perceber qual a melhor maneira de trabalhar em equipa, foi feita uma análise do processo de limpeza, tendo os procedimentos deste processo passo a passo ficado documentados no *Standard Work* desenvolvido, apresentado na Figura 4.5.

O tempo poupado com a implementação do trabalho de equipa, apesar de também ser variável de máquina para máquina foi, em média, de 7 minutos por turno.

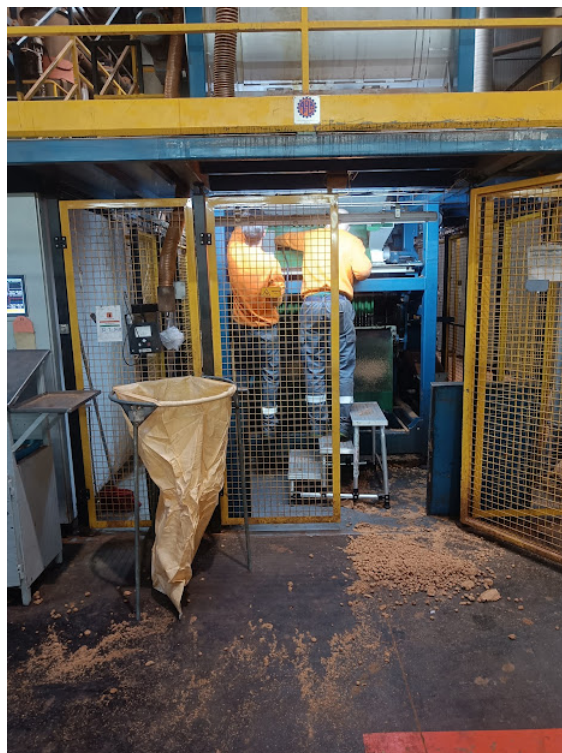


Figura 4.2: Trabalho em equipa

Eliminação do tempo de espera para reaquecer a moldadora

Durante o processo de limpeza, a temperatura em algumas secções da moldadora desce, uma vez que estão paradas. Desta forma, o procedimento padrão é, após a limpeza, esperar que a temperatura retome os valores iniciais, e apenas nesse momento se pode retomar o processo produtivo de extrair as rolhas.

Como o processo de limpeza é relativamente rápido, será também interessante um estudo detalhado, a fim de analisar se esta etapa é ou não essencial para a correta realização do processo de limpeza.

Analogamente ao processo de espera que a estufa esvazie, também foi realizado um estudo laboratorial com o intuito de analisar a validade deste processo. O objetivo deste estudo passou por verificar se, após o processo de limpeza, se começarem a extrair logo as rolhas, em vez de esperar que a temperatura retome os valores iniciais, vai originar um maior número de não conformidades.

O estudo, tal como na etapa de espera pelo esvaziamento da estufa, consistiu em efetuar várias vezes o processo de limpeza, com e sem este tempo de espera, e verificar qual o impacto que isto tinha na qualidade das rolhas.

Concluiu-se que, se se começar a extração das rolhas imediatamente após a limpeza, sem se esperar que os valores de temperatura da moldadora voltem a subir, tal não afeta significativamente a qualidade das rolhas, pelo que este processo pode ser eliminado.

O tempo poupado com a eliminação deste tempo de espera foi de, aproximadamente, sete minutos por turno.

Recolha do granulado para alcofas

A última etapa do processo de limpeza passa por recolher o granulado para alcofas, apresentadas na Figura 4.3, de modo a que este possa ser posteriormente utilizado para a produção de energia para a fábrica.



Figura 4.3: Alcofas

Para facilitar a recolha do granulado, durante a limpeza da máquina, este é soprado com a pistola de ar para um dos lados, no exterior da moldadora. Desta forma, no final do processo, todo o granulado está no mesmo sítio, o que facilita a sua recolha.

Através da observação contínua das diferentes maneiras de proceder dos vários operadores, constatou-se que a grande maioria realiza esta tarefa imediatamente após terem soprado o granulado para a lateral das máquinas, de modo a terminarem logo o processo de limpeza. No entanto, é facilmente constatável que esta tarefa pode ser realizada com a máquina em funcionamento, passando assim de *setup* interno para *setup* externo no SMED. A única alteração passa pelos operadores que, assim que a máquina é limpa e todo o granulado é soprado para as laterais, devem imediatamente retomar a produção, e só com a máquina em funcionamento deverão recolher o resto do granulado.

O tempo poupado com a eliminação deste tempo de espera foi de, aproximadamente, 5 minutos por turno.

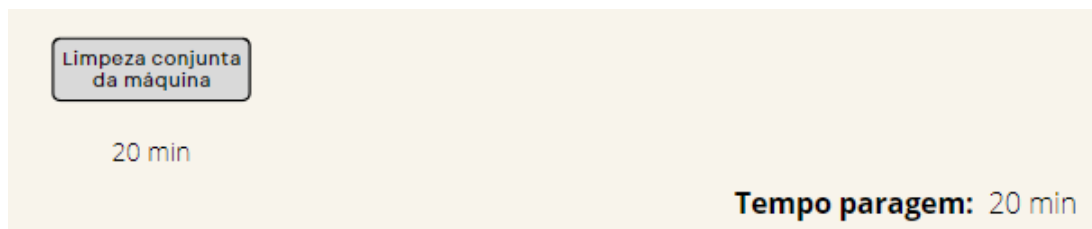


Figura 4.4: Situação Final - TO BE

Com a realização do SMED, o tempo de paragem por dia passou de 237 minutos (79 minutos por turno) para 60 minutos (20 minutos por turno), como se demonstra na Figura 4.4, o que permitiu aumentar a produção em 183915 rolas por dia, equivalente a um valor de faturação de 9248 euros por dia.

Este projeto culminou com a realização de um *Standard Work* do processo de limpeza, apresentado na Figura 4.5.

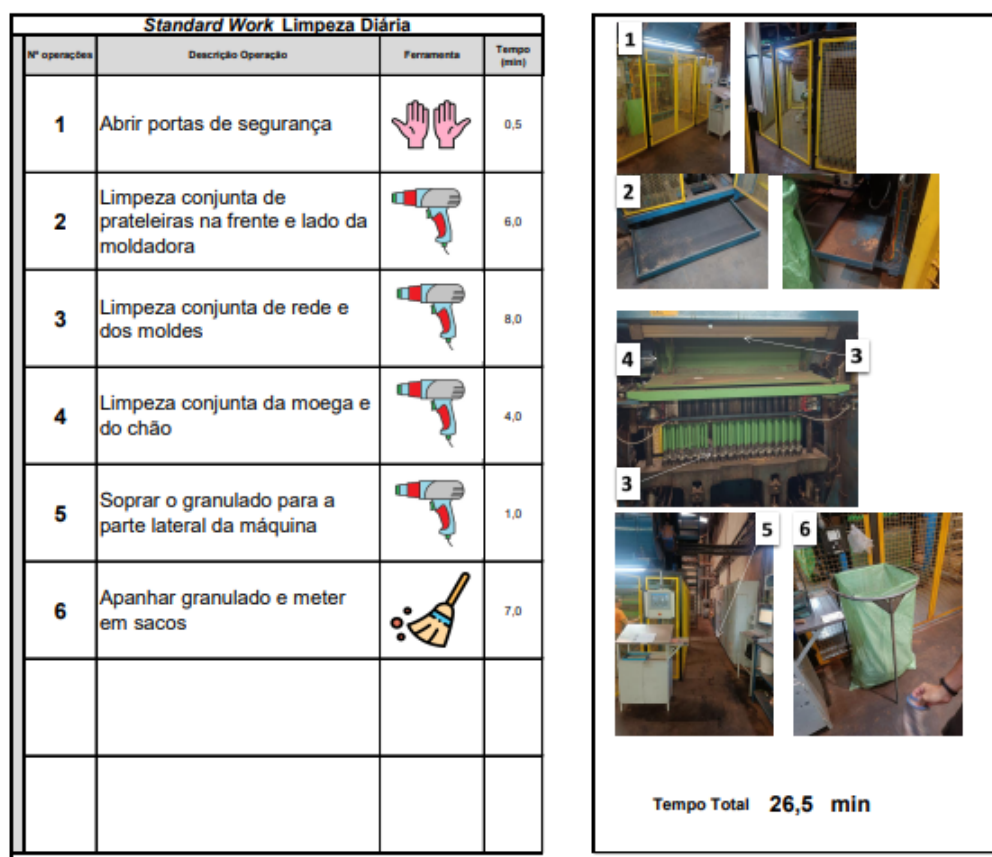


Figura 4.5: Standard Work Limpeza Moldação

4.2.2 Início de Turno Segunda-Feira de Manhã

Situação Inicial

Como explicado anteriormente, o processo produtivo na moldação no início da semana, normalmente, começa às oito horas, quando deveria coincidir com o início de turno, às seis horas. Desta forma, pretende-se aplicar os princípios do SMED a este processo, passando o maior número de tarefas possível dos operadores de segunda-feira de manhã para o turno de limpeza do fim de semana, aumentando assim o tempo de produção.

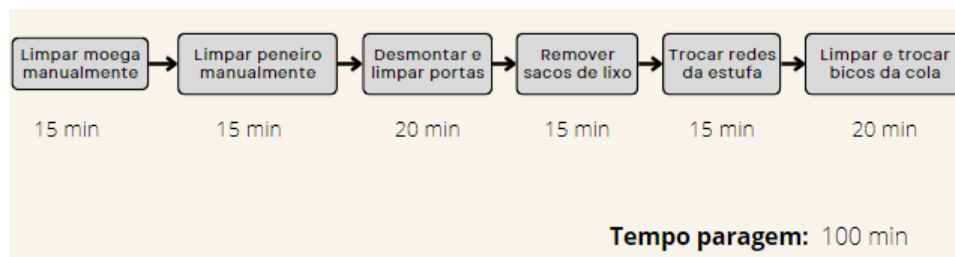


Figura 4.6: Situação Inicial

Na Figura 4.6, estão detalhadas as tarefas prévias ao início da produção que o turno de segunda-feira de manhã tem de realizar, em conjunto com o tempo médio associado a cada uma. Com este projeto, pretende-se eliminar a necessidade de realização dessas tarefas, passando-as o máximo possível para os operadores de fim de semana ou para a sua realização com a máquina em funcionamento.

Procedimento

Como aconteceu em todo o projeto, a comunicação foi uma ferramenta de extrema importância para alcançar os melhores resultados possíveis.

Com o intuito de perceber o que estava a ser realizado pelo turno do fim de semana, responsável pela limpeza das moldadoras, foi marcada uma reunião com estes operadores. Como objetivos adicionais desta reunião, tentou perceber-se o passo a passo do trabalho realizado ao fim de semana, quais as tarefas que ocupavam mais tempo e qual a opinião destes trabalhadores em relação aos problemas identificados.

Como previsto, devido às conversas tidas com os operadores do turno semanal, o turno do fim de semana confirmou a dificuldade e exigência física do seu trabalho, referindo que as tarefas que estão associadas a um maior esforço são a limpeza dos contentores em cada moldadora (misturador e mexedor), que, devido à quantidade de granulado que acumulam durante a semana, tornam o trabalho dos operadores do fim de semana muito demorado e associado a uma grande exigência física.

O que ficou acordado foi reordenar a importância de algumas tarefas, como a limpeza da rede e moegas, consideradas essenciais para começar o trabalho na segunda-feira de manhã logo às seis horas. Desta forma, os operadores de fim de semana comprometeram-se a deixar sempre estes

equipamentos bem limpos. De forma análoga a estas tarefas, também a maior parte dos processos referidos na Figura 4.7 passaram para responsabilidade do turno de fim de semana.

Foi também solicitado aos operadores do turno de fim de semana que deixassem as moldadoras desapertadas, de modo a facilitar o trabalho do turno de segunda-feira (para trocar os bicos da cola). Foi ainda definido o horário exato para que os operadores do fim de semana aquecessem as moldadoras (meia-noite) e a máquina da cola (vinte horas), usada para aglutinar o granulado, de modo que tudo ficasse pronto para arrancar às seis da manhã.

Resultados

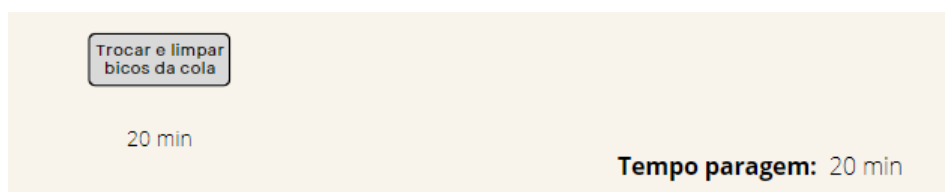


Figura 4.7: Situação Final

Com a implementação das melhorias identificadas previamente, conseguiu-se atingir o objetivo de começar a produção logo às seis e vinte da manhã, sendo a nova maneira de proceder representada na Figura 4.7, o que comparativamente com a situação anterior de começar às oito da manhã, constitui um ganho de 100 minutos por semana, traduzindo-se num aumento produtivo de 86805 rolhas por semana, o que equivale a um valor de faturação de 4365 euros por semana.

4.2.3 Layout

Um dos principais objetivos para este projeto passa por facilitar o trabalho do abastecedor. Como mencionado anteriormente, este operador, por vezes, passa períodos significativos de tempo à procura dos carros para abastecer as linhas de retificação.

Durante aproximadamente uma semana, foi acompanhado o trabalho deste operador, de modo a ter uma perceção mais clara acerca dos principais problemas que encontra e como os resolve. Foi feito um esforço para não se acompanhar sempre a mesma pessoa, mas antes diferentes operadores, com o intuito de analisar as diferentes mentalidades e a forma como cada um resolve os desafios encontrados.

A primeira tarefa do abastecedor passa por verificar que tipo de rolhas aglomeradas cada linha de retificação está a consumir. De seguida, necessita de verificar num ficheiro *Excel* quais os carros que estão prontos para serem gastos em cada linha de retificação. De resto, o seu trabalho consiste em procurar estes carros para os levar para serem gastos e levar de volta, para as diferentes moldadoras, carros vazios das linhas de retificação, após serem gastos.

Através do acompanhamento realizado ao trabalho deste operador, foi notória a dificuldade sentida em encontrar alguns carros. O que por vezes acontece é o abastecedor não encontrar um determinado carro, e este não é gasto na retificação, o que leva a que seja armazenado indefinidamente.

No trabalho de procurar os carros, por vezes, o abastecedor pode demorar até 30/40 minutos só para encontrar um carro. Esta ineficiência tem como principais consequências a acumulação de muito *stock* na fábrica e, pode até atrasar o processo produtivo, se isso provocar que as linhas de retificação parem.

A razão pela qual o abastecedor pode demorar períodos de tempo significativos na procura dos carros é porque estes tanto podem estar misturados (por exemplo, um carro da moldadora 5 estar no sítio destinado a carros da moldadora 6), como podem estar em secções não identificadas, nomeadamente:

- Corredor da Trituração;
- Extrusão;
- Retificação;
- Junto a bidões da cola.

Como é fácil depreender, andar à procura de um carro numa zona tão grande é muito trabalhoso e aborrecido, daí o tempo de procura ser tão significativo.

4.2.3.1 Melhorias implementadas

Com o propósito de facilitar o trabalho do abastecedor, foram identificadas algumas melhorias, apresentadas nesta secção. Como a implementação destas melhorias requer colaboração por parte de todos os operadores envolvidos, foi também um dos desafios do projeto contribuir para que todos os operadores se convencessem da sua utilidade.

Especificação das zonas de armazenamento

Os operadores responsáveis por arrumarem os carros de rolhas aglomeradas após a sua produção são os que trabalham nas moldadoras. Após várias conversas com estes operadores, com o intuito de perceber a razão da falta de organização dos carros e a tentativa para encontrar uma possível solução para o problema, chegou-se à conclusão que uma das soluções poderia passar pela identificação das diversas áreas de arrumação, destinando-as à produção das diferentes moldadoras. Desta forma, toda a produção da moldadora 6 deverá ficar armazenada no local destinado à moldadora 6, por exemplo.

Isto também facilitaria o trabalho do abastecedor, uma vez que saberia à partida onde tinha de procurar os carros.

Para realizar esta tarefa, faz sentido que, às moldadoras associadas a um maior fluxo produtivo, esteja destinado um maior espaço de armazenamento, uma vez que estas causam maior *stock*. Desta forma, a primeira etapa foi verificar a proporção de produção de cada moldadora, de modo a que cada uma tenha essa proporção igualmente no espaço de armazenamento. Após a realização destes cálculos, procedeu-se à identificação das várias zonas de armazenamento, como mostra a Figura 4.8. É também importante referir que a gestão visual também foi implementada, através

da colocação de etiquetas que indicam o espaço associado a cada moldadora, como se verifica no Anexo A.2, de forma a tornar o processo mais intuitivo visualmente.

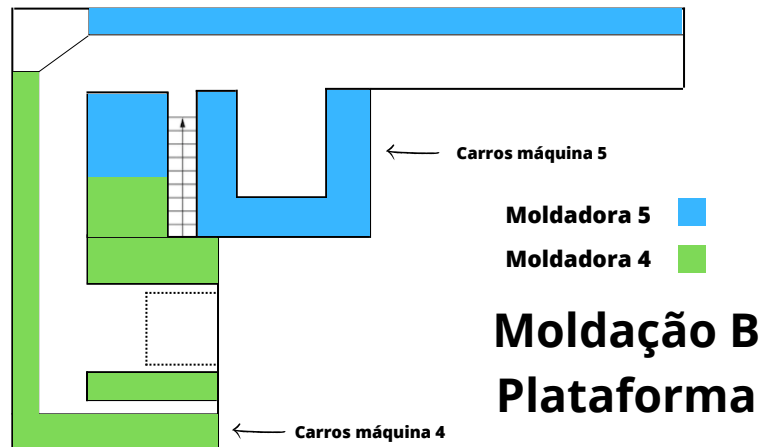


Figura 4.8: Distribuição dos carros plataforma Moldação B

Seguindo o exemplo da Figura 4.8, referente à plataforma da Moldação B, os operadores terão a responsabilidade de armazenar os carros apenas nas zonas designadas para esses carros, a fim de facilitar a procura por parte do abastecedor. No entanto, uma vez que a produção diária está associada a muita variabilidade e como o espaço é reduzido, muitas vezes os carros têm de ser armazenados em diferentes locais. A distribuição do espaço na moldação pela produção das várias moldadoras está demonstrada nos anexos, sendo o Anexo A.3 referente à Moldação B, o Anexo A.4 relativo à Moldação A, e o Anexo A.5 referente à plataforma da Moldação A.

Identificação da localização dos carros

Após o enchimento de um carro, os operadores têm de indicar a sua produção num ficheiro *Excel*, demonstrado na Figura 4.9, indicando o número do carro, quando foi produzido, que tipo de rolhas produziu e qual o operador que registou esta operação. Este ficheiro serve para comunicar às chefias que carros estão prontos para cada tipo de rolhas, para serem posteriormente gastos na retificação.

É responsabilidade das chefias preencherem outro ficheiro *Excel*, presente na Figura 4.10, após ter passado o tempo de estabilização das rolhas e ser conhecido o resultado laboratorial que testa a qualidade das mesmas. Este novo ficheiro indica ao abastecedor quais os carros que terá de transportar nesse turno.

Como referido anteriormente, o principal problema que transtorna o trabalho do abastecedor decorre do facto de não saber a localização dos carros que tem de abastecer, levando a que perca imenso tempo na sua procura.

No sentido de minimizar o problema, a solução encontrada foi adicionar uma nova coluna para cada moldadora no *Excel* dos operadores que trabalham na produção, de modo que estes indiquem

onde armazenam os carros. Este ficheiro estará ligado ao *Excel* do abastecedor, indicando-lhe a localização dos carros.

Moldadora 6 - DTL/SPI/RUBI				
Nº carro	Turno	Tipo Rolhas	Operador	Localização
3186	225046A	RN PREMIUM	10377	Corredor Trituração
3187	225046A	RN PREMIUM	10377	
3188	225046A	RN PREMIUM	10377	
3189	225046A	RN PREMIUM	10377	
3190	225046A	RN PREMIUM	10377	
3191	225046A	RN PREMIUM	10377	
3192	225046A	RN PREMIUM	10377	
3193	225046B	RN PREMIUM	742	Extrusão
3194	225046B	RN PREMIUM	742	
3195	225046B	RN PREMIUM	742	
3196	225046B	RN PREMIUM	742	Moldadora 2
3197	225046B	RN PREMIUM	742	Moldadora 3
3198	225046B	RN PREMIUM	742	Moldadora 4
3199	225046B	RN PREMIUM	742	Moldadora 5
3200	225046B	RN PREMIUM	742	Moldadora 6
3201	225046C	RN PREMIUM	707	Extrusão
3202	225046C	RN PREMIUM	707	Retificação
3203	225046C	RN PREMIUM	707	Corredor Trituração

Figura 4.9: *Excel* Moldador

Podemos verificar na Figura 4.9, o ficheiro *Excel* já com a coluna "Localização", que é preenchida pelos operadores que arrumam os carros nos diferentes locais. Na Figura 4.10, é possível verificar o resultado no ficheiro consultado pelo abastecedor, em que é visível a localização dos carros colocados fora do sítio onde era suposto estarem.

MOLDADORA 6 - Qtd moldes: 367 / Rolhas por molde: 54 / Tempo ciclo: 8,7 / Casquilho:42,50X24,50 / Misturador: 0,7mx1,6m/ Armazém mistura: 1,85mx													
PREMIUM (Rubi)	22	50	3	3	RUBI = PASSAR PONDERAL	12/12/2022	Dulce	3183	3184	3185			
52x26 RN PREMIUM (Rubi)	22	50	4	1	RUBI = PASSAR PONDERAL	13/12/2022	Carla	3186	3187	3188	3189	3190	O carro 3186 encontra-se em Corredor Trituração
52x26 RN PREMIUM (Rubi)	22	50	4	2	RUBI	12/12/2022	Joana	3193	3194	3195	3196	3197	O carro 3193 encontra-se em Extrusão
52x26 RN PREMIUM (Rubi)	22	50	4	3	RUBI	13/12/2022	Carla	3201	3202	3203			
52x26 RN PREMIUM (Rubi)	22	51	2	1	Aguarda tca								

Figura 4.10: *Excel* Abastecedor

É de notar que a coluna "Localização", no ficheiro *Excel* atualizado pelos operadores das moldadoras, responsáveis por arrumar os carros, só deverá ser preenchida se os carros forem armazenados num local diferente do que é suposto. Desta forma, se um carro da moldadora 6 não tiver qualquer indicação acerca da sua localização, é compreendido por defeito que está no sítio correspondente aos carros da moldadora 6.

Movimentação do Abastecedor

O objetivo principal deste projeto passa por facilitar o trabalho do abastecedor, que demora muito tempo a descer os carros da plataforma da Moldação B e a transportá-los para o montacargas, e, por fim, para a plataforma da retificação.

O cenário ideal seria acabar com a existência de plataformas, uma vez que se perde um tempo muito considerável a subir e descer carros e implica muita movimentação por parte dos operadores. No entanto, esta não constitui uma opção viável no momento atual, pois tem implicações económicas muito significativas e não existe espaço para o armazenamento de mais carros.

Uma das medidas que os operadores costumam adotar, de modo a facilitar a realização do processo da Figura 3.3 é o trabalho de equipa. Assim, enquanto o abastecedor transporta os carros na plataforma para a zona de descida, os operadores que trabalham nas moldadoras fazem estes carros descer, com a ajuda do porta-paletes. Este procedimento ajuda o trabalho do abastecedor, que, desta forma, não tem de estar constantemente a subir e descer as escadas para transportar os carros. No entanto, o trabalho de equipa só é realizado se os operadores das moldadoras estiverem disponíveis, o que nem sempre acontece.

Uma observação evidente, aquando do acompanhamento do trabalho do abastecedor, é que as plataformas da Moldação B e da retificação estão separadas apenas por uma parede. Faria sentido tirar essa parede, de forma a fazer a ligação entre as duas plataformas e facilitar o trabalho do abastecedor. No entanto, decidiu-se que esta solução não é economicamente viável devido à grande quantidade de tubos que passam no interior da mesma e que teriam de ser deslocados para fazer a ligação.

No entanto, após uma análise mais atenta às características do local, e com a ajuda dos operadores, conseguiu-se encontrar uma alternativa à proposta anterior, fazendo a ligação das plataformas por uma outra zona.

Para a implementação deste projeto, foi necessário que todos os responsáveis fossem convencidos da sua utilidade, percebendo quais os benefícios que se obtinham com a sua realização. De seguida, foram necessárias várias visitas ao *gamba*, para melhor explicação de como a ligação entre as duas plataformas teria de ser montada e para analisar mais detalhadamente a viabilidade do projeto com os responsáveis de áreas como a eletricidade, manutenção e segurança.

É de referir que o projeto ainda não está a ser implementado, encontrando-se neste momento em fase de aprovação.

Na Figura 4.11, está presente o diagrama de esparguete demonstrando a movimentação do abastecedor depois das obras serem feitas. Com a implementação deste projeto, o tempo do abastecedor transportar 4 carros da plataforma da Moldação B para a plataforma da retificação reduzirá significativamente, passando de trinta a quarenta minutos para aproximadamente cinco minutos.

4.3 Melhoria Contínua

Como referido anteriormente, a Socori tem implementado um programa em melhoria contínua, denominado "Programa RUMO". Este programa visa criar uma mentalidade de melhoria contínua na empresa, através da aplicação de ferramentas *Lean*, nomeadamente os 5S.

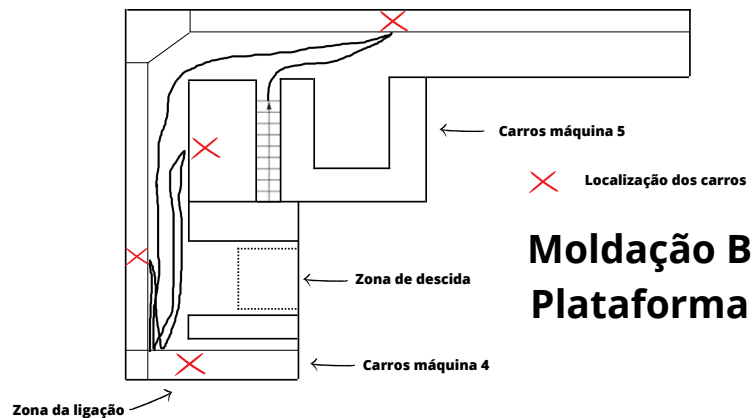


Figura 4.11: Diagrama de esparguete

O "Programa RUMO" tem como principais alicerces as reuniões *Kaizen Diário* e a realização de auditorias mensais. No que toca às reuniões, estas servem principalmente para identificar novas melhorias e discutir desvios nos KPI. As auditorias mensais servem para avaliar cada secção ao nível da implementação de ferramentas *Lean*.

Ao longo da duração do projeto, acompanhou-se de perto todas as secções, de modo a ajudá-las na correta implementação do programa de melhoria contínua. Desta forma, teve-se de atender às reuniões *Kaizen Diário*, colaborar com os chefes de cada secção na identificação de novas melhorias e garantir que as melhorias já identificadas fossem, de facto, implementadas. Cada secção sabe que está a aplicar eficientemente a metodologia *Lean*, se vir os seus resultados das auditorias subirem a cada mês.

Uma outra forma de assegurar a implementação da melhoria contínua é, em cada secção, haver obrigação de preencher, no mínimo, uma ficha de melhoria por mês. No decorrer do projeto, procedeu-se também ao auxílio no preenchimento destas fichas, relativas aos projetos de melhoria que iam sendo implementados.

Na Figura 4.12, está representada a evolução dos resultados das auditorias das secções mais relevantes da unidade industrial, desde que o programa de melhoria contínua foi implementado. É possível observar uma tendência crescente nos resultados, o que demonstra a evolução em termos de práticas *Lean* das várias secções.

4.3.1 Exemplos de projetos implementados

Como já foi referido anteriormente, a melhoria contínua é constituída por uma série de pequenos projetos que, no seu todo, aumentam significativamente a qualidade da fábrica.

Nesta secção, bem como nos anexos referentes às fichas de melhoria elaboradas, desde o Anexo B.3 até ao Anexo B.13, estão apresentados alguns exemplos dos projetos implementados, considerados os mais relevantes entre os concretizados.

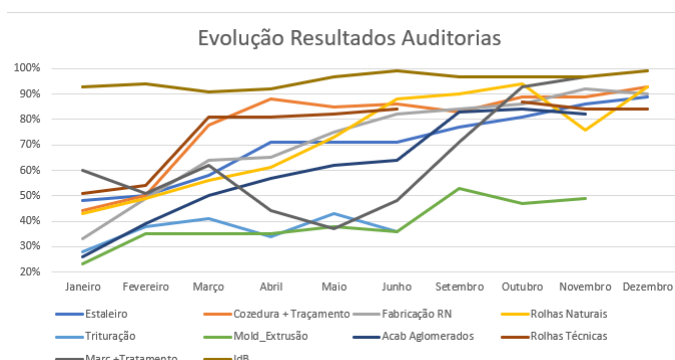


Figura 4.12: Evolução do resultado das auditorias

4.3.1.1 5S

A realização de atividades 5S, na maior parte dos casos, não produz resultados mensuráveis, como aumento de produção, diminuição dos gastos e redução de tempos. Por esta razão, pode ser vista como uma atividade de menor importância na vida de uma empresa. No entanto, constitui uma prática fundamental para o seu sucesso, uma vez que assegura um local de trabalho limpo e bem organizado, eficiente e seguro, ajudando a prevenir defeitos de qualidade. Com uma correta implementação dos 5S, torna-se também mais fácil detetar anomalias nos equipamentos, o que implica que estes estejam em funcionamento durante mais tempo e haja uma redução no número de não conformidades.

Como o projeto teve como tema a melhoria contínua, sendo que o "Programa RUMO" só foi implementado no início de 2022, existem ainda muitas oportunidades de melhoria, principalmente ao nível dos 5S. Desta forma, durante os meses do projeto, foram levadas a cabo várias iniciativas 5S, principalmente em gabinetes de alguns operadores. Com a limpeza e organização do posto de trabalho, os operadores ganham mais motivação para a realização das suas tarefas e dispõem de espaço adicional que estava ocupado por material que não era usado.

Como se pode verificar a seguir, da Figura 4.13 à Figura 4.18, estão demonstrados alguns exemplos dos projetos ao nível dos 5S implementados, sendo que para cada um se teve de elaborar uma ficha de melhoria, de modo que mais informações sobre estes projetos estão presentes nos anexos.

4.3.1.2 Outros

Fora dos 5S, foram implementados ainda muitos projetos viáveis e que aumentam a qualidade da unidade industrial.

Tais projetos melhoraram a fábrica em áreas fundamentais, como a gestão visual e a reorganização do espaço (Anexo B.11).

A metodologia *Kaizen* tem como princípio que a implementação de um grande número de pequenas melhorias tem um impacto significativo na organização e resulta num grande aumento na eficiência. De facto, verificou-se que iniciativas muito simples, como, por exemplo, a aquisição



Figura 4.13: 5S Gabinete Rolhas Naturais



Figura 4.14: 5S Gabinete



Figura 4.15: 5S Serralharia Marcação



Figura 4.16: 5S Identificação Armários



Figura 4.17: 5S Serralharia Marcação



Figura 4.18: Reorganização Espaço das Sobras

de um armário para uma zona estratégica (Anexo B.13) facilitou significativamente o trabalho de alguns operadores, reduzindo o tempo que se têm de deslocar para ir buscar as ferramentas necessárias.

Capítulo 5

Conclusão

O presente projeto, desenvolvido na empresa Socori S.A., teve como tema a implementação de ferramentas de Melhoria Contínua. O objetivo passou por aplicar a metodologia *Lean*, de forma a aumentar a eficiência do processo produtivo. As técnicas de melhoria contínua, nomeadamente o *Lean*, são cada vez mais uma aposta das empresas para se distinguirem no mercado.

A melhoria contínua é constituída por uma série de pequenos projetos de melhoria que, no seu conjunto, fazem uma grande diferença no ciclo de vida da empresa. Desta forma, foi através de várias iniciativas, recorrendo a diversas ferramentas, como *Standard Work*, SMED, 5S, entre outros, que o objetivo foi atingido.

Relativamente aos projetos implementados, e recorrendo à metodologia SMED, conseguiu-se a redução do tempo do processo de limpeza das moldadoras, passando de 237 minutos por dia para 60 minutos, aumentando o valor de faturação em 9248 euros por dia. Aplicando os mesmos princípios do SMED, também se conseguiu começar a produção na segunda-feira de manhã mais cedo, traduzindo-se num aumento produtivo em 100 minutos, aumentando o valor de faturação em 4365 euros por semana.

Na secção da moldação, responsável pelo fabrico de rolhas aglomeradas, foram ainda implementados alguns projetos que visaram facilitar o trabalho do abastecedor, operador responsável pelo transporte dos carros nesta zona. O resultado foi uma diminuição do tempo despendido por este operador na procura dos carros em cada zona, bem como a redução do tempo que demora a efetuar determinadas tarefas.

O projeto foi realizado num curto período de tempo, pelo que é fundamental garantir que as melhorias implementadas sejam mantidas no funcionamento da empresa, correndo o risco de caírem em desuso, se tal não acontecer.

Como sugestões de trabalho futuro, entre outras, faria sentido estudar os processos de limpeza na secção produtiva da trituração, de forma análoga ao que foi feito na moldação. Um estudo detalhado acerca das etapas do processo de limpeza ajudaria a perceber o que se pode fazer de forma diferente, de modo a diminuir o tempo de paragem desta secção da fábrica.

Referências

- Agrahari, R., Dangle, P., and Chandratre, K. (2015). Implementation of 5s methodology in the small scale industry: a case study. *International Journal of Scientific & Technology Research*.
- Amorim, C. (2020). Investidores fact sheet. <https://www.amorim.com/pt/investidores/factsheet/>. Accessed: 2022-11-27.
- Amorim, C. (2021). Sustentável por natureza. <https://www.amorim.com/pt/sustentabilidade/overview/>. Accessed: 2022-09-20.
- Angelis, J. and Fernandes, B. (2012). Innovative lean: work practices and product and process improvements. *International Journal of Lean Six Sigma*.
- Apcor (2021). Estatísticas. <https://www.apcor.pt/media-center/estatisticas/>. Accessed: 2022-09-29.
- Bell, S. (2005). *Lean enterprise systems: using IT for continuous improvement*. John Wiley & Sons.
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. *Integrated manufacturing systems*.
- Brandalise, F., Valente, C., Viana, D., and Formoso, C. (2018). Understanding the effectiveness of visual management best practices in construction sites. In *Proc. 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, Gonzalez, VA (ed.), Chennai, India.
- Cheser, R. N. (1998). The effect of japanese kaizen on employee motivation in us manufacturing. *The international journal of organizational analysis*.
- Coimbra, E. (2013). *Kaizen in logistics and supply chains*. McGraw Hill Professional.
- Dennis, P. (2007). *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Crc press.
- Feld, W. M. (2000). *Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. CRC press.
- Ghinato, P. (1995). Sistema toyota de produção: mais do que simplesmente just-in-time. *Production*.
- Henderson, B. A. and Larco, J. L. (2003). *Lean transformation: how to change your business into a lean enterprise*. Oaklea Press.
- Imai, M. (1997). Gemba kaizen. a commonsense, low-cost approach to management. In *Das Summa Summarum des Management*. Springer.

- Imai, M. (2012). *Gemba kaizen: A commonsense approach to a continuous improvement strategy* second edition.
- Jaca, C., Viles, E., Jurburg, D., and Tanco, M. (2014). Do companies with greater deployment of participation systems use visual management more extensively? an exploratory study. *International Journal of Production Research*.
- Kaizen Institute (2015). Gemba gemba. <https://www.kaizen.com/blog/post/2015/08/06/gemba-gemba>. Accessed: 2022-10-10.
- Kaizen Institute (2020a). Gerenciando um time para atingir alta performance através do daily kaizen. <https://br.kaizen.com/blog/post/2020/08/28/gerenciando-um-time-para-atingir-alta-performance-atraves-do-daily-kaizen->. Accessed: 2022-10-20.
- Kaizen Institute (2020b). Kaizen diário. <https://vn.kaizen.com/competencias/melhoria-continua-planeamento-diario>. Accessed: 2022-10-20.
- Liker, J. K. (2003). *The toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer* mcgraw-hill education.
- Monden, Y. (1998). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. CRC Press.
- Montgomery, D. C. (2007). *Introduction to statistical quality control*. John Wiley & Sons.
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. Productivity press.
- Ortiz, C. A. (2006). *Kaizen assembly: designing, constructing, and managing a lean assembly line*. CRC Press.
- Patel, V. C. and Thakkar, H. (2014). Review on implementation of 5s in various organization. *International Journal of Engineering Research and Applications*.
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento lean: A filosofia das organizações vencedoras*. Lisboa: Lidel.
- Purohit, S. R. and Shantha, V. (2015). Implementation of 5s methodology in a manufacturing industry. *International Journal of Scientific & Engineering Research*.
- Rizkya, I., Syahputri, K., Sari, R., and Siregar, I. (2019). 5s implementation in welding workshop—a lean tool in waste minimization. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, number 1. IOP Publishing.
- Shaikh, S. et al. (2015). Review of 5s technique.
- Shingo, S. (1985). *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Routledge.
- Smalley, A. (2004). *Creating level pull: a lean production-system improvement guide for production-control, operations, and engineering professionals*. Lean Enterprise Institute.
- Sorooshian, S., Salimi, M., Bavani, S., and Aminattaheri, H. (2012). Case report: Experience of 5s implementation. *Journal of Applied Sciences Research*.
- Strafacci, G. (2022). Afinal, o que é Lean? <https://setecnet.com.br/home/afinal-o-que-e-lean/>. Accessed: 2022-11-02.

- Tezel, A., Koskela, L., and Tzortzopoulos, P. (2016). Visual management in production management: a literature synthesis. *Journal of manufacturing technology management*.
- Womack, J. P. and Jones, D. T. (2003). Banish waste and create wealth in your corporation. *Recuperado de http://www.kvimis.co.in/sites/kvimis.co.in/files/ebook_attachments/James*.

Anexo A

Moldação



Figura A.1: Rolha Aglomerada



Figura A.2: Identificação de zonas de armazenamento

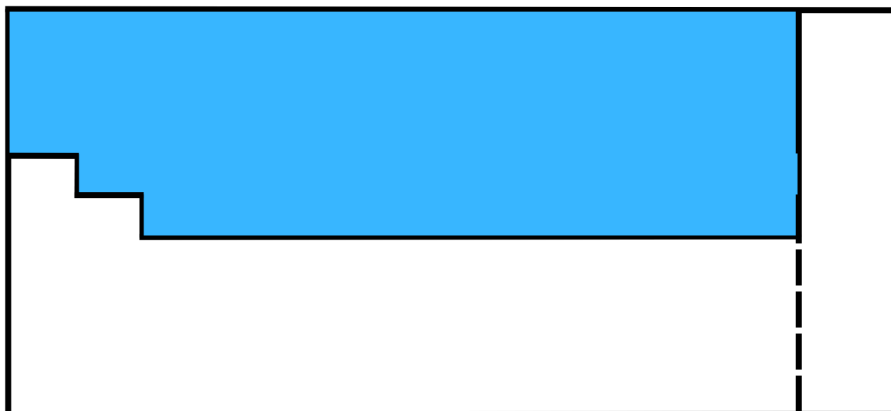
Moldação B**Moldadora 6** ■

Figura A.3: Distribuição dos carros Moldação B

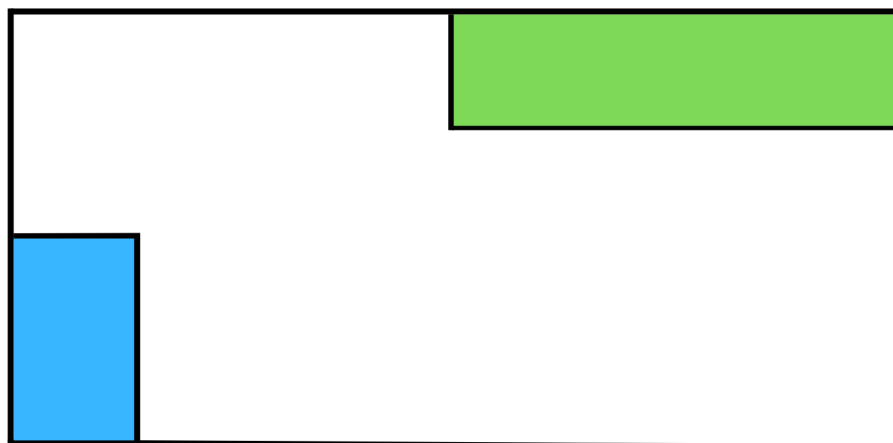
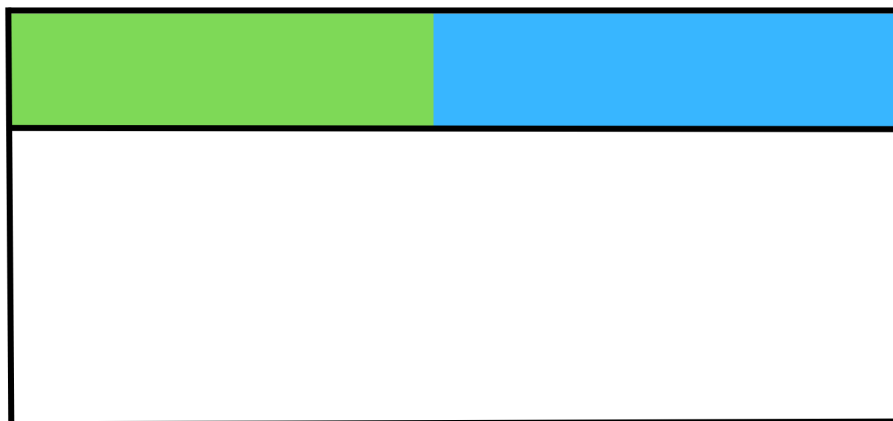
Moldação A**Moldadora 3** ■**Moldadora 7** ■

Figura A.4: Distribuição dos carros Moldação A

Plataforma Moldação A



Moldadora 1 ■

Moldadora 2 ■

Figura A.5: Distribuição dos carros plataforma Moldação A

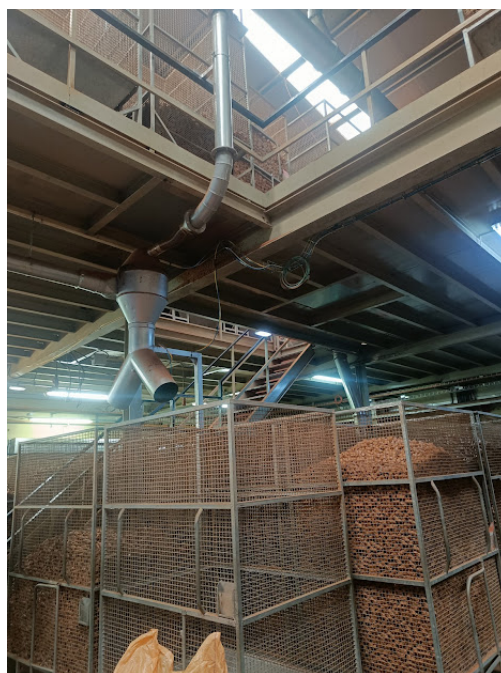


Figura A.6: Plataforma Moldação B



Figura A.7: Plataforma Moldação B




Figura A.8: Acumulação de carros Moldação B

Anexo B

Melhoria Contínua



Figura B.1: Quadro de equipe *Kaizen* Diário

SOCORI Groupe Bourrassé  **Inserir Título da Melhoria**

RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: EQUIPA: DATA FECHO:

1. PROBLEMA (CASO)

2. CAUSA


3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)

ANTES

DEPOIS

QUANTIFICAÇÃO **ACOMPANHAMENTO**

Figura B.2: Template Ficha de Melhoria

SOCORI Groupe Bourrassé  **5S gabinete Rolhas Naturais**

RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: Rolhas Naturais EQUIPA: 1 + 2 DATA FECHO: 9/12/2022

1. PROBLEMA (CASO)
Gabinete não é atualizado há muito tempo, existe muito material que não é usado e está a ocupar bastante espaço, o que causa uma má organização.

2. CAUSA
Gabinete não é atualizado há muitos anos.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
Troca de ideias em conjunto com o operador sobre reorganização do espaço e melhor identificação de cada área.

ANTES




DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO **ACOMPANHAMENTO**

Não aplicável 1 vez / ano

Figura B.3: 5S Gabinete

SOCORI  **5S gabinete Marcação**
 Groupe Bourrassé

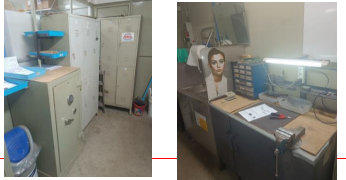
RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: Marcação EQUIPA: 1 DATA FECHO: 8/12/2022

1. PROBLEMA (CASO)
 Gabinete não é atualizado há muito tempo, existe muito material que não é usado e está a ocupar bastante espaço, o que causa uma má organização.


2. CAUSA
 Gabinete não é atualizado há muitos anos.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
 Troca de ideias em conjunto com o operador sobre reorganização do espaço e melhor identificação de cada área.

ANTES




DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
 Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
 1 vez / ano

Figura B.4: 5S Gabinete

SOCORI  **5S gabinete Rolhas Naturais**
 Groupe Bourrassé

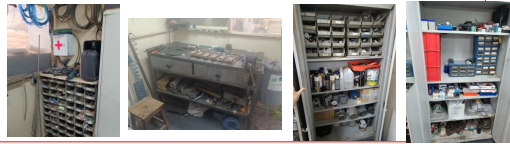
RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: Rolhas Naturais EQUIPA: 1 DATA FECHO: 19/10/2022

1. PROBLEMA (CASO)
 Gabinete não é atualizado há muito tempo, existe muito material que não é usado e está a ocupar bastante espaço, o que causa uma má organização.


2. CAUSA
 Gabinete não é atualizado há muitos anos.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
 Troca de ideias em conjunto com o operador sobre reorganização do espaço e melhor identificação de cada área

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
 Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
 1 vez / ano


Figura B.5: 5S Gabinete

SOCORI Groupe Bourrassé		5S Serralharia Marcação	
RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.:	Marcação	EQUIPA:	1 + 3 + 4
		DATA FECHO:	25/11/2022
1. PROBLEMA (CASO)		ANTES	
Oficina não é atualizada há muito tempo, existe muito material que não é usado e está a ocupar bastante espaço, o que causa uma má organização.			
2. CAUSA		DEPOIS	
Dificuldade em encontrar determinados artigos de serralharia.			
3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)		QUANTIFICAÇÃO	ACOMPANHAMENTO
Troca de ideias em conjunto com o operador sobre reorganização do espaço e melhor identificação de cada área.		Não aplicável	1 vez / ano

Figura B.6: 5S Serralharia

SOCORI Groupe Bourrassé		Amostras junto ao <i>Kaizen</i> diário	
RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.:	Rolhas Naturais	EQUIPA:	1 + 2
		DATA FECHO:	28/09/2022
1. PROBLEMA (CASO)		ANTES	
Desarrumação junto ao quadro <i>Kaizen</i> .			
2. CAUSA		DEPOIS	
Má gestão de espaço.			
3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)		QUANTIFICAÇÃO	ACOMPANHAMENTO
Limpar a zona em questão e definir novos locais para colocar os produtos em excesso.		Não aplicável	Rever a cada 6 meses

Figura B.7: 5S Rolhas Naturais



Etiquetas mal identificadas

DATA FECHO: 03/10/2022

RESPONSÁVEL
ÁREA / DEP.:

Rolhas Naturais

EQUIPA: 1 + 2

1. PROBLEMA (CASO)

Má visibilidade das etiquetas presentes no armazém 3.

2. CAUSA

Acumulação de paletes que bloqueiam a vista.


3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)

Melhorar a visibilidade das etiquetas existentes.

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO

Não aplicável

ACOMPANHAMENTO

1 vez / ano

Figura B.8: Identificação das caixas de embalagem



Limpeza e Reorganização Gabinete

DATA FECHO: 6/12/2022

RESPONSÁVEL
ÁREA / DEP.:

Rolhas Naturais

EQUIPA: 1 + 6

1. PROBLEMA (CASO)

Gabinete mal organizado, tornando muito difícil o acesso ao material existente, e desperdiçando muito espaço de arrumação.

2. CAUSA

Acumulação de sacos de amostras do laboratório ao longo dos anos.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)

Arranjar um sítio mais apropriado para colocar os sacos de amostra.

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO

Não aplicável

ACOMPANHAMENTO

1 vez / ano

Figura B.9: 5S Gabinete

SOCORI
Groupe Bourrasé

Pintura de zonas mal identificadas

RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: Traçamento EQUIPA: 1 + 8 DATA FECHO: 24/11/2022

1. PROBLEMA (CASO)
Zonas de passagem de peões e de perigo mal identificadas.


2. CAUSA
Pintura não é realizada há muito tempo, provocando desgaste do piso.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
Pintar novamente com tinta de melhor qualidade.

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
1 vez / ano

Figura B.10: Identificação zona de passagem de peões e zona de perigo

SOCORI
Groupe Bourrasé

Reorganização do Espaço das Sobras

RESPONSÁVEL ÁREA / DEP.: Rolhas Naturais EQUIPA: 1 + 2 + 9 DATA FECHO: 09/10/2023

1. PROBLEMA (CASO)
Espaço mal aproveitado e sem organização; Falta de limpeza das sobras desnecessárias.

2. CAUSA
Falta de espaço; Falta de limpeza anual das sobras desnecessárias.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
Reorganização do espaço; Eliminação de material desnecessário; Limpeza geral.

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
Mensalmente

Figura B.11: Reorganização do espaço das Sobras

SOCORI  **5S Serviços Técnicos**
 Groupe Bourrassé

RESPONSÁVEL: Serviços Técnicos EQUIPA: 1 + 5 DATA FECHO: 31/10/2022
 ÁREA / DEP.:

1. PROBLEMA (CASO)
 Gabinete mal organizado

2. CAUSA
 Gabinete não é atualizado há muito tempo

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
 Reorganização do espaço e melhor identificação de cada área

ANTES




DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
 Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
 1 vez / ano

Figura B.12: 5S Gabinete

SOCORI  **Necessidade de armazenamento locais estratégicos**
 Groupe Bourrassé

RESPONSÁVEL: Brocas EQUIPA: 1 + 7 DATA FECHO: 14/12/2022
 ÁREA / DEP.:

1. PROBLEMA (CASO)
 Necessidade de armazenamento em local estratégico, causando o aumento de tempo gasto pelos operadores para irem buscar certas ferramentas

2. CAUSA
 Falta de material indicado.

3. SOLUÇÃO (CONTRAMEDIDA)
 Compra de armários para serem colocados num local estratégico.

ANTES



DEPOIS



QUANTIFICAÇÃO
 Não aplicável

ACOMPANHAMENTO
 Não aplicável

Figura B.13: Necessidade de armazenamento em locais estratégicos