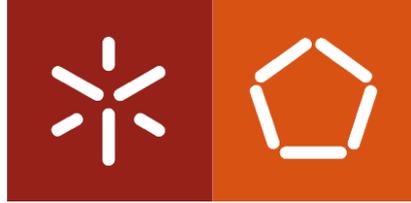


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Catarina Nunes Valente

Aplicação de princípios Lean Thinking para
melhoria de desempenho numa empresa de
produtos cosméticos

outubro de 2022



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Catarina Nunes Valente

Aplicação de princípios Lean Thinking para
melhoria de desempenho numa empresa de
produtos cosméticos

Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial – Ramo Gestão
Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação das:
Professora Doutora Anabela Carvalho Alves
Professora Doutora Maria Florentina Queirós da Silva Abreu

outubro de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

O presente projeto de dissertação foi desenvolvido com muita dedicação e empenho. Conteí sempre com a ajuda e motivação, de várias pessoas, para conseguir realizar esta etapa, a quem estou muito grata.

Por este motivo, tenho de agradecer, profundamente, aos meus pais, ao meu namorado e aos meus avós por todo o acompanhamento que me deram. Acredito que a base familiar é essencial, e este foi mais um exemplo em que isso se verificou. Existiram algumas adversidades ao longo deste percurso, onde o apoio deles foi imprescindível. Foram, simplesmente, excepcionais. O meu muito obrigada.

Ao nível académico-profissional, quero agradecer às orientadoras Professoras Doutoras Anabela Carvalho Alves e Florentina Abreu pelo seu suporte, atenção, cuidado, prestabilidade e também pelas sugestões de melhorias tecidas, que me permitiu ir mais além e me motivou a querer alcançar ainda mais. Foram extraordinárias comigo.

No que se refere ao acompanhamento dado na própria empresa, tenho um profundo agradecimento para com a minha orientadora na empresa, Sara Barreira. Foi irrepreensível. Todas as palavras de conforto e encorajamento, a ajuda sempre presente, a troca de ideias, as propostas discutidas, todo o trabalho desenvolvido, e muito mais havia a dizer... Por isto, e muito mais, o meu enorme agradecimento. Sem ela, todo o trabalho teria sido muito mais difícil. Muito obrigada.

Também quero deixar as minhas palavras de agradecimento à Diretora de operações, Sofia Magalhães, pelas suas propostas de melhoria apresentadas, que me motivaram a fazer mais e melhor.

Por fim, não poderia terminar os agradecimentos, sem fazer referência aos próprios colaboradores de produção. Apesar da resistência demonstrada para a implementação de ferramentas, sempre me receberam muito bem e sempre se mostraram muito colaborativos nas intervenções para comigo, o que facilitou bastante a dinâmica em chão de fábrica. Por esta razão, só lhes tenho a agradecer.

Assim, deixo expresso o meu profundo agradecimento pela excelente oportunidade de colaborar com todas as pessoas mencionadas, pela aprendizagem enriquecedora que me foi concedida durante este período, levando comigo as melhores e mais estimadas referências.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Aplicação de princípios Lean Thinking para melhoria de desempenho numa empresa de produtos cosméticos

RESUMO

O presente projeto de dissertação foi desenvolvido no âmbito do 2º ano do Mestrado em Engenharia Industrial, da Universidade do Minho, no ano letivo 2021/2022. O projeto decorreu em contexto industrial, numa das empresas mais antigas de produtos cosméticos em Portugal. O projeto foi desenvolvido com o objetivo de reduzir desperdícios, com recurso a ferramentas e princípios Lean Thinking.

No decorrer da investigação usou-se a metodologia *Action Research*, constituída por cinco fases. A primeira passou por elaborar uma apresentação da empresa onde foi realizado o projeto, e um diagnóstico à situação inicial da empresa, bem como uma análise crítica, sustentada em ferramentas como estudo de tempos, tal como diagrama de spaghetti e outros. Paralelamente, foi realizada a revisão bibliográfica, onde foram explicitados os conceitos Lean e as suas ferramentas.

Considerou-se a aplicação dos 5S e gestão visual, para a eliminação de desperdícios, para resolver uma parte das problemáticas. Desenvolveu-se uma ferramenta digital, com recurso à linguagem VBA, que permitiu que os operadores conseguissem perceber as manutenções que deviam realizar bem como a gestão de novos materiais recebidos. Também foi usada a metodologia Manutenção Produtiva Total, na linha de fabrico 3. Implementaram-se indicadores de desempenho que permitiram a obtenção de valores reais produtivos e colaboradores motivados. No que se refere ao envolvimento dos colaboradores, este melhorou significativamente.

Com isto, obteve-se uma redução de desperdícios de deslocações e tempos tais como: nas estruturas de apoio às linhas de fabrico onde se reduziu o tempo em 85%; no armazenamento dos excedentes de sabão reduziu-se o tempo em 83%; reduziram-se as deslocações na ordem dos 20% relacionadas com as ferramentas utilizadas nas linhas de fabrico e ainda se eliminou a variabilidade nas deslocações à procura dos porta paletes e stacker. Para além disso, aumentou-se a produtividade e a eficiência em 5 e 10%, respetivamente. Também se inseriu o conceito de digitalização na empresa e, com isto, verificou-se um maior envolvimento dos colaboradores na dinâmica empresarial.

PALAVRAS-CHAVE

Desperdícios, Ferramentas Lean, Melhoria Continua, Resultados

ABSTRACT

This dissertation project was developed within the scope of the 2nd year of the Master's in industrial engineering, at the University of Minho, in the academic year 2021/2022. The project took place in an industrial context, in one of the oldest cosmetics companies in Portugal. The project was developed with the aim of reducing waste, using Lean Thinking tools and principles.

During the investigation, the Action Research methodology was used, consisting of five phases. The first involved preparing a presentation of the company where the project was carried out, and a diagnosis of the company's initial situation, as well as a critical analysis, supported by tools such as time studies, such as spaghetti diagrams and others. At the same time, a bibliographic review was carried out, where the Lean concepts were explained, as well as its tools.

The application of 5S and visual management was considered, for the elimination of waste, to solve part of the problems. A digital tool was developed, using the VBA language, which allowed operators to understand the maintenance that they had to carry out as well as the management of new materials received. The Total Productive Maintenance methodology was also used, in manufacturing line 3. Performance indicators were implemented that allowed the achievement of real productive values and motivated employees. With regard to employee involvement, it has improved significantly.

As a result, there was a reduction in wasted travel and time, such as: in the support structures for the manufacturing lines, where time was reduced by 85%; in the storage of soap surpluses, the time was reduced by 83%; trips were reduced by around 20% related to the tools used in the manufacturing lines and the variability in trips in search of pallet trucks and stackers was also eliminated. In addition, productivity and efficiency were increased by 5 and 10%, respectively. The concept of digitalization was also introduced in the company and there was a high involvement of employees in the dynamics of the company.

KEYWORDS

Waste, Lean Tools, Continuous Improvement, Results

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| Agradecimentos..... | iii |
| Resumo..... | v |
| Abstract..... | vi |
| Índice..... | vii |
| Índice de Figuras..... | xii |
| Índice de Tabelas..... | xv |
| Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos..... | xvi |
| 1. Introdução..... | 1 |
| 1.1. Enquadramento..... | 1 |
| 1.2. Objetivos..... | 3 |
| 1.3. Metodologia de investigação..... | 3 |
| 1.4. Estrutura da dissertação..... | 5 |
| 2. Revisão bibliográfica..... | 7 |
| 2.1. Lean Production..... | 7 |
| 2.1.1. Casa TPS..... | 7 |
| 2.1.2. Tipos de desperdícios..... | 9 |
| 2.1.3. Princípios Lean Thinking..... | 11 |
| 2.2. Ferramentas Lean..... | 12 |
| 2.1. <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> | 12 |
| 2.2. Técnica 5S..... | 13 |
| 2.3. Gestão Visual..... | 15 |
| 2.4. Kaizen/Melhoria Contínua..... | 16 |
| 2.5. Standard Work..... | 18 |
| 2.6. Outras ferramentas..... | 18 |
| 2.3. Manutenção Produtiva Total..... | 19 |
| 2.3.1. Pilares TPM..... | 21 |
| 2.3.2. Fases de implementação do TPM..... | 23 |
| 2.3.3. Indicador OEE associado ao TPM..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 2.4. Indicadores de desempenho..... | 25 |
| 3. Apresentação da empresa | 27 |
| 3.1. Identificação e localização da empresa | 27 |
| 3.2. História da empresa | 27 |
| 3.3. Princípios corporativos da empresa..... | 28 |
| 3.4. Recursos humanos..... | 29 |
| 3.5. Organigrama da empresa | 30 |
| 3.6. Descrição geral dos processos da empresa | 31 |
| 3.6.1. Fluxo interno da empresa | 31 |
| 3.6.2. Mercados | 33 |
| 3.6.3. Matérias primas e subsidiárias..... | 33 |
| 3.6.4. Subcontratados | 34 |
| 3.6.5. Produtos..... | 34 |
| 3.6.6. Layout..... | 35 |
| 3.6.7. Roteiro dos produtos..... | 36 |
| 4. Descrição do processo produtivo e diagnóstico da situação atual..... | 38 |
| 4.1. Processos inerentes à produção | 38 |
| 4.1.1. Receção de materiais..... | 38 |
| 4.1.2. Controlo de qualidade..... | 39 |
| 4.2. Processo produtivo | 39 |
| 4.2.1. Misturador..... | 40 |
| 4.2.2. Laminador..... | 41 |
| 4.2.3. Extrusora | 42 |
| 4.2.4. Cortadora | 42 |
| 4.2.5. Cunhadora | 43 |
| 4.2.6. Equipamentos auxiliares | 44 |
| 4.2.7. Embalamento semiautomático..... | 44 |
| 4.2.7. Embalamento manual..... | 44 |
| 4.3. Linha de fabrico 3 | 45 |
| 4.4. Departamento de manutenção..... | 46 |

| | |
|---|----|
| 4.4.1. Estrutura do departamento de manutenção..... | 46 |
| 4.4.2. Gestão das manutenções..... | 46 |
| 4.5. Análise crítica da situação atual e análise dos problemas | 49 |
| 4.5.1. Falta de organização e falta de gestão visual | 49 |
| 4.5.2. Falta de priorização de tarefas da coordenadora de produção..... | 55 |
| 4.5.3. Inexistência de um plano de manutenção..... | 56 |
| 4.5.4. Falta de indicadores de desempenho | 59 |
| 4.5.5. Falta de normalização..... | 59 |
| 4.5.6. Falta de formação..... | 60 |
| 4.5.7. Falhas de comunicação | 60 |
| 4.5.8. Síntese dos problemas..... | 61 |
| 5. Apresentação e implementação das melhorias propostas..... | 64 |
| 5.1. Aplicação de ações 5S e gestão visual | 65 |
| 5.1.1. Local de apoio às linhas de produção e disposição dos materiais | 66 |
| 5.1.2. Local para estacionamento de porta paletes e stacker | 72 |
| 5.1.3. Local de armazenamento dos excedentes de sabão | 74 |
| 5.1.4. Disposição das ferramentas de auxílio às linhas de fabrico | 77 |
| 5.1.5. Controlo das ações de verificação dos espaços limpos e organizados | 79 |
| 5.2. Gestão de tarefas da coordenadora de produção..... | 80 |
| 5.3. Programa de gestão das ferramentas de apoio às linhas de fabrico | 81 |
| 5.3.1. Menu principal..... | 81 |
| 5.3.2. Plano de manutenções das ferramentas..... | 82 |
| 5.3.3. Receção de novas ferramentas | 83 |
| 5.3.4. Adição de novas ferramentas | 83 |
| 5.4. Implementação da metodologia TPM na linha de fabrico 3..... | 84 |
| 5.4.1. Aplicação dos pilares TPM | 84 |
| 5.4.2. Avaliação dos equipamentos..... | 85 |
| 5.4.3. Aplicação dos 5S e gestão visual na linha 3 | 86 |
| 5.4.4. Qualidade e segurança associada à TPM..... | 89 |
| 5.4.5. Implementação do indicador OEE | 90 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5.4.6. | Análise do indicador OEE | 92 |
| 5.4.7 | Aplicação do método A3 para resolução de problemas | 95 |
| 5.5. | Implementação de indicadores de desempenho | 96 |
| 5.6. | Normalização | 98 |
| 5.7. | Formação..... | 98 |
| 5.8. | Comunicação | 99 |
| 5.8.1. | Revista | 99 |
| 5.8.2. | Reuniões Kaizen | 100 |
| 5.8.3. | Dinâmica “Equipa-te” | 101 |
| 6. | Análise e discussão de resultados..... | 102 |
| 6.1. | Redução de distâncias e tempos..... | 102 |
| 6.1.1. | Melhor organização e mais motivação..... | 102 |
| 6.1.2. | Redução de deslocações..... | 103 |
| 6.2. | Maior motivação da coordenadora de produção | 104 |
| 6.3. | Redução do consumo de papel com a digitalização | 104 |
| 6.4. | Aumento do valor do OEE | 105 |
| 6.5. | Dados reais do estado atual produtivo..... | 105 |
| 6.6. | Maior envolvimento dos colaboradores..... | 106 |
| 6.7. | Propostas não implementadas..... | 107 |
| 7. | Conclusão | 108 |
| 7.1. | Considerações finais..... | 108 |
| 7.2. | Trabalhos futuros | 109 |
| | Referências Bibliográficas | 110 |
| | Apêndice 1 – Estudo de tempos relacionados com o depósito de excedentes de sabão (início) | 116 |
| | Apêndice 2 – Documento com a disposição conforme dos materiais nas secretárias de apoio | 119 |
| | Apêndice 3 – Descrição dos materiais existentes no armário de apoio da linha de fabrico 1..... | 120 |
| | Apêndice 4 – Descrição dos materiais existentes no armário de apoio da linha de fabrico 2..... | 121 |
| | Apêndice 5 – Descrição dos materiais existentes no armário de apoio da linha de fabrico 3..... | 122 |
| | Apêndice 6 – Descrição dos materiais existentes no armário de apoio da linha de fabrico 4..... | 123 |
| | Apêndice 7– Distância percorrida para alcançar o estacionamento de porta paletes e stacker..... | 124 |

| | |
|---|-----|
| Apêndice 8 – Exemplo de calendarização das auditorias 5S | 125 |
| Apêndice 9 – Formulário a utilizar nas auditorias 5S | 126 |
| Apêndice 10 – Guia desenvolvido para utilização da coordenadora de produção | 127 |
| Apêndice 11 – Checklist de receção de ferramentas | 128 |
| Apêndice 12 – Conteúdo utilizado na formação sobre tpm | 129 |
| Apêndice 13 – Plano de manutenção semanal da linha de fabrico 3 | 130 |
| Apêndice 14 – Plano de manutenção mensal da linha de fabrico 3 | 131 |
| Apêndice 15 – Auditorias às manutenções realizadas | 132 |
| Apêndice 16 – Plano de limpeza diário da linha de fabrico 3 | 133 |
| Apêndice 17 – Plano de limpeza semanal da linha de fabrico 3 | 134 |
| Apêndice 18 – Avaliação da aplicação dos 5s e gestão visual na linha de fabrico 3 | 135 |
| Apêndice 19 – Ciclos PDCA utilizados na linha de fabrico 3 | 136 |
| Apêndice 20 – Folha de registo para cálculo do oee | 137 |
| Apêndice 21 – Lista de tipos de avarias e setups | 138 |
| Apêndice 22 – Folha de análise dos registos para cálculo do oee | 139 |
| Apêndice 23 – Método A3 | 140 |
| Apêndice 24 – Proposta para o quadro dos indicadores produtivos | 141 |
| Apêndice 25 – Registo de informações para as reuniões kaizen | 142 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Fases da metodologia Action Research | 4 |
| Figura 2 - Casa TPS..... | 7 |
| Figura 3 - Exemplo de um VSM | 13 |
| Figura 4 - Ciclo PDCA | 18 |
| Figura 5 - Estrutura genérica de um diagrama de Ishikawa..... | 19 |
| Figura 6 - TPM e as sinergias entre as partes..... | 21 |
| Figura 7 - Os pilares TPM | 22 |
| Figura 8 - Representação dos índices associados ao cálculo do OEE..... | 25 |
| Figura 9 - Empresa Ach. Brito | 27 |
| Figura 10 - Princípios corporativos da empresa | 29 |
| Figura 11 - Evolução do nº de colaboradores na empresa (2020-2022) | 29 |
| Figura 12 - Idade dos colaboradores da empresa | 30 |
| Figura 13 - Nível de escolaridade dos colaboradores da empresa | 30 |
| Figura 14 - Logotipos das marcas trabalhadas na empresa | 33 |
| Figura 15 – Exemplos de produtos comercializados pela empresa..... | 35 |
| Figura 16 - Planta do chão de fábrica..... | 36 |
| Figura 17 - Representação dos diferentes roteiros de produtos existentes | 37 |
| Figura 18 - Representação do processo de receção de materiais | 38 |
| Figura 19 - Diagrama de análise do processo produtivo da empresa..... | 40 |
| Figura 20 - Misturador | 41 |
| Figura 21 - Laminador | 42 |
| Figura 22 - Extrusora | 42 |
| Figura 23 - Cortadora | 43 |
| Figura 24 - Cunhadora..... | 43 |
| Figura 25 - Área de embalagem manual da empresa | 45 |
| Figura 26 - Descrição dos procedimentos aquando da ocorrência de uma avaria | 48 |
| Figura 27 - Diagrama causa-efeito sobre a desorganização dos locais..... | 50 |
| Figura 28 - Estado inicial das estruturas de apoio às linhas de fabrico | 50 |
| Figura 29 - Estado inicial das secretárias de apoio à produção | 51 |
| Figura 30 - Estado inicial dos armários de apoio à produção | 52 |

| | |
|---|----|
| Figura 31 - Diagrama de spaghetti com a representação das distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio | 54 |
| Figura 32 - Estado de manutenção de alguns equipamentos | 58 |
| Figura 33 - Disposição das estruturas de apoio à produção antes da formação de kits (estado inicial) | 66 |
| Figura 34 - Disposição das estruturas de apoio às linhas de fabrico após a formação de kits (estado intermédio)..... | 67 |
| Figura 35 - Patamar inferior de uma das secretárias onde foi aplicado o 1ºS | 67 |
| Figura 36 - Patamar superior de uma das secretárias onde foi aplicado o 1º S | 67 |
| Figura 37 - Armário de ferramentas onde foi aplicado o 1ºS | 68 |
| Figura 38 - Exemplo de um local onde foi aplicado o 2ºS..... | 69 |
| Figura 39 - Aplicação do 2º S nas estruturas de apoio à produção..... | 70 |
| Figura 40 - Mala de ferramentas universal | 71 |
| Figura 41 - Folhas aplicadas nos armários com o conteúdo dos mesmos | 72 |
| Figura 42 - Disposição das estruturas de apoio às linhas de fabrico (estado final) | 72 |
| Figura 43 - Estudo sobre o estacionamento dos porta paletes e stacker | 73 |
| Figura 44 - Posicionamento definido para os porta paletes e stacker (A, C e D, respetivamente) | 74 |
| Figura 45 - Cartão identificativo..... | 75 |
| Figura 46 - Placa central..... | 75 |
| Figura 47 - Placas individuais..... | 76 |
| Figura 48 - Cartão identificativo..... | 76 |
| Figura 49 - Estrutura de armazenamento de excedentes | 77 |
| Figura 50 - Carrinho de rodas de suporte às linhas de fabrico | 78 |
| Figura 51- Menu principal da ferramenta | 82 |
| Figura 52 - Plano de manutenção das ferramentas de apoio às linhas de fabrico | 82 |
| Figura 53 - Registo de novas ferramentas de apoio às linhas de fabrico | 83 |
| Figura 54 - Descarte da linha de fabrico 3..... | 87 |
| Figura 55 - Antes e depois da aplicação do 3ºS..... | 87 |
| Figura 56 - Gestão visual aplicada em medidores de parâmetros..... | 88 |
| Figura 57 - Gráfico com os valores da disponibilidade da linhas 3..... | 92 |
| Figura 58 - Erros de registo para o cálculo do OEE..... | 93 |
| Figura 59 - Gráfico com os valores da qualidade da linha 3 | 93 |
| Figura 60 - Gráfico com os valores da velocidade da linha 3..... | 94 |

| | |
|--|-----|
| Figura 61 - Gráfico com os valores do OEE da linha 3 | 94 |
| Figura 62 - Quadro colocado na produção com os indicadores produtivos..... | 98 |
| Figura 63 - Afixação da revista no quadro de produção | 100 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Etapas para a implementação do TPM..... | 23 |
| Tabela 2 - Exemplo de uma matriz produto de dois artigos produzidos pela empresa..... | 37 |
| Tabela 3 - Equipamentos da linha de fabrico 3..... | 45 |
| Tabela 4 – Maiores diferenças registadas no percurso efetuado até aos porta paletes/stacker..... | 53 |
| Tabela 5 - Distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio (cenário inicial) | 55 |
| Tabela 6 - Síntese de problemas identificados na empresa | 62 |
| Tabela 7 - 5W2H do plano de ações..... | 64 |
| Tabela 8 - Distâncias percorridas para alcançar o estacionamento de porta paletes e stacker | 74 |
| Tabela 9 - Distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio (cenário final)..... | 78 |
| Tabela 10 - Ganhos obtidos com o reaproveitamento do carrinho de rodas..... | 79 |
| Tabela 11 - Ganhos obtidos com a implementação dos 5S e gestão visual nas estruturas de apoio às linhas de fabrico..... | 102 |
| Tabela 12 - Ganhos obtidos com a implementação dos 5S e gestão visual no local de armazenamento de excedentes de sabão | 103 |
| Tabela 13 - Ganhos obtidos com o reaproveitamento do carrinho de rodas..... | 103 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

5S – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke

Emb. - Embalamento

h – Hora

ITV – Indústria do Têxtil e Vestuário

JIT – Just-in-time

Kg – Quilogramas

KPI – Key Performance Indicators

m – Metros

Min – Minutos

OEE – Overall Equipment Effectiveness

PA – Produto Acabado

PDCA – Plan-Do-Check-Act

Seg – Segundos

TPM – Total Productive Maintenance

TPS – Toyota Production System

VSM – Value Stream Mapping

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo dedica-se a um breve enquadramento onde se insere o desenvolvimento desta dissertação, possibilitando a contextualização da mesma. Segue-se a exposição dos objetivos deste trabalho, bem como da metodologia de investigação aplicada, terminando com uma sintética explicação relativamente à estrutura da presente dissertação.

1.1. Enquadramento

Atualmente, assiste-se a um mundo totalmente competitivo, onde as organizações procuram as estratégias e as ferramentas mais favoráveis para ultrapassar a concorrência (Hallam et al., 2018). Destarte, as organizações que querem permanecer no mercado, têm a necessidade de serem proactivas e possuírem uma célere capacidade de adaptação a novas conjunturas (Cooper, 2019). Já em 1991, Michel Porter afirmava que a vantagem competitiva das empresas é a combinação de três capacidades: inovação, competição e melhoria de processos e produtos (Porter et al., 1991).

Assim sendo, e para que este acompanhamento das necessidades do mercado aconteça, é crucial que as organizações invistam em métodos e sistemas de produção que lhes confira competências e aptidões que lhes permitam responder aos requisitos do mercado (Prasad & Jayswal, 2021). De acordo com Cassiman et al. (2010), empresas com elevados níveis de produtividade permanecem no mercado e continuam a desenvolver-se. Complementarmente, Abreu et al. (2017) defendem que para que uma empresa se possa manter competitiva e consiga prosperar no mercado, é necessário que exista uma procura constante pelo fornecimento de valor aos clientes.

Neste contexto, a Toyota Motor Company desenvolveu uma metodologia de produção que privilegiava a eliminação dos desperdícios nos diversos domínios nas organizações, por intermédio da administração de práticas de melhoria que concediam o aumento de capacidade do sistema produtivo (Monden 1998; Ohno 1988). E desta forma, emergiu o Toyota Production System, que contempla a capacidade de produzir a quantidade necessária, no período oportuno, reduzindo a quantidade de produtos não conformes, e ações que não acrescentam valor (Ohno, 1988).

O Toyota Production System, igualmente apelidado de Lean Production, agrega o propósito de se produzir mais, com menos recursos (Womack et al., 1990). Este conceito, foi amplamente vulgarizado através do

livro “The machine that changed the world”, de James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos (Womack et al., 1990).

Aquando da implementação do Toyota Production System, devem ser identificados todos os desperdícios existentes, ou seja, o que não acrescenta valor ao produto, na ótica do cliente: transporte, movimentação, stocks, esperas, defeitos, sobreprodução e processamento excessivo (Ohno, 1988).

Neste seguimento, em 1996, foi difundido o conceito Lean Thinking, que se baseia em cinco princípios, com o intuito de serem reconhecidas as fases que realmente acrescentam valor ao produto, e que não são considerados desperdícios: valor, cadeia de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição (Womack & Jones, 1996).

Em contrapartida, existem atividades que efetivamente não acrescentam valor, mas que se verificam necessárias, como é o caso da manutenção. Ao longo dos tempos, as atividades de manutenção foram evoluindo e começaram a ser vistas como ferramentas estratégicas, sugerindo, portanto, a aplicação da Manutenção Produtiva Total, que demonstra ser um sucesso no alcance desse objetivo (Bartz et al., 2014). A Manutenção Produtiva Total tem como objetivo o aumento da disponibilidade das máquinas, reduzindo a carência de investimentos (Chan et al., 2005). É de elevada importância que os colaboradores se mostrem envolvidos nas tarefas de manutenção, contribuindo com a sua motivação e empenho, e igualmente na apresentação de possíveis aperfeiçoamentos que possam ser aplicados.

A história da indústria cosmética começou a ser escrita há uns longos anos. As pessoas usavam produtos cosméticos como forma de impulsionar a sua beleza, aumentar a sua autoconfiança, remover odores, e outros efeitos semelhantes (Ramli, 2015). Com o passar dos tempos, as marcas foram-se posicionando, direcionando os seus produtos essencialmente para o público feminino. No entanto, existe uma determinada conjuntura, como a globalização, a procura, a própria sociedade e outros que fazem com que a palavra chave deste negócio seja a inovação. É crucial, na indústria cosmética, que exista inovação, de forma que seja possível acompanhar as tendências do mercado (Ramli, 2015).

Contextualizando, esta dissertação ocorreu numa empresa de cosméticos centenária, recheada de histórias, a Ach. Brito & Ca., S.A. É relevante dar nota de que, grande parte da maquinaria existente na empresa é a mesma há bastantes anos, existe variação entre elas, mas a título de exemplo, existem máquinas de 1970 a operar nos dias de hoje na empresa, o que torna o desenvolvimento desta dissertação um ótimo desafio aquando da implementação das diversas ferramentas sugeridas.

Torna-se relevante salientar que a implementação da filosofia Lean, nas organizações, representa um desafio, dado que, variadas vezes, as mesmas não se encontram preparadas para a mudança (Alves et al., 2015). O facto de não se realizarem alterações durante muito tempo numa empresa contribui para a acumulação de ineficiências e desperdícios que conduzem à criação de sistemas de produção improdutivos (Alves et al., 2015), acabando por resultar numa resistência maior, por parte dos colaboradores, quando se tentam implementar modificações.

1.2. Objetivos

Esta dissertação teve como objetivo primordial a aplicação de ferramentas e princípios Lean no chão de fábrica da empresa Ach. Brito. Para que este objetivo principal fosse atingido foi essencial cumprir-se um conjunto de fases:

- Fazer uma avaliação da situação atual da empresa, avaliando as suas fragilidades onde pudessem ser implementadas melhorias;
- Identificar desperdícios e implementar ferramentas para a eliminação dos mesmos;
- Fortalecer a implementação da filosofia dos 5S e gestão visual;
- Implementar uma ferramenta de gestão de ferramentas de apoio às linhas de fabrico;
- Implementar indicadores de desempenho na produção;
- Implementar um plano de Manutenção Produtiva Total;
- Formar os colaboradores para a aplicação das novas ferramentas.

Face ao exposto, é expectável alcançar:

- Melhoria da produtividade;
- Redução de desperdícios;
- Maior eficiência dos processos;
- Maior envolvimento dos colaboradores.

1.3. Metodologia de investigação

Na presente dissertação, recorreu-se à aplicação da metodologia *Action Research*, onde é dada a possibilidade ao investigador de interagir com todas as pessoas que estão, de alguma forma, ligados à investigação (O'Brien, 1998).

Deste modo, esta foi a metodologia escolhida para o desenvolvimento desta dissertação, uma vez que é a que possibilita um maior desenvolvimento do investigador, permitindo-lhe a flexibilidade necessária para participar ativamente com os intervenientes envolvidos (Farooq et al., 2015), considerando os seus outputs.

A adoção desta metodologia assenta na investigação e na ação. Ora, existe uma fase onde decorre a investigação, de forma que seja possível que o investigador obtenha conhecimento sobre as temáticas que serão abordadas e exploradas e, seguidamente, a ação, onde são postas em prática as recomendações sugeridas. De uma forma simplista, a investigação-ação pode ser vista desta maneira: é identificado um problema, um conjunto de pessoas faz algo para o resolver, verificam o seu resultado, e se não estiverem satisfeitos, repetem o processo (O'Brien, 1998). Assim, a metodologia *Action Research* tem um carácter cíclico associado, composto por cinco fases (Susman and Evered, 1978), constando a sua representação na

Figura 1.

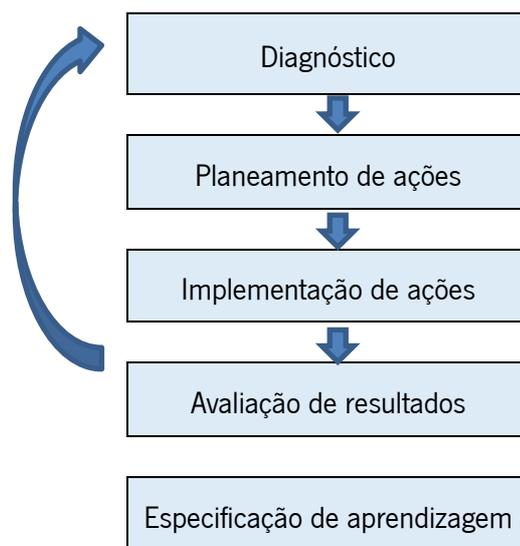


Figura 1 - Fases da metodologia Action Research (adaptado de Susman and Evered (1978))

Explicitando (Gibertoni et al., 2016):

- Diagnóstico: consiste em identificar ou definir a problemática em causa;
- Planeamento de ações: considerar diferentes perspetivas exequíveis para a resolução dos problemas em causa;
- Implementação de ações: selecionar o plano que irá ser posto em prática e executá-lo;
- Avaliação de resultados: estudar as consequências das ações;

- Especificação da aprendizagem: identificar as principais descobertas que advieram do plano posto em prática.

Transpondo estas etapas para o contexto real desta dissertação: iniciou-se o diagnóstico na empresa Ach. Brito, através de visitas ao *gemba*, conversas com a chefia e com os operários, para que fosse possível perceber quais os temas que fariam sentido serem trabalhados na dissertação.

Numa fase posterior, desenhou-se o plano de ações, divulgando as opções que existiam para eliminar os problemas identificados na etapa anterior, bem como estruturadas as propostas de projetos de melhoria que poderiam ser implementados.

Seguidamente, colocou-se em prática o que havia sido aprovado para implementação. No entanto, é de salientar que nem tudo o que foi proposto foi implementado, existindo alguns pontos que ficaram em análise, devido à disponibilidade de recursos que isso implicava.

Na fase de análise de resultados, existiu a análise dos outputs e foram tiradas conclusões de acordo com esse feedback.

Para finalizar, a fase da aprendizagem, foi um momento de introspeção de todo o trabalho desenvolvido, desde como as ações se foram desenrolando até ao que correu bem e o que correu menos bem, admitindo que existe sempre margem para melhoria, finalizando com o pensamento de que a melhoria contínua é algo que deve prosperar na Ach. Brito.

1.4. Estrutura da dissertação

Esta dissertação é constituída por sete capítulos: desde a introdução até à conclusão. Primeiramente, a introdução engloba um breve enquadramento das temáticas e da indústria com a qual opera a empresa Ach. Brito, são apresentados os objetivos deste trabalho, a metodologia utilizada e a estrutura da mesma, coincidentemente esta última nesta mesma subsecção.

Segue-se a revisão da literatura, que serve para detalhar a parte teórica do trabalho desenvolvido, servindo como sustentação da investigação. Ora, começa pelo sistema de produção da Toyota, a sua evolução histórica, aborda as dimensões do Lean, o seu desenvolvimento e as suas ferramentas desde os 5S até à metodologia Manutenção Produtiva Total.

Seguidamente, no terceiro capítulo é feita a descrição da empresa Ach. Brito, e como esta funciona: as suas dinâmicas internas, os seus stakeholders, os seus artigos, a cadeia de valor, uma visão geral do funcionamento da mesma.

No quarto capítulo, é realizada uma análise pormenorizada da situação atual da empresa. Este capítulo, funciona como uma fotografia da empresa, ou como estão a funcionar as coisas internamente, à data, com foco no chão de fábrica, na parte produtiva.

Segue-se o capítulo cinco, o capítulo de apresentação e implementação das propostas de melhoria desenvolvidas nesta dissertação, é feita uma explicação detalhada do que foi implementado, e como o mesmo se foi desenvolvendo.

No penúltimo capítulo, há uma análise do que resultou das implementações que foram postas em prática, existindo aí observação dos efeitos do trabalho desenvolvido.

Finalmente, encerra com o sétimo e último capítulo, onde são apuradas as principais conclusões do trabalho realizado ao longo do projeto de dissertação e, são ainda sugeridas propostas de trabalhos que podem vir a ser desenvolvidos futuramente.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente secção nota sobre a génese do Lean Production, bem como das suas diferentes e variadas dimensões, como o Toyota Production System e os desperdícios trabalhados e abrangidos pela temática. Posteriormente, são explorados os princípios associados ao pensamento Lean e as ferramentas a este conceito associadas e que, tal como é evidenciado, tantos âmbitos contempla. Grandes inquietações, trazem grandes revoluções. Este, é o mote para os temas desenvolvidos nos parágrafos que constam infra.

2.1. Lean Production

Esta secção aborda o Lean e as formas que este pode tomar, desde a sua génese à sua aplicação, de acordo com o contexto em que está inserido, demonstrando as suas variadas vertentes e em que é que ele se materializa.

2.1.1. Casa TPS

O Toyota Production System foi auferindo, ao longo dos anos, cada vez mais relevância, e foi sendo disseminado no meio industrial. No entanto, existia a necessidade de criação de um modelo teórico e compilado, que auxiliasse na proliferação da informação e do conteúdo deste sistema de produção. É então neste contexto, que surge uma representação do modelo, a casa TPS (Liker, 2004), tal como é possível verificar na Figura 2 que consta infra.



Figura 2 - Casa TPS
(Liker & Morgan, 2006)

O TPS foi auferindo, ao longo dos anos, cada vez mais relevância, e foi sendo disseminado no meio industrial. No entanto, existia a necessidade de criação de um modelo teórico e compilado, que auxiliasse

na proliferação da informação e do conteúdo deste sistema de produção. É então neste contexto, que surge uma representação do modelo, a casa TPS (Liker, 2004). A casa TPS auxilia no equilíbrio dos sistemas de fabrico, e proporciona a satisfação dos clientes, conferindo vantagem competitiva às empresas que nela se apoiam (Maware et al., 2019). Masai et al. defende que os conceitos inseridos no TPS são notados como uma casa (Masai et al., 2015). Foi desenhada uma casa para a representação deste sistema de produção, pois esta caracteriza um sistema sustentado, alicerçado, onde o telhado, os pilares e a base têm a necessidade de serem bem estruturados (Liker, 2004).

No telhado da casa estão inseridos os propósitos do sistema de produção, sendo eles: que os custos sejam o mais baixo possível, a melhor qualidade realizável, e ainda, que a produção decorra com o menor lead time possível, assegurando a segurança e que as atividades são realizadas de forma íntegra. (Liker, 2004). Para Monden (1998) a redução de custos é alcançada através da eliminação de variados desperdícios, como a elevada existência de stock.

Refletindo sobre os pilares, estes agregam o Just in Time e o Jidoka (Masai et al., 2015). Detalhando, é possível descrever o Just in Time como o auxiliar que permite que se produza os artigos certos, nas quantidades necessárias, no devido intervalo de tempo. E, o Jidoka não permite que peças defeituosas consigam prosseguir para a processo de fabrico seguinte (Monden, 1998).

Masai et al. (2015) vão mais longe, e exemplificam. Para a aplicação do Just in Time recorre-se a alguns instrumentos como as etiquetas ou Kanban, Takt Time, entre outras. No que se refere ao Jidoka, são aplicadas ferramentas como o Andon e Poka-Yoke e instrumentos que permitam a paragem das linhas de fabrico em caso de produção de artigos não conformes (Masai et al., 2015).

No que se refere à parte basilar, esta contempla a standardização e a estabilidade. Desta forma, a estabilidade permite que os pilares, constituídos pelo Just in Time e pelo Jidoka, sejam construídos e a standardização possibilita que os resultados sejam consolidados e equilibrados (Maware et al., 2019).

Adicionalmente, importa salientar que no centro da casa Toyota Production System estão as pessoas. Esta posição é ocupada por elas porque é dessa forma que existe a possibilidade das tarefas atingirem a estabilidade desejada, através da melhoria contínua. Paralelamente, é essencial que as pessoas sejam treinadas para que consigam perceber os desperdícios existentes, assim como possuam capacidade de resolver problemas (Liker, 2004).

Adicionalmente, importa salientar que no centro da casa Toyota Production System estão as pessoas. Esta posição é ocupada por elas porque é dessa forma que existe a possibilidade das tarefas atingirem

a estabilidade desejada, através da melhoria contínua. Paralelamente, é essencial que as pessoas sejam treinadas para que consigam perceber os desperdícios existentes, assim como possuam capacidade de resolver problemas (Liker, 2004).

2.1.2. Tipos de desperdícios

Segundo Ohno, o desperdício é algo que não é necessário e que pode ser eliminado de imediato (Ohno, 1988). Já, Womack e Jones (2003) complementam que o desperdício, também designado por *muda*, é algo que consome recursos, mas não cria nenhum tipo de valor. Imai (1997) defende ainda que o desperdício está inserido em qualquer atividade que não acrescente valor. E, Alves et al. (2012) acrescentaram que desperdício é o que não contribui, de forma direta, para acréscimo de valor ao produto. Importa clarificar que o Toyota Production System defende que através da completa eliminação de desperdícios, é possível reduzir custos (Monden, 1998).

Partindo destes pressupostos, é de considerar que associada à total eliminação de desperdícios, estão subjacentes dois pontos significativos, onde: as ações levadas a cabo cujo objetivo é a melhoria de eficiência só fazem sentido quando associadas à redução de custos e, monitorizar a eficiência como um todo e não apenas no particular. Finalizando, a verdadeira eficiência é obtida quando se produz na totalidade com trabalho e com zero desperdício (Ohno, 1988).

Taiichi Ohno foi considerado o maior inimigo do desperdício (Womack & Jones, 2003). Esclareceu que a etapa primária para aplicação do Toyota Production System é a identificação integral dos desperdícios existentes, nomeadamente (Ohno, 1988):

- Sobreprodução
- Inventário
- Espera
- Transporte
- Sobreprocessamento
- Movimentos
- Defeitos

Assim, existe sobreprodução quando são produzidos artigos que não são usados no momento presente (Bucourt et al., 2011). Este, foi considerado o pior tipo de desperdício na Toyota, uma vez que acontece sempre que se continua a produzir, num momento em que já se devia ter cessado a produção; o que leva a outro tipo de desperdício, igualmente assinalado no parágrafo acima, o inventário (Monden, 1998).

O inventário é o excedente de stock existente, nas mais variadas formas: em bruto, semiacabado ou acabado (Bucourt et al., 2011). Por vezes, o inventário em excesso acaba por levar à tomada de decisões não tão racionais, tais como mais espaço, mais equipamentos, mais energias, entre outras, o que nem sempre traduz a realidade, podendo este desperdício estar disfarçado e não ser realmente necessário este aumento de recursos (Monden, 1998).

Refletindo agora sobre a espera, esta é um desperdício que se está presente quando um operador aguarda para poder desempenhar qualquer que seja a sua função, decorrente de avarias, desbalanceamentos ou outras causas relacionadas que fazem com que o operador não execute nenhum tipo de tarefa, ficando, momentaneamente, inativo (Imai, 1997).

Em relação aos transportes, Imai (1997) salienta que estes são partes integrantes das operações, porém a movimentação de itens não acrescenta valor. Porém, justifica-se que estes sejam considerados desperdícios pois durante o período em que estão a acontecer os transportes, não estão a ser transformados produtos, pelos quais o cliente está disposto a pagar (Rave et al., 2011). Para além disso, associado a este desperdício estão, muitas vezes, plantas e layouts deficitários (Arunagiri & Gnanavelbabu, 2014).

O sobreprocessamento acontece quando se faz mais ao produto do que aquilo que é realmente essencial. Este tipo de desperdício envolve a anulação do trabalho desnecessário (Bucourt et al., 2011).

Suplementarmente, qualquer movimento executado pelos operadores, que não gere valor para o artigo, é considerado desperdício. Para que seja feita uma correta identificação deste desperdício, é essencial que sejam observadas as mãos e as pernas dos operadores (Imai, 1997).

E, ainda existe o desperdício através dos defeitos que existe sempre que são criados produtos não conformes, que não cumprem os requisitos dos clientes. Estes, consomem processos, desnecessários e envolvem custos. Para além disso, fazem com que se gaste um recurso bastante valioso, o tempo (Rave et al., 2011).

É de salientar que Liker (2004) considerou ainda um oitavo desperdício, que consiste em desperdiçar o conhecimento e capacidade criativa dos colaboradores.

Finalizando, Ohno (1988) defende que é possível progredir em larga escala, se se eliminarem estes desperdícios acima apresentados. Já Rave et al. (2011), acreditam que não é possível eliminarem-se todos os desperdícios mencionados, mas afirmam que com a sua redução o sistema produtivo é alvo de uma reestruturação positiva.

2.1.3. Princípios Lean Thinking

Em 1990, foi lançado o livro “The machine that changed the world” onde foi divulgado o Toyota Production System, como o objetivo de disseminar este novo sistema de produção e fazer com que as organizações percebessem que a produção em massa se tinha tornado um método obsoleto (Womack & Jones, 2003).

O livro revelou-se um sucesso, e as organizações ficaram bastante empenhadas em introduzir o novo método, porém depararam-se com dificuldades ao nível da implementação do novo conceito. E é, portanto, desta dificuldade que surge um novo livro, “Lean Thinking- Banish Waste and Create Wealth in your Corporation”, onde emerge o Lean Thinking, uma nova corrente de pensamento (Womack & Jones, 2003).

Após várias interações, os autores concluíram que era possível compilar o Lean Thinking em cinco princípios, sendo eles (Womack & Jones, 2003):

- **Valor:** revela-se importante definir o que é valor para o cliente, quais as características que o produto deve contemplar e o cliente esteja disposto a pagar por elas. Neste princípio, salienta-se a ambiguidade, porque para o cliente não existe uma definição concreta de valor, dependendo de variados fatores, quer sejam os próprios produtos, as organizações, etc;
- **Cadeia de valor:** incorpora o conjunto de procedimentos realizados até que o produto chegue ao cliente. Estes procedimentos podem agregar ou não valor, e o objetivo é, eliminar as ações que não acrescentam valor ao cliente. No entanto, é de considerar que existem procedimentos que não acrescentam valor, mas que são necessários;
- **Criação de fluxo:** o objetivo deste princípio é tornar o fluxo contínuo, contornando as entropias existentes tais como: as esperas, as paragens, os stocks, entre outras. Através da aplicação deste princípio é possível alcançar-se uma redução de custos;
- **Produção puxada (sistema pull):** a este princípio constata que deve ser o cliente a definir o início da produção de determinado artigo, aquando da demonstração da sua vontade de encomendar;
- **Perfeição:** este princípio representa a procura constante de algo melhorado, estando inserida a melhoria contínua e a vontade de fazer melhor do que o que se pratica. Nunca se considera satisfeito, ambicionando sempre melhorar: processos mais otimizados, diminuição de desperdícios, custos, etc.

Paralelamente, é interessante salientar que o estímulo à criatividade, bem como a melhoria contínua, são partes integrantes de uma cultura que se conduz pelo alcance da perfeição (Moreira et al., 2010)

Por fim, é de notar que a aplicação cíclica destes princípios permite a melhoria contínua e a redução de desperdícios de forma sistemática (Sousa et al., 2018).

2.2. Ferramentas Lean

As ferramentas Lean são instrumentos que auxiliam a colocar em prática a filosofia Lean. Assim, seguem-se alguns exemplos nos parágrafos seguintes.

2.1. *Value Stream Mapping* (VSM)

Tal como mencionado acima nos princípios Lean, a cadeia de valor agrega todas as ações entendidas como necessárias, quer acrescentem valor ou não, pelas quais os artigos são submetidos. Ter uma visão holística de todas estas ações permite que se verifique a globalidade dos processos, e se progrida positivamente na globalidade e não apenas de forma segmentada (Rother & Shook, 1999).

Assim, surge o value stream mapping (VSM), uma ferramenta capaz de auxiliar no reconhecimento dos processos, distinguindo valor e desperdício (Imai, 1997). Pode ser igualmente definida como uma ferramenta gráfica que é utilizada para retratar a situação da empresa no momento atual, desde o fornecedor até ao cliente, de forma que seja possível salientar as oportunidades de melhoria e, eliminar os desperdícios (Pavnaskar et al., 2003).

Para que o VSM seja aplicado, existem uma série de questões que devem ser colocadas aquando da sua construção. Womack & Jones (2003) propõem que se verifique: se a atividade analisada cria valor para o cliente; se a atividade analisada é capaz de produzir de forma linearmente conforme; se a atividade analisada é flexível, possuindo a capacidade de ser trocada celeremente; se existe capacidade para que os processos não necessitem de aguardar. Caso se conclua que as atividades não acrescentem valor, estas devem ser eliminadas; as restantes devem ser aperfeiçoadas.

Complementarmente, Rother e Shook (1999) identificaram diversas razões onde demonstram que o VSM é um instrumento valioso, dentre elas: o facto de ser possível visualizar para além do desperdício; utiliza uma linguagem global acerca dos processos de produção; demonstra a ligação existente entre o fluxo de informação e o fluxo de materiais, entre outras.

De forma exploratória, Pavnaskar et al. (2003) realizaram um levantamento dos elementos sobre os quais o VSM incide, constando: a informação; o dinheiro; o espaço; os colaboradores; as máquinas; o material e as ferramentas de produção. Assim, Rother & Shook (1999) definiram os seguintes passos para desenvolvimento do VSM:

- Família de produtos: começar por selecionar os produtos sobre os quais a análise irá incidir;
- Esquematizar o estado atual: realizar um levantamento de todos os processos existentes ao redor do produto ou família de produtos que serão explorados e foram detalhados no passo anterior. Desta forma, representa-se todo o fluxo desde o fornecedor até ao cliente final;
- Esquematizar o estado futuro: estabelecer as ações futuras com base no esquema do estado atual e perceber quais as melhorias que se querem ver implementadas;
- Realizar um plano de trabalhos e implementação: estabelecer os pontos que serão trabalhados, bem como os métodos.

Assim sendo, e de forma que seja possível obter-se uma imagem gráfica do que foi descrito segue a Figura 3, onde consta o exemplo de um VSM.

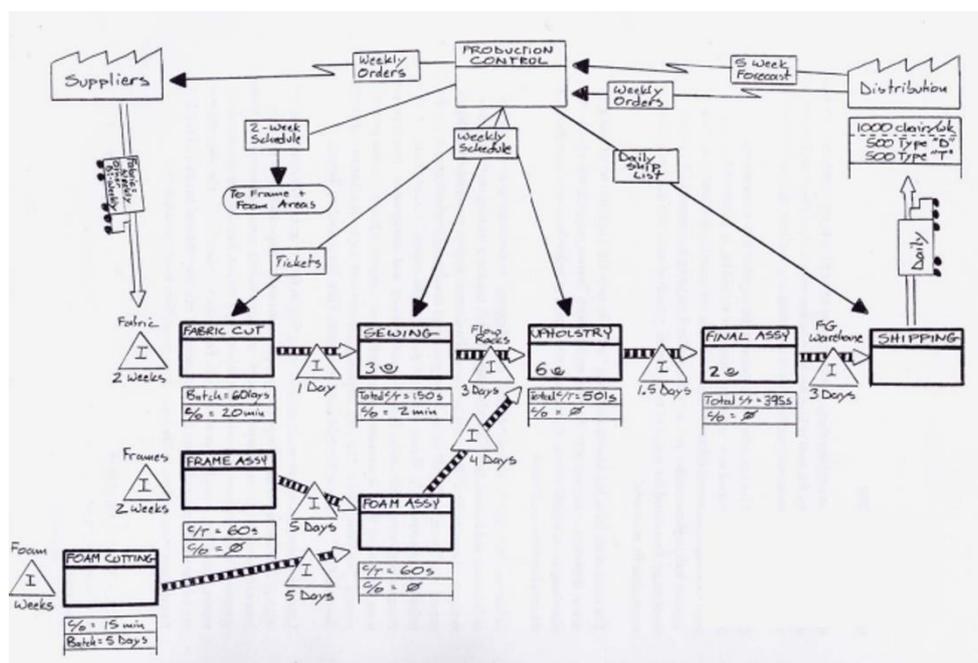


Figura 3 - Exemplo de um VSM
(Rother & Shook, 1999)

2.2. Técnica 5S

A ferramenta 5S é utilizada para que os itens que causam entropia, e que não são necessários, sejam dispensados, permitindo que cada artigo necessário tenha um local visivelmente destacado na área onde se desempenham as tarefas de trabalho (Womack & Jones, 2003). Importa alertar para o facto da implementação dos 5S poder auxiliar na descoberta de problemas que, por vezes, possam ter permanecido ocultos (Gapp et al., 2008).

Assim, é de notar que os 5S são termos japoneses, que evidenciam práticas auxiliares de limpeza e gestão da área de trabalho, sendo eles: Seiri; Seiton; Seiso; Seiketsu e Shitsuke (Womack & Jones, 2003).

Filip et al. (2015) acrescentam que a implementação dos 5S pressupõe o estabelecimento de funções e comprometimento da equipa envolvida nas atividades onde será implementada a ferramenta. Assim, de acordo com Imai (1997) e Monden (1998) , descrevem-se os 5S da seguinte forma:

- Seiri: é colocado em prática para que se distinga o que é necessário e o que é inútil, dentre as ferramentas, os instrumentos e os objetos, com o objetivo de eliminar o que não acrescenta valor. Salientando-se que esta escolha é feita com base em critérios definidos pelo responsável da implementação da ferramenta;
- Seiton: corresponde a este S a organização dos itens que foram considerados necessários no Seiri. Adicionalmente, permite que se mitiguem os erros, pois as áreas ficam mais otimizadas;
- Seiso: introduz a noção de limpeza, das áreas de trabalho e máquinas. Revela-se importante que os espaços estejam limpos e asseados, dado que acumulação de sujidade traz desvantagens;
- Seiketsu: introduz a noção de normalização, permitindo que se estenda o conceito de limpeza a si mesmo e que se continue a colocar em prática os S´s anteriores. Consiste na manutenção dos espaços tal e qual como ficou definido após a implementação dos S´s anteriores;
- Shitsuke: oportuniza que se crie autodisciplina e se implemente os 5S de forma a este ser um hábito, que exista inerente a atuação de forma natural, considerando a prática uma ação espontânea.

Monden (1998) acrescenta ainda:

- Seiri: apenas as coisas realmente necessárias deverão permanecer, sugerindo a aplicação de etiquetas no que deve manter-se;
- Seiton: os materiais devem estar arrumados de forma que qualquer pessoa seja capaz de os encontrar de forma rápida, dando como dica a aplicação de placas que especifiquem o nome de cada item, bem como o local onde estão armazenadas;
- Seiso: persiste na limpeza e esclarece que, por vezes, uma má limpeza como óleos sujos, lixo e outros, levam ao mau funcionamento dos equipamentos;
- Seiketsu: preservar os 3 S é essencial;
- Shitsuke: patrocina a ideia de fazer com que cumprir as regras se torne um hábito para os colaboradores.

É importante referir que, para além dos 5S enunciados existe ainda um sexto S, o S referente à segurança. Associado a ele está subjacente a ideia de que se opera de acordo com as normas, quer seja ao nível da maquinaria, quer seja ao nível da segurança e saúde ocupacional. A par disso, este sexto S

incide sobre a redução e eliminação dos diferentes riscos inerentes às áreas de trabalho (Jiménez et al., 2019).

É importante referir que para que a implementação desta ferramenta seja efetiva e que seja capaz de contribuir para o alcance dos resultados esperados, é importante que os colaboradores pratiquem o uso dela variadas vezes, para que este se torne um hábito, e uma atividade espontânea, de forma que esta se torne um hábito e que não seja vista como algo a que se forçam a fazer (Monden, 1998).

2.3. Gestão Visual

Para que se alcance um aumento da produtividade produtiva é importante que a informação seja clara e de imediata interpretação. Esta informação deve ser capaz de informar, consciencializar e motivar cada operador. Assim, a informação deve ser reunida o mais depressa possível para que seja possível ter-se feedback relacionado com a performance do sistema que está a operar, é neste âmbito que surge a gestão visual (Wojakowsk, 2013).

A gestão visual pode ser definida como uma prática cujo princípio é a comunicação de informações e a demonstração de determinados requisitos (Eaidgah et al., 2016), funcionando como um agente impulsor do fluxo de informações no local de trabalho (Singh & Kumar, 2021).

Imai (1997) salienta a importância da gestão visual nas relações com os colaboradores, nas máquinas, nos materiais, nos métodos e tempos. Exemplificando, a gestão visual está presente nestas cinco componentes, através de: quadros onde estejam refletidos os colaboradores que estão a faltar e quem os está a substituir; evidências visuais dos níveis de óleo associados às máquinas; identificações dos locais onde se encontram os materiais; medições do trabalho dos operadores, e se estes estão a realizar trabalho conforme ou não; e ainda, instrumentos de comunicação que informem os objetivos a serem atingidos, os parâmetros de qualidade, entre outros, respetivamente.

Embora algumas das ferramentas de gestão visual utilizadas tenham associadas a componente de visualização da informação de forma a alcançar uma melhor perceção do funcionamento das dinâmicas relacionadas com processos e áreas envolventes, a maioria tem o carácter de gestão de performance associadas a elas. Ou seja, são empregues para gerir a eficácia e eficiência das ações e comunicar os requisitos necessários (Eaidgah et al., 2016).

Assim, é possível subdividir as ferramentas da gestão visual de acordo com os seus propósitos, exemplificando (Eaidgah et al., 2016):

- Ferramentas de comunicação de processos: fluxogramas, visual stream mapping, e outros;

- Ferramentas de comunicação de performance: andons, quadros com indicadores de desempenho, cartões Kanban, etc.

É interessante perceber a correlação estabelecida por Monden (1998), onde divulga que o sistema de controlo visual é um dos conceitos utilizados para o alcance de um dos pilares do Toyota Production System, a automação.

Womack e Jones (1996) esclarecem que com apenas um quadro branco é possível estimular os operadores. E, exemplificam que, numa das suas visitas a uma empresa, verificaram que o facto de existir um grande quadro branco na área das vendas estimulava os operadores, onde registavam as suas encomendas e, quando estes viam espaços em branco no mesmo, se sentiam motivados a contrariar esse facto.

Beynon-Davies e Lederman (2017) fazem uma importante distinção entre o que é um indicador visual e o que é um sinal visual, nesta ferramenta. Explica, que um indicador visual é utilizado para que as mensagens sejam partilhadas com os recetores, de forma passiva. Já o sinal visual, apesar de também partilhar mensagens com os recetores, existe uma intenção de reação por parte do recetor, ou seja, quando alguém visualiza um sinal visual é expectável que tenha algum tipo de reação, e execute algum tipo de ação de acordo com a informação recebida.

A gestão visual apresenta algumas condições necessárias para que seja possível o alcance de resultados através dela. É neste contexto, que Parry & Turner (2006) defendem que a gestão visual deve ser simples, não deve recorrer a versões eletrónicas e deve conter uma componente de reuniões regulares agregada, possibilitando a abordagem do desempenho das áreas em monitorização.

Finalizando, a gestão visual é essencial para gerir o desempenho dos operadores e, para vincular a implementação da estratégia (Bateman et al., 2016).

2.4. Kaizen/Melhoria Contínua

Kaizen é uma palavra constituída por dois conceitos adjacentes: “kai” que significa estar envolvido e, “zen” que significa fazer bem (Tapping & Shuker, 2003). Kaizen, também apelidada de melhoria contínua, contempla como objetivo principal a eliminação de desperdícios (Araujo & Rentes 2006, Womack & Jones 2003). De acordo com Recht e Wilderom (1998), Kaizen opera com foco nos custos baixos e na obtenção de um confortável nível de eficiência.

Adicionalmente, a melhoria contínua é vista como a pedra basilar do Lean, no entanto o processo de melhoria dos processos já acontece ainda antes de se ter vulgarizado o conceito Lean (Holtskog, 2013).

Para além disso, Tortorella et al. (2017), defende que a melhoria contínua tem como condição os elementos humanos tendo associado a mudança para melhor através do envolvimento dos colaboradores. Paralelamente, é considerada vital nas organizações (Ahmad et al., 2013).

Para que seja possível ter-se percepção do estado evolutivo da melhoria contínua nas organizações, Brito et al. (2020) lançam algumas questões que podem ajudar a avaliar, dentre elas:

- Existe algum tempo, no dia de trabalho, dedicado à melhoria contínua, como reuniões Kaizen, onde são envolvidos todos os trabalhadores?
- Todos os colaboradores se sentem ativamente envolvidos na melhoria contínua?
- Todos os colaboradores da área produtiva, abrangidos por avaliações, estão envolvidos em ações de melhoria?

A melhoria contínua acontece com vista à satisfação do cliente através da produção mais barata e rápida frente aos concorrentes (Ahmad et al., 2013). Holtskog (2013) comenta que desde que as organizações começaram a olhar para a melhoria contínua como uma necessidade para se manterem competitivas, que se torna interessante olhar para a forma como os colaboradores se sentem sobre o acentuado foco na produtividade. Neste seguimento, surge uma ferramenta que envolve a continuidade da melhoria contínua, o ciclo PDCA (Imai, 1997):

- **Plan**- fase de estabelecimento do alvo de melhoria e desenho de alguns planos de ação para alcance do objetivo;
- **Do**-fase de execução da implementação do plano;
- **Check**- fase de validação do plano, averiguando se este decorre de acordo com o pretendido, e se provocou as melhorias desejadas;
- **Act**- fase de padronização dos novos procedimentos para que seja possível prevenir a ocorrência do problema inicial, bem como o estabelecimento de novas melhorias.

Para além disso, o ciclo PDCA tem inerente a premissa de nunca estar satisfeito com o *status quo*, dado que os colaboradores não têm iniciativa para a melhoria das condições e, portanto, o ciclo PDCA deve servir de ponto de partida para o estabelecimento de metas. Assim, a cultura Kaizen incita ao reconhecimento do desperdício, sendo que alguns dos benefícios do Kaizen emergem através de pequenas mudanças nas ações quotidianas (Van Scyoc, 2008).

Na Figura 4 consta um exemplo de um ciclo PDCA, onde é possível verificar-se as quatro dimensões descritas nos parágrafos acima.

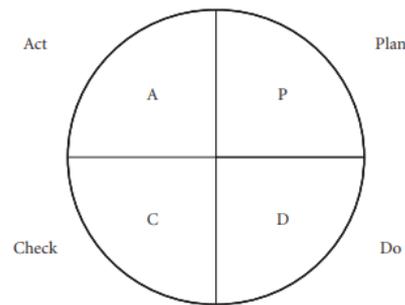


Figura 4 - Ciclo PDCA
(Imai, 1997)

2.5. Standard Work

O *standard work*, vulgarmente conhecido como trabalho normalizado, é uma das partes mais importantes do Toyota Production System (Johansson et al., 2013)

Para além disso, esta é uma ferramenta bastante poderosa uma vez que disponibiliza produtos com preços mais baixos e uma qualidade superior, por consequência de a organização trabalhar de forma mais eficiente, derivado da sua forma diferente de pensar (Johansson et al., 2013).

Esta ferramenta permite também que a variabilidade seja eliminada, obtendo com isto melhorias de produtividade nos postos de trabalhos (Lu & Yang, 2015).

O *standard work* recorre à premissa de se obter elevados níveis de produtividade resultando num trabalho eficiente, com recurso a um número mínimo de operadores (Monden, 1998).

De acordo com Ohno (1988), existem três elementos essenciais quando se aborda uma ação standard, são eles:

- o tempo de ciclo: corresponde ao tempo predefinido para se produzir determinada unidade;
- a sequência de processamento de um produto: relaciona-se com a ordem pela qual o operador está a operar;
- valor *standard*: está relacionado com o valor mínimo de trabalho em espera.

Importa salientar que esta ferramenta é altamente genérica, o que faz com que as organizações consigam aumentar o valor das suas ações se complementarem o standard work com outro tipo de ferramentas (Lu & Yang, 2015).

2.6. Outras ferramentas

Nesta secção são apresentadas outras ferramentas que são usadas em vários contextos, incluindo no contexto Lean, nomeadamente:

- Diagrama de Ishikawa: igualmente conhecido como espinha de peixe ou diagrama causa efeito, é uma ferramenta utilizada quando ocorre algum tipo de problema no sistema, que identifica as causas que levaram à existência desse problema, e à sua posterior resolução. Deste modo, estes diagramas são frequentemente utilizados para que se identifiquem as variadas causas que contribuem para determinado problema. Para além disso, estes diagramas também podem ser usados como um guião que permite visualizar os recursos e investimentos necessários para resolução de determinado problema. Este tipo de diagrama consiste numa linha horizontal principal, que emana uma série de linhas diagonais. Convencionalmente, ficou decidido que o problema é descrito no final da linha horizontal principal, e as causas são descritas nas linhas diagonais, que podem ter causas secundárias dentro delas mesmas, sendo que o nível de detalhe depende na perceção do problema por parte do utilizador (Bilsel & Lin, 2012), tal como é possível observar na Figura 5.

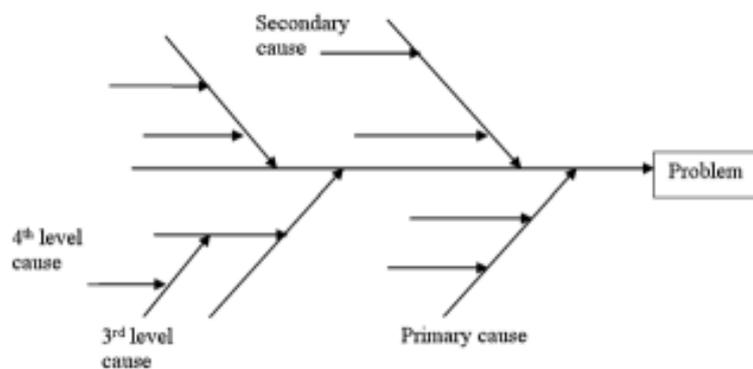


Figura 5 - Estrutura genérica de um diagrama de Ishikawa
(Bilsel & Lin, 2012)

- Diagrama de Spaghetti: é uma representação do movimento e da distância que determinado elemento realiza quer seja um objeto, um colaborador ou qualquer outro tipo de membro, tem de percorrer ao longo de todo o processo inerente ao desenvolvimento da sua função (Bahensky et al., 2005).

2.3. Manutenção Produtiva Total

Após a Segunda Guerra Mundial, a indústria japonesa reconheceu que existia a necessidade de melhoria do seu desempenho, ao nível da eficiência dos equipamentos. Até então, as indústrias operavam somente com a manutenção corretiva, ou seja, sempre que ocorria uma avaria ou qualquer outro tipo de complicação com determinado equipamento, procedia-se à sua correção. No entanto, importa

salientar que alocado a este tipo de *modus operandi*, estava associada uma barreira na melhoria contínua, bem como custos e problemas associados (Nakajima 1988; Sekine & Arai 1998).

Assim, como forma de responder a este problema, os japoneses decidiram importar métodos e técnicas norte americanas, tendo modificado a forma como geriam e produziam os seus produtos (Nakajima, 1988). Através desta importação de conhecimentos, e a sua posterior adaptação, os japoneses começaram a ser reconhecidos pelas suas técnicas, uma vez que iniciaram a produção de produtos de forma competitiva e com uma qualidade singular (Nakajima, 1988). Este reconhecimento surgiu graças à aplicação de uma filosofia que procura maximizar a eficiência dos equipamentos, por via de um sistema de manutenção preventiva, conseguindo assim prolongar a vida útil dos equipamentos, a Manutenção Total Produtiva (Imai, 1997).

A Manutenção Total Produtiva tem como “pai” Seiichi Nakajima, que difundiu esta metodologia e que teve um grande impacto no progresso económico japonês, a partir dos finais dos anos 70 (Cardoso, 1999). Esta, teve a sua génese associada ao suporte de sistemas de produção criados a partir da conceptualização do Lean. Isto porque, para que se implemente fundamentos Lean é necessário que existam equipamentos disponíveis e eficientes (Sekine & Arai, 1998).

Assim, a Manutenção Total Produtiva é vista como uma metodologia considerada fundamental para que se consiga operar de acordo com a estratégia Kaizen Imai, (1997), causando hostilidades aos maiores desperdícios existentes nas operações de produção (The Productivity Press Development Team, 1999).

Adicionalmente, esta metodologia é abrangente, uma vez que os funcionários se envolvem nos procedimentos e ações de manutenção. Desta forma, conta-se com a participação dos mesmos para o desenvolvimento de atividades de manutenção (Au-Yong et al., 2022).

(Chan et al., 2005) defende ainda que a Manutenção Produtiva Total é o resultado de uma relação sinérgica entre as diversas funções organizacionais, especialmente entre a produção e a manutenção, que acaba por permitir que exista uma melhoria contínua no que se refere à qualidade dos produtos, bem como eficiência operacional e garantia de capacidade produtiva.

Desta forma, na Figura 6 estão representados os elementos chave que suportam a Manutenção Produtiva Total.

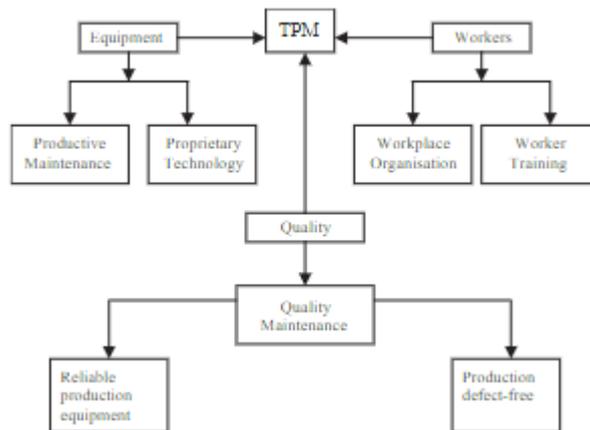


Figura 6 - TPM e as sinergias entre as partes
(Chan et al., 2005)

Nakajima (1988) declara que de forma que seja possível melhorar a eficiência dos equipamentos, o objetivo da Manutenção Total Produtiva deve passar por produzir sem defeitos e desperdícios, bem como sem falhas de equipamento.

Deste modo, a Manutenção Total Produtiva surge como resposta às exigências do mercado, que traçam parâmetros necessários de atuação como: a eliminação de desperdícios, a obtenção do melhor desempenho dos equipamentos e a redução de paragens (Rodrigues & Hatakeyama, 2006). Finalizando, a Manutenção Total Produtiva é reconhecida pela abreviatura TPM, e esta sigla foi proposta por Nakajima (1989), onde esclarece o significado associado a cada letra:

- **T de Total:** caracteriza a eficiência de forma global, ou seja, desde a vida útil dos equipamentos, à envolvimento de todos os colaboradores da empresa;
- **P de Produtiva:** caracteriza o cenário ideal da eficiência, onde não existem desperdícios, nem defeitos na produção;
- **M de Manutenção:** caracteriza a manutenção amplamente, ou seja, que os equipamentos tenham o maior tempo possível de vida útil.

2.3.1. Pilares TPM

É importante referir que associado a esta metodologia existem alguns princípios, presentes sob a forma de pilares, os pilares TPM. A adoção da filosofia inerente aos pilares da Manutenção Produtiva Total depende muito da forma como as organizações a aplicam internamente, sendo que a cultura organizacional existente e a cultura organizacional que se ambiciona implementar são fatores que variam entre as empresas (Rodrigues & Hatakeyama, 2006).

Apesar de existir esta diferença de implementações dos pilares entre organizações, existem dimensões que são transversais a todas, dentre elas: produtividade, qualidade, atendimento ao cliente, segurança e moral (Rodrigues & Hatakeyama, 2006).

Para iniciar a descrição dos pilares da Manutenção Total Produtiva, importa referir que estes são apresentados sob forma de uma casa, onde na base se encontram os 5S. Isto acontece dado que para a aplicação da metodologia é necessário que o sistema se encontre livre de entropias (Nakajima, 1989).

Para além disso, a implementação destes oito pilares tem como resultado o aumento da produtividade através das manutenções controladas, redução de custos de manutenção e redução de paragens (Ahuja & Khamba, 2008). Partindo deste pressuposto, os pilares estão representados na Figura 7.

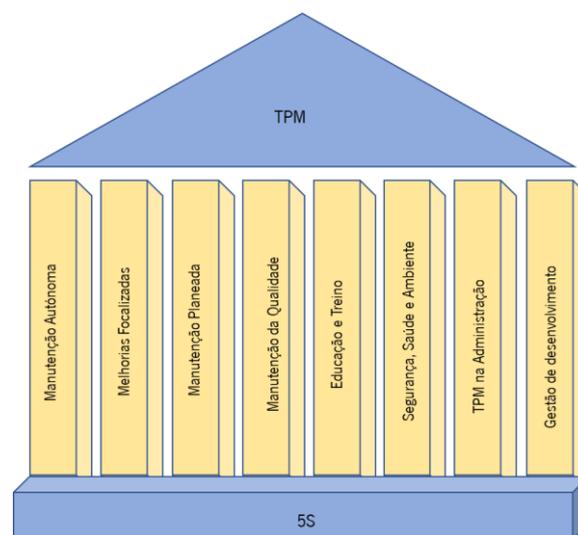


Figura 7 - Os pilares TPM
(Rodrigues & Hatakeyama, 2006)

De acordo com Santos et al. (2012), os pilares descrevem-se da seguinte forma:

- **Manutenção Autônoma:** tem como ponto fulcral os operadores, ou seja, dar-lhes as competências necessárias para que sejam capazes de resolver questões de manutenção mais simples, deixando os problemas mais complexos para os colaboradores da manutenção. Adicionalmente, os operadores são responsáveis pelos seus equipamentos com vista a protegê-los da deterioração;
- **Melhorias focalizadas:** relacionam-se, essencialmente, com a identificação e eliminação das perdas. Como resultado, é obtido um aumento de eficiência dos equipamentos, sistemas e processos, através de técnicas Kaizen;
- **Manutenção planeada:** define-se como sendo o conjunto de atividades realizadas com o objetivo de alcançar melhorias na disponibilidade dos equipamentos e na eficiência das manutenções;

redução de perdas; inexistência de acidentes; desenvolvimento técnicas de manutenção bem como melhorar a estrutura das manutenções;

- **Manutenção da qualidade:** o foco é a eliminação de não conformidades, de uma forma sistemática;
- **Educação e treino:** este pilar assenta na estruturação de ações de educação e treino que possibilitem o aumento do conhecimento, desenvolvimento de aptidões e mudanças de comportamento, com o objetivo de se formar uma equipa com que domina os seus equipamentos e demonstra uma atitude proactiva;
- **Segurança, saúde e ambiente:** relaciona-se com ações instituídas nas organizações sobre estas temáticas;
- **TPM na Administração:** permite que os colaboradores visualizem os processos de forma integrada, permitindo que os mesmos estabeleçam standards, procedimentos e índices que permitam a avaliação, análise e melhoria contínua dos processos;
- **Gestão de desenvolvimento:** utilização dos conhecimentos prévios nos novos sistemas e desenvolvimento de iniciativas de melhoria contínua (Ahuja & Khamba, 2008).

2.3.2. Fases de implementação do TPM

A implementação do TPM é um processo que demora algum tempo a ser implementado para que possa surtir os efeitos esperados. Nakajima (1988) aponta entre dois a três anos, se forem consideradas as seguintes etapas sugeridas pelo mesmo. Assim, Nakajima (1988) sugere quatro fases de implementação, subdivididas em doze etapas de implementação, constando na Tabela 1.

Tabela 1 - Etapas para a implementação do TPM
(Nakajima, 1988)

| Fase | Etapas | Detalhe |
|------------|---|--|
| Preparação | Anúncio, por parte dos superiores, da intenção de introdução do TPM | Criar palestras sobre a temática, presença em artigos na revista da empresa |
| | Lançamento de uma campanha e educação para introduzir o TPM | Criar seminários para o pessoal de cargos hierárquicos superiores e apresentações com slides para os restantes colaboradores |
| | Criação de equipas para promover o TPM | Formar equipas especializadas em diversos níveis, de forma a promover o TPM |
| | Estabelecimento de políticas e objetivos básicos do TPM | Analisar as condições, e os objetivos pretendidos |
| | Formulação de um plano diretor para o desenvolvimento do TPM | Preparar planos de implementação detalhadas para as principais atividades |
| Lançamento | Lançamento e execução do TPM | Convidar clientes, afiliados e empresas subcontratadas |

| | | |
|---------------|--|--|
| Implementação | Melhoria da eficiência dos equipamentos | Selecionar os equipamentos modelo e formação das equipas de projeto |
| | Desenvolvimento de um programa de manutenção autónoma | Desenvolver capacidades de diagnóstico e estabelecer procedimentos |
| | Desenvolvimento de uma calendarização para o programa de manutenção | Incluir manutenção periódica e preditiva, bem como gerir as peças que sobram, ferramentas e planos de manutenção |
| | Promover formações para melhorar as habilidades operacionais e de manutenção | Treino dos líderes em grupo, para que possam partilhar a informação com os membros do grupo |
| | Desenvolvimento de um programa precoce de gestão de equipamentos | Elaborar manutenção preventiva e uma comissão de controlo |
| Consolidação | Implementação perfeita do TPM | Definir objetivos mais elevados |

2.3.3. Indicador OEE associado ao TPM

De acordo com The Productivity Press Development Team (1999), existe um indicador o Overall Equipment Effectiveness (OEE), que é importante para os pilares do TPM. Esta indicação surge uma vez que existe a possibilidade destes pilares influenciarem diretamente o OEE através das operações quotidianas, manutenção e ainda, nas atividades de melhoria.

Com a existência do índice OEE é possível medir da evolução do TPM (Nakajima, 1988). Salienta-se que de acordo com Nakajima (1988), para que seja possível alcançar o melhor desempenho de OEE, é relevante que antes o TPM seja capaz de enfrentar seis grandes perdas existentes:

- Falha de equipamentos;
- Setups e ajustes;
- Paragens muito pequenas;
- Perdas de velocidade;
- Não conformes no arranque;
- Não conformes durante a produção.

A falha nos equipamentos e nos setups e ajustes são consideradas falhas de disponibilidade; as pequenas paragens e as perdas de velocidade, relacionam-se com o desempenho e, por fim, os não conformes no arranque e na produção estão relacionados com a qualidade (Ron & Rooda, 2006). Desta forma, a fórmula que permite o cálculo do OEE, acontece através da multiplicação dos seguintes índices (Nakajima 1988; Ron & Rooda 2006):

$$\text{Disponibilidade (DI)} \times \text{Desempenho (DE)} \times \text{Qualidade (Q)}$$

A disponibilidade é possível de ser calculada através da seguinte fórmula:

$$DI = \text{Tempo de atividade} / \text{Tempo de produção planeado}$$

O desempenho calcula-se:

$$DE = (\text{Quantidade produzida} \times \text{Tempo de ciclo}) / \text{Tempo de atividade}$$

A qualidade é calculada tal como está representado na seguinte fórmula:

$$Q = \text{Quantidade de produtos conformes} / \text{Quantidade de produtos produzidos}$$

Para auxílio da compreensão destes indicadores, segue esquema da Figura 8.

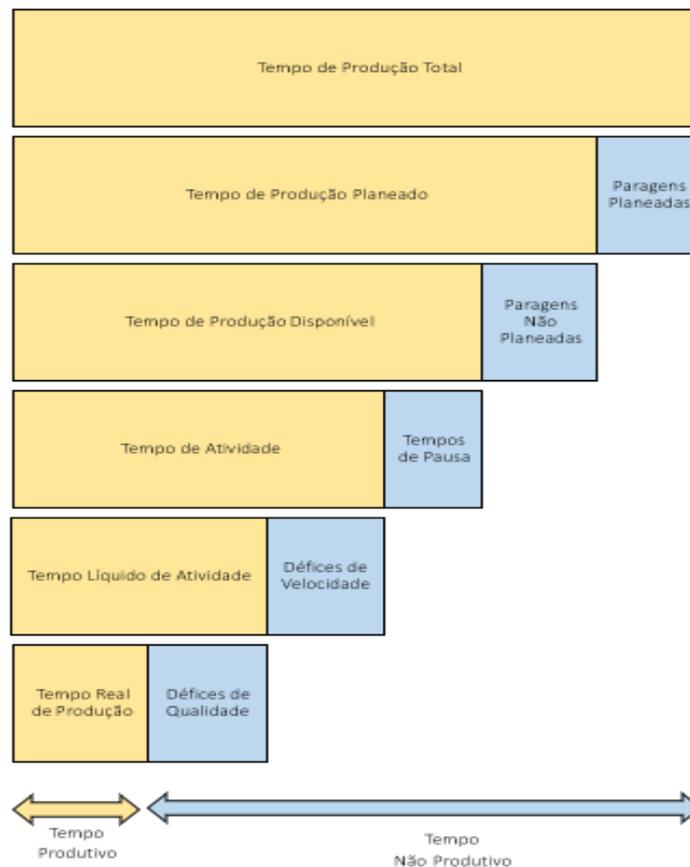


Figura 8 - Representação dos índices associados ao cálculo do OEE (adaptado de De Ron & Rooda(2006))

Por fim, importa salientar que para que se alcancem níveis de OEE considerados confortáveis, a disponibilidade deve rondar os 90%, o desempenho os 95% e a qualidade os 99,9%, globalizando um OEE de 85%.

2.4. Indicadores de desempenho

No mercado empresarial, existe um desafio constante, a melhoria de desempenho. Este desafio existe dado que associada à ideia de sucesso está inerente a capacidade de atingir resultados superiores aos

dos seus concorrentes (Christopher, 2005). Assim, surge a necessidade de criação de indicadores de desempenho, e de um sistema de avaliação de desempenho.

Um indicador de desempenho é uma métrica usada para medir o sucesso de determinada organização, e dar a possibilidade de estes progredirem tendo em conta objetivos estratégicos específicos (Cruz Villazón et al., 2020).

Já Cortes et al. (2016) complementa, acrescentando que a definição de indicadores de desempenho começa com a definição dos objetivos estratégicos da empresa, e com a identificação dos diversos níveis de impacto.

Para Agostino & Sidorova (2016), um sistema de avaliação de desempenho é composto por dois itens:

- Métricas: agrupamento de indicadores que simplificam a avaliação de um objeto de controlo, que pode tomar a forma de uma organização, um indivíduo, ou outro;
- Métodos: abordagens necessárias para que seja realizada a monitorização das métricas acima referidas.

É importante clarificar que existe uma evidente diferença entre o que é um indicador de desempenho e o que é uma métrica. Enquanto um indicador de desempenho tem alocado a si um objetivo estratégico e mede o desempenho em relação a uma meta, a métrica é aplicada em medições numa determinada área de negócio (Eckerson, 2009). Adicionalmente, Eckerson (2009) clarifica que um indicador de desempenho é composto pelos seguintes elementos:

- Estratégia: os indicadores de desempenho têm agregado um objetivo estratégico;
- Metas: os indicadores de desempenho medem o seu desempenho comparativamente a metas estabelecidas;
- Oscilações: existem variações ao longo do tempo, sendo que podem existir momentos em que os resultados dos indicadores de desempenho demonstrem que estes estão acima ou abaixo da meta definida;
- Intervalos de tempo: as metas são segmentadas em intervalos de tempo, para que facilite a avaliação do desempenho ao longo do tempo;
- Referências: as metas são medidas de acordo com algumas referências, podendo estas ser comparadas com valores de anos anteriores, ou até mesmo com referências externas.

Finalizando, é relevante que não existam muitos indicadores de desempenho, mas que existam os suficientes que permitam que a informação seja compreensiva (Kurdve et al., 2019).

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

No capítulo seguinte é realizada uma apresentação da empresa onde o projeto de dissertação foi desenvolvido, passando por retratar a sua história, os vários momentos decisivos pelas quais a empresa passou, as decisões que foram tomadas, os princípios corporativos pelos quais a empresa se segue, bem como a sua estrutura organizacional. Adicionalmente, também são apresentados os principais produtos, marcas e os seus envolventes trabalhados nesta empresa situada em Vila de Conde.

3.1. Identificação e localização da empresa

Quando se fala em empresas de sabonetes, produtos cosméticos e os seus derivados, há um nome que ocorre de imediato, uma empresa com um elevadíssimo valor histórico, recheada de momentos marcantes: a empresa Ach. Brito. A Ach. Brito deu os primeiros passos ainda no século XIX e, a partir dessa data, desenhou um percurso memorável. Foi no ano 1887 que se deu a criação da empresa, nessa altura, por dois alemães.

Inicialmente, a empresa localizava-se no Porto, e durante vários anos lá realizou a sua atividade. No entanto, em 2007, foi tomada a decisão de alterarem as instalações da mesma para Vila do Conde, local onde esta ainda hoje opera (Figura 9). Atualmente, a empresa dedica-se, essencialmente, à produção de sabonetes, de colónias, de cremes hidratantes e outros derivados.



Figura 9 - Empresa Ach. Brito

3.2. História da empresa

Nos finais do século XIX, em 1887, deu-se a criação da empresa Claus&Schweder, por dois alemães Ferdinand Claus e George Schweder. Criaram uma empresa que produzia produtos de excelência, cujo público alvo eram, essencialmente, pessoas da classe alta (Monteiro, 2017).

O negócio era rentável e prosseguia em prosperidade, porém aquando da 1ª Guerra Mundial, o panorama alterou-se e os fundadores alemães tomaram a decisão de deixar Portugal. Nessa altura, Afonso e Aquiles de Brito, tornaram-se sócios da Claus&Schweder e deram continuidade ao negócio, fundando a marca Ach. Brito, em 1918 (Paiva, 2014).

Os anos que se seguiram foram de crescimento e desenvolvimento, dado que a Ach. Brito se tornou líder no setor de mercado onde operava. Contudo, por volta da década de 70, a empresa entrou numa época de recessão e as perspetivas futuras não eram muito animadoras. A empresa foi resistindo à instabilidade do mercado e prosseguindo com a sua atividade, sendo que em 1994, Aquiles de Brito, após alguns acontecimentos relevantes, torna-se o principal proprietário da marca (Neur, 2018).

O tempo foi passando, foram tomadas várias decisões dentro da empresa, umas com impactos mais positivos, outras com impactos mais negativos, e seguiram-se anos marcantes para a empresa. Em 2002, a Ach. Brito expandiu horizontes e lançou-se no mercado internacional, começando a exportar para diferentes países do mundo.

Anos mais tarde, em 2008, a marca Confiança é adquirida, e este é um passo com grande repercussão, uma vez que viria a possibilitar a hegemonia da marca Ach. Brito, dado que se fundiram as duas empresas do setor existentes. E em 2015, é dado mais um passo de elevada importância, e que se perpetua até aos dias de hoje. A Ach. Brito é comprada, maioritariamente, por Ricardo Cunha Vaz, sócio da Menlo Capital (Monteiro, 2017). Em 2019 foi vendida da marca Confiança e na atualidade, a gerir a empresa, está Ricardo Cunha Vaz, como Chairman e CEO. Desta forma, o negócio acontece através da marca mass market, Ach. Brito; a marca de luxo, Claus Porto e os clientes independentes denominados de Private Label.

3.3. Princípios corporativos da empresa

A Ach. Brito rege-se por uma cultura de excelência e de valorização contínua, que encara a qualidade, o ambiente e a higiene e segurança no trabalho como um fator de sucesso. Considera fundamental que se cumpram os requisitos dos clientes, estatutos e regulamentos aplicáveis aos produtos, tendo em consideração os recursos necessários para o desenvolvimento da eficácia e eficiência dos processos fundamentais à melhoria contínua do desempenho da organização (Figura 10).

Para além disso, espera-se que todos os colaboradores se empenhem na contínua satisfação dos clientes, prestando todo o apoio, de modo a garantir um ambiente de crescimento e confiança.



Figura 10 - Princípios corporativos da empresa

3.4. Recursos humanos

A Ach. Brito é uma empresa média contando, atualmente, com cerca de 77 colaboradores, tal como é possível observar-se na Figura 11. Este número tem vindo a alterar-se ao longo dos anos, demonstrando-nos uma tendência decrescente, causada por diversos fatores, como a pandemia.

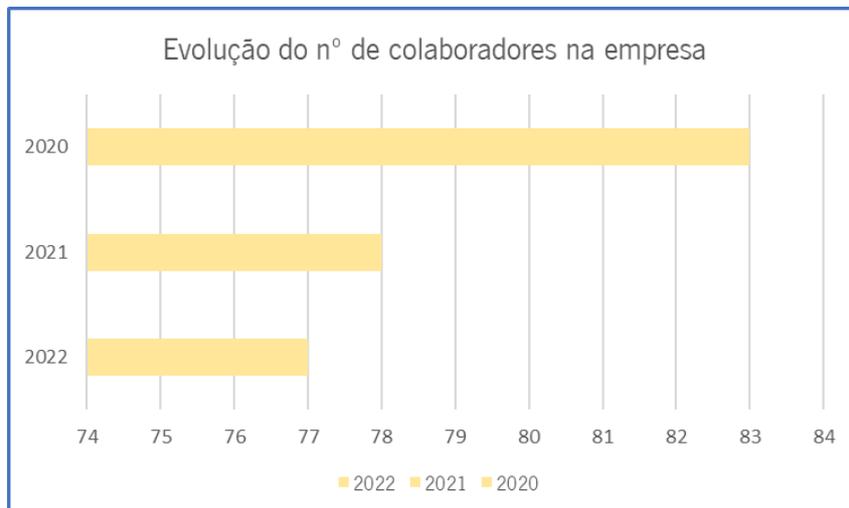


Figura 11 - Evolução do nº de colaboradores na empresa (2020-2022)

A Figura 12 mostra que entre os colaboradores: 56 são mulheres e 21 são homens. As suas idades compreendem entre os 20 e os 65 anos.

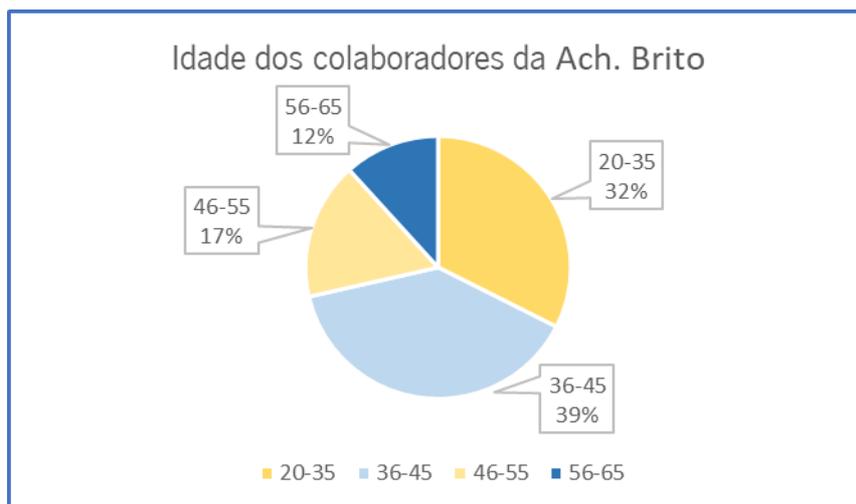


Figura 12 - Idade dos colaboradores da empresa

Em relação ao seu grau de formação, a estrutura empresarial distribui-se segundo a Figura 13.

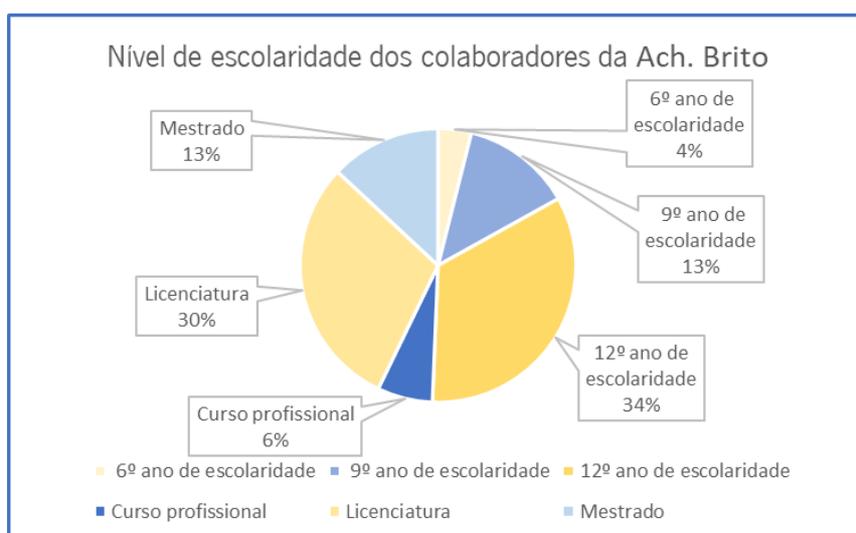


Figura 13 - Nível de escolaridade dos colaboradores da empresa

3.5. Organigrama da empresa

A empresa Ach. Brito encontra-se dividida em oito departamentos:

- Área comercial Portugal Claus Porto;
- Área comercial externa Claus Porto;
- Marketing e comunicação;
- Inovação, sustentabilidade e qualidade;
- Área comercial Ach. Brito e Private Label;

- Departamento das operações;
- Área financeira;
- Área regulamentar.

3.6. Descrição geral dos processos da empresa

De acordo com o explicitado nos parágrafos anteriores, a Ach. Brito é uma empresa que se dedica à produção de produtos cosméticos: sabonetes, colónias e cremes hidratantes. O negócio da Ach. Brito tem algumas particularidades, nomeadamente, o facto de produzir mais de metade da sua produção para stock, e os restantes para encomendas de cliente.

3.6.1. Fluxo interno da empresa

O ponto de partida para que se dê início a uma produção na Ach. Brito pode ter duas naturezas, dependendo se será realizada uma produção para stock (make to stock) ou se será realizada uma produção para um qualquer cliente (make to order), despoletada por uma encomenda.

Começando pelas produções para stock, o ponto de partida são os estudos e as previsões de venda que englobam os diversos departamentos: as operações, as compras, os comerciais e os financeiros. Desta forma, no início do ano, são realizadas análises tendo em conta as vendas, a procura prevista, os preços de mercado, e outros indicadores relevantes para que seja criado um plano anual de produções para stock. Este plano serve de base e de referência para o que irá ser produzido ao longo do ano.

Após o lançamento deste plano anual, o departamento das compras começa por planear as suas aquisições anuais, de acordo com o que ficou definido que iria ser produzido. Dá-se, posteriormente, o contacto com fornecedores, uma série de negociações desafiantes, até que ambas as partes consigam alcançar um panorama favorável à realização de negócio.

Como existem diversos fornecedores que são capazes de fornecer diferentes componentes para diferentes produtos, existe um trabalho estratégico, por parte do departamento das compras, em realizar negócios o mais vantajosos possível conjugando quantidades e referências diferentes, que permitam que sejam realizados os melhores acordos.

Adicionalmente, importa referir que este plano anual contempla quantidades e vendas previstas que são revistas semestralmente de uma forma geral e, semanalmente, como forma de realização do plano produtivo que é enviado para a produção (chão de fábrica), sendo possível existir uma maior gestão de proximidade.

É importante explicar o que acontece nas reuniões semanais de planeamento. Nestas, estão presentes o responsável das compras, a responsável da produção e a diretora das operações. Em conjunto, efetuam os ajustes necessários sobre os produtos que devem ser produzidos, tendo em conta o que foi planeado inicialmente e o comportamento das diversas referências, ou seja, as vendas previstas até à data vs as que se verificaram na realidade para cada artigo.

Como ferramenta principal desta reunião é utilizado um ficheiro, em Excel, designado por “Posição Stocks week x “, que contempla vários indicadores essenciais e que vão classificando os produtos como “em rutura” ou “repór” que merecem a análise do pessoal do planeamento. Por outro lado, os artigos presentes no ficheiro podem não ter nenhum tipo de anotação, não sendo trabalhados até terem algum tipo de apreciação como as referidas. De uma forma geral, é assim que funciona a gestão da produção de artigos para stock.

No que se refere à produção de artigos por encomenda, o cenário é ligeiramente diferente. Os comerciais, no desenvolvimento das suas funções, contactam vários clientes e quando estes desejam realizam uma encomenda à Ach. Brito, contactam via email ou via telefone o departamento comercial da empresa e solicitam as quantidades que querem de determinado produto e as datas de entrega que desejam.

No momento em que se despoleta uma encomenda, podem ser realizados dois processos: se o cliente já for conhecido e for apenas uma repetição de uma encomenda anterior, são compradas as matérias primas para a produção dos artigos e, estes, são inseridos no plano produtivo quando oportuno; se for a primeira vez a ser realizado um determinado produto, pode existir um trabalho de propostas de artes gráficas, de embalagem do produto e do próprio artigo em si, e para além de se comprarem as matérias primas necessárias, compram-se os moldes adequados à produção do artigo encomendado, e dá-se início a um novo processo.

Adicionar que, a gestão de produção, das encomendas, das compras e de outras atuações acontecem no software Primavera e no Excel, sendo estes as duas ferramentas principais que são utilizadas.

É importante salientar que, paralelamente, a todas estas interações, nos restantes departamentos existem muitas dinâmicas a acontecer: colaboradores a tentar vender o stock existente; colaboradores a desenvolverem e a reverem fórmulas e o design dos produtos; colaboradores a avaliarem a qualidade dos produtos produzidos; colaboradores a avaliarem a viabilidade dos negócios que são realizados e outras ações que vão acontecendo a par do contexto descrito.

3.6.2. Mercados

A marca Ach. Brito posiciona-se no mass market, ou seja, produz-se em quantidades maiores e não existe a necessidade de uma preocupação exacerbada com os detalhes dos produtos, sendo que estes contêm critérios de conformidade menos rigorosos comparativamente à outra marca da empresa, Claus Porto. Assim, a Ach. Brito vende, essencialmente, no mercado nacional.

A Claus Porto é um segmento premium, que contempla critérios de conformidade mais rigorosos e que considera todos os pormenores, desde a escolha das matérias primas à embalagem do produto final. Por esta razão, os produtos estão presentes no mercado a preços mais elevados e, são vendidos, maioritariamente, no estrangeiro, em geografias como: China, Estados Unidos e Reino Unido. Para além disso, a empresa trabalha também com clientes make to order, denominados por Private Label.

A distinção descrita do posicionamento das marcas é também notada através dos próprios logotipos: se por um lado, a Ach. Brito tem um logotipo mais tradicional, a Claus desenvolveu um logotipo mais sofisticado (Figura 14) que coaduna com a imagem que têm no mercado.



Figura 14 - Logotipos das marcas trabalhadas na empresa

3.6.3. Matérias primas e subsidiárias

Maioritariamente, os sabonetes comercializados pela empresa são produzidos internamente, com exceção de três referências Ach. Brito que são subcontratadas. Posto isto, a base universal para o fabrico de sabonetes são os noodles de massa de sabão, que contêm uma cor branca e formados por pequenos cilindros que são compostos por uma panóplia de ingredientes, tais como: glicerina, água, derivados de óleo de palma, cloreto de sódio e tetrasódios.

A Ach. Brito trabalha com diferentes tipos de massa de sabão. Na maior parte das vezes, a massa de sabão utilizada é a que é considerada a “original”, que não leva nenhum tipo de tratamento especial. No entanto, existem outros produtos que são produzidos com um tipo de massa mais premium, ou com uns noodles mais específicos quando são produzidos sabonetes de barbear, por exemplo. Ou seja, a base de massa de sabão que é utilizada pode variar, dependendo do que se irá produzir. Para além da massa

de sabão, existem ainda as outras matérias primas igualmente importantes, como é o caso dos aditivos, dos corantes, dos pós, dos óleos e dos perfumes.

Cada sabonete produzido tem a sua própria “receita” que deve ser seguida, criteriosamente. Posteriormente, ocorre a mistura dos diversos componentes nos misturadores das linhas de fabrico e dá-se início ao processo produtivo.

No que se refere às matérias subsidiárias, estas contêm diversas naturezas também. Podem ser carteiras para embalar os sabonetes, rótulos, caixas individuais, caixas de transporte, papel vegetal, papel canelado, fita cola dupla fase, ou outros componentes da mesma categoria. Desta forma, agregando as máquinas, os colaboradores, as matérias primas e as matérias subsidiárias, acontece a produção dos artigos.

3.6.4. Subcontratados

A Ach. Brito possui alguns acordos de subcontratação. Certos produtos são fabricados 100% externamente, considerados “produtos chave na mão”, que chegam à empresa e não passam pela área produtiva, indo diretos para o cliente. E outros, são produzidos parcialmente no exterior e são finalizados na Ach. Brito, entrando na parte produtiva, para finalização do produto como colagem de etiquetas e colação em caixas, por exemplo.

Esta estratégia é utilizada por duas razões: dada a viabilidade económica dos diferentes projetos, e pela disponibilidade de materiais e equipamentos capazes de produzir determinados artigos.

3.6.5. Produtos

Uma das particularidades do negócio realizado na Ach. Brito é a grande panóplia de produtos, que agrega um grande número de roteiros de produtos. Atualmente, existem cerca de quase duas centenas de produtos ativos, o que implica uma grande gestão produtiva.

Na Ach. Brito existem diferentes produtos que têm de ser produzidos e existem diferentes operações que têm de ser cumpridas em cada um deles. A título de exemplo, uma caixa com oito sabonetes, tem como processo inicial, a produção das oito referências de sabonetes nas linhas produtivas, ou seja, passam pela mistura, laminagem, extrusão, corte e cunho, dando origem aos sabonetes “nus”. Posteriormente, os sabonetes passam para outro centro de trabalho e são embalados com rótulo numa máquina semiautomática. De seguida, os sabonetes vão para o embalamento manual, onde são colocados na

caixa. E, finalmente, passam pela máquina de filme para que as caixas sejam filmadas com celofane. Ora, este é um produto que para ser produzido passa por quatro centros de trabalho diferentes.

Em contraste, temos por exemplo, um sabonete produzido de forma contínua, na linha produtiva automática, passando pelo mesmo processo que os sabonetes nus acima descritos, desde a mistura à cunhagem, que segue, de imediato, para a rotuladora, onde acontece o embalamento do sabonete com rótulos, e logo de seguida, segue para a agrupadora, onde os sabonetes são agrupados em pack, de forma que estejam aptos para expedição. Este, é um produto que contém um roteiro diferente do anteriormente descrito, que passa por três centros de trabalhos distintos, de forma contínua (linha produtiva, rotuladora e agrupadora) acabando por implicar uma gestão desigual.

Assim sendo, a Ach. Brito dedica-se, essencialmente, à produção de sabonetes, de colónias, de cremes hidratantes e outros derivados, nas mais variadas combinações. Na Figura 15, constam alguns desses produtos representados.

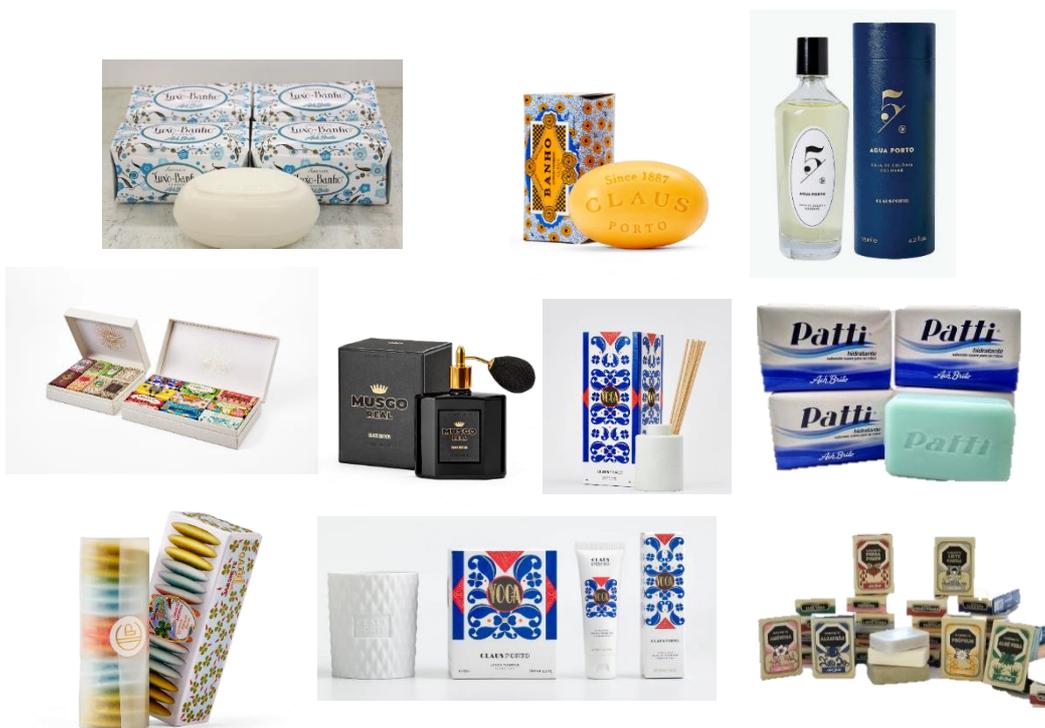


Figura 15 – Exemplos de produtos comercializados pela empresa

3.6.6. Layout

A empresa opera com quatro linhas de fabrico que contêm o misturador, laminador, extrusora e cunhadora. Da linha de fabrico 2 à linha de fabrico 4, operam em processo descontínuo, ou seja, desde

o misturador até à laminadora, continuamente e, passam para outros centros de trabalho, para embalagem, prosseguindo com a produção dos artigos, posteriormente.

Em contrapartida, a linha 1 opera de forma contínua, ou seja, desde o misturador até à agrupadora (máquina que faz packs), acontece um processo que se inicia na mistura e, termina com o produto acabado, pronto para entrar na zona de expedição, sem interrupções.

Para além disso, existem ainda os equipamentos de embalagem semiautomático, que permitem embalar os sabonetes individualmente, e em pack. Existe, ainda neste grupo de embalagem, a máquina de filme, que permite embalar os produtos em celofane para que estes contenham maior resistência até chegar ao consumidor final.

O departamento de manutenção tem como função garantir a manutenção dos equipamentos presentes na fábrica, quer sejam as máquinas, os tapetes de alimentação, os quadros de eletricidade e os sistemas de abastecimento: refrigeradores, vácuos e termómetros.

Importa referir que a maioria dos equipamentos existentes na Ach. Brito têm bastantes anos, o que dificulta a manutenção das máquinas, quer por falta de informação referente às mesmas, quer por descontinuidade de alguns dos componentes no mercado. Infra, segue na Figura 16 o layout da empresa, de forma a demonstrar de uma forma mais concreta o que foi acima descrito.

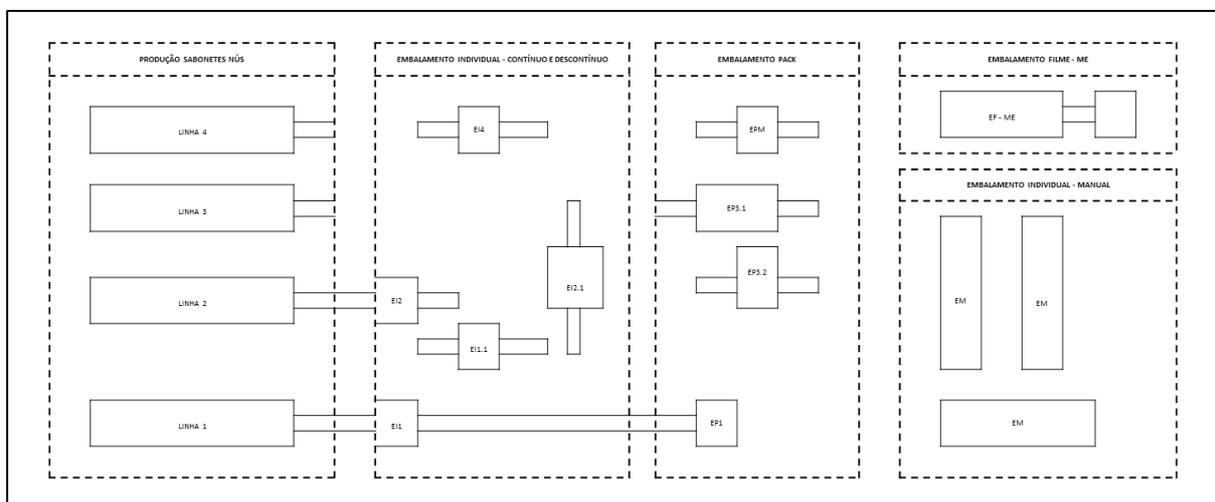


Figura 16 - Planta do chão de fábrica

3.6.7. Roteiro dos produtos

Existem diversas interações dentro da empresa, advindas da existência de um elevado número de roteiros dos produtos. Para auxiliar a sua explicitação, segue um esquema representativo na Figura 17 dos

diversos setores existentes e das diferentes rotas que os produtos podem realizar. Este facto, tem um impacto dentro da empresa, e na forma como a mesma é gerida na parte produtiva.

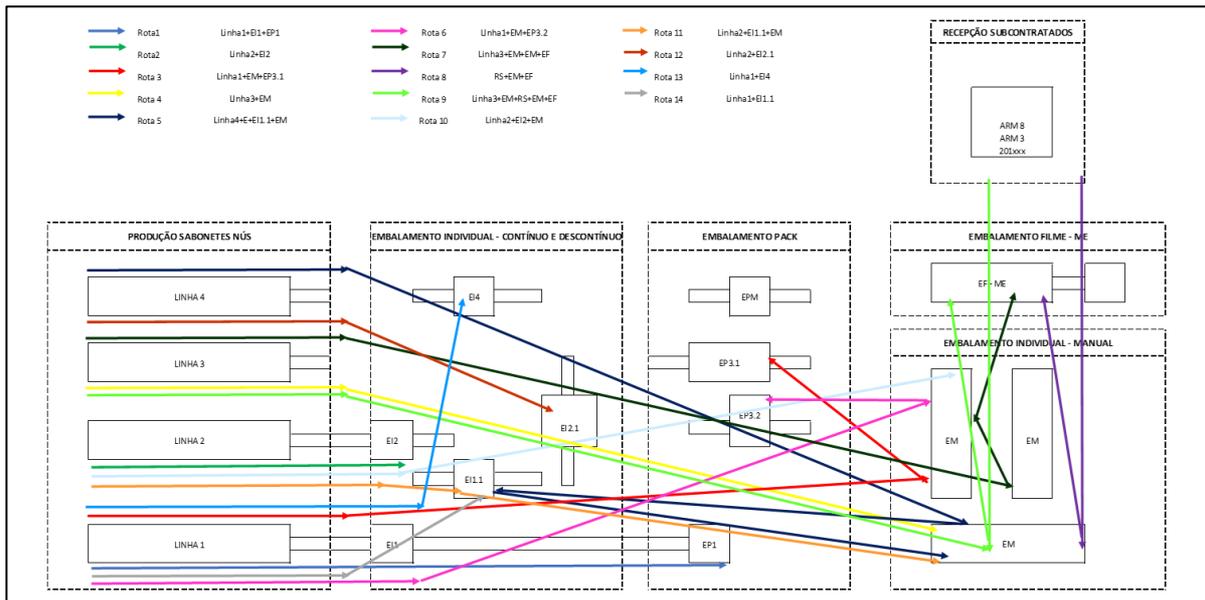


Figura 17 - Representação dos diferentes roteiros de produtos existentes

A Tabela 2 demonstra dois exemplos de dois artigos produzidos na empresa, mas que têm roteiros totalmente distintos. O artigo A passa no misturador, no laminador, na extrusora, na cortadora, na cunhadora e na máquina semiautomática, sendo que este artigo se pode tratar de um sabonete individual de diferentes gramagens. Já o artigo B, é submetido ao embalamento manual e, de seguida, ao embalamento em filme, tratando-se de um artigo como o pincel de barbear, por exemplo.

O que se quer demonstrar com esta representação é que na empresa existe uma grande variedade de roteiros.

Tabela 2 - Exemplo de uma matriz produto de dois artigos produzidos pela empresa

| | Misturador | Laminador | Extrusora | Cortadora | Cunhadora | Máquina semiautomática (embalamento individual) | Embalamento manual | Máquina semiautomática (embalamento em filme) |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|--------------------|---|
| Artigo A | x | x | x | x | x | x | x | |
| Artigo B | | | | | | | x | x |

4. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

No presente capítulo são descritos os diversos processos relacionados com a parte produtiva e que acontecem na empresa, de forma que seja possível clarificar o sistema produtivo da mesma. Acontece uma descrição mais abrangente mais geral, passando para o mais particular. Complementarmente, são diagnosticados as principais problemáticas e desperdícios, de forma que estes possam ser trabalhados ao longo deste projeto de investigação, por meio dos elementos recolhidos.

4.1. Processos inerentes à produção

Para que seja possível produzir, existem duas ações que são essenciais: a receção dos materiais e o controlo de qualidade tanto do que chegou do exterior como do que é produzido internamente. Dada a importância destes dois procedimentos, segue a explicitação detalhada das mesmas, infra.

4.1.1. Receção de materiais

A receção de materiais acontece numa área da empresa em frente ao laboratório onde estão os principais elementos do controlo da qualidade, e este posicionamento não é aleatório. Tal como referido no ponto anterior, o departamento tem de validar todos os materiais que entram na empresa, e colocar o seu veredito num ficheiro Excel denominado “Mod.108 - receção de materiais”.

Posteriormente à validação, os materiais são registados no sistema informático Primavera, que a empresa utiliza para gestão do fluxo produtivo, e os materiais são levados para o local escolhido para o efeito: ou para o armazém de matérias primas, ou para o armazém de matérias subsidiárias.

Este fluxo encontra-se representado, na sua íntegra, na Figura 18.

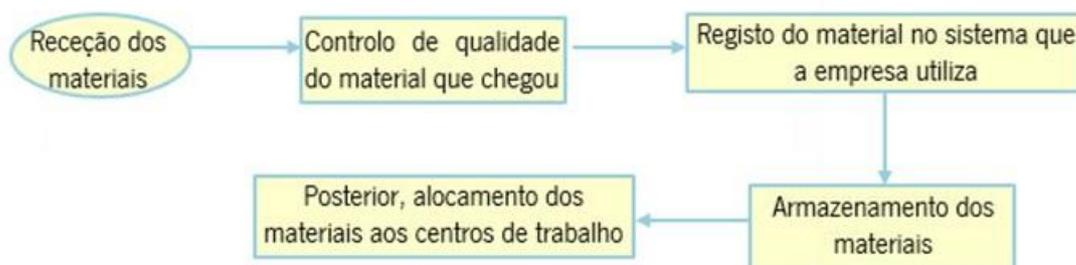


Figura 18 - Representação do processo de receção de materiais

4.1.2. Controlo de qualidade

Inerente a todos os produtos que transitam na Ach. Brito, está o controlo de qualidade, e em diversas fases do processo. Importa salientar, que dependendo da marca: Ach. Brito, Claus Porto ou Private Label, os critérios de qualidade vão variando. É racional, que a marca cujo público alvo é um segmento premium, tenha critérios de conformidade mais exigentes que a marca considerada mass market. Assim como, nas produções para Private Label, dependendo dos clientes, e das escolhas dos mesmos, os produtos podem ter uma exigência maior ou menor a nível de critérios da qualidade.

Assim, aquando da receção de materiais existe a validação dos mesmos pelos colaboradores do departamento da qualidade, que avalia a conformidade dos mesmos. Nenhum material ou artigo entra ou sai da Ach. Brito sem a validação dos colaboradores departamento da qualidade.

Para além disso, todas as ordens de fabrico têm a validação de arranque, ou seja, qualquer que seja a referência que se irá produzir, têm de existir uma validação por parte do departamento da qualidade. Desde o arranque na produção de um sabonete ao arranque de uma ordem de fabrico que indica o início de um embalamento em filme; todos os arranques associados a ordens de fabrico são validados.

Posteriormente, existe também a validação na zona de expedição para o armazém de produto acabado; nenhuma ordem de fabrico segue para o armazém sem ser validada pelo controlo de qualidade.

Existem ainda outras interações realizadas pelo departamento de qualidade na empresa: a avaliação pontual dos materiais existentes para futuras produções, a avaliação dos produtos constantes no armazém de produto acabado e, a preparação de ações de melhoria no que se refere à conformidade dos produtos e outras ações do mesmo carácter.

4.2. Processo produtivo

O processo produtivo começa com a mistura onde todos os ingredientes são envolvidos variadas vezes até se obter uma consistência uniforme, no misturador. O tempo de mistura depende de cada linha, uma vez que os misturadores são diferentes e têm características diferentes. Para além do misturador, também as características de cada massa como a fórmula e a cor, podem determinar tempos de mistura diferentes.

Segue-se a laminagem, no laminador, essencial para assegurar a homogeneização de todos os ingredientes garantindo uma textura constante. Posteriormente, acontece a extrusão, na extrusora, onde acontece a compressão da massa numa barra e é retirada a totalidade do ar para sabonetes mais

compactos. No momento seguinte, dá-se o corte da barra de sabonete em pequenas quantidades, na cortadora.

Por fim, as barras seguem para a cunhadora, onde se dá a cunhagem no molde com a gravação pretendida em cada referência de fabrico. Na Figura 19 encontra-se representado o processo produtivo descrito nos parágrafos acima, através de um diagrama de análise de processo.

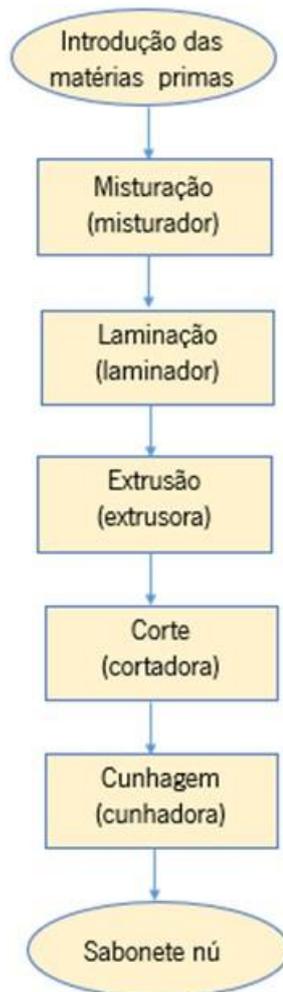


Figura 19 - Diagrama de análise do processo produtivo da empresa

4.2.1. Misturador

O misturador, presente na Figura 20, é o equipamento que possibilita a mistura de todos os componentes necessários para que sejam feitas as massas. O misturador da linha 1 tem capacidade para massas de 250kgs, os misturadores da linha 2 e 4 para 225kgs e o da linha 3 tem capacidade para 150 kgs.

As misturas iniciam-se pela massa de sabão, e só depois se acrescentam os restantes ingredientes: sólidos, em pó, ou líquidos. Já, o tempo de mistura varia de acordo com a referência que irá ser produzida, uma vez que diferentes ingredientes, requerem diferentes tempos de mistura. É de referir, que no interior do misturador existem pás que auxiliam a mistura da massa. As mesmas têm de estar desligadas quando existe a passagem da massa do misturador para o laminador.



Figura 20 - Misturador

4.2.2. Laminador

O laminador tem como função permitir que a massa passe do estado granulado para porções de sabão finas, laminadas. Esta passagem de condição é essencial para que o sabão consiga entrar na extrusora, permitindo que a massa fique consistente.

A mistura que ocorre no misturador não é, na maioria das vezes, suficiente para que a massa fique totalmente homogénea. Para controlar este facto, a massa é recirculada no laminador, não sendo na ótica do retrabalho, mas sim como repetição de processos para que se alcance o resultado desejado. Na verdade, o que acontece é que a massa entra parcialmente no laminador e circula, e quando a mesma fica uniforme é que entra na totalidade nas cubas do laminador. Na Figura 21 encontra-se representado um laminador.



Figura 21 - Laminador

4.2.3. Extrusora

A extrusora funciona com duas parcelas: extrusora preliminar e extrusora final (Figura 22). O sabão entra laminado, e nestas, é sujeito a temperatura e vácuo que o permite sair em barra, de forma compactada, em direção à cortadora.

A temperatura da extrusora, o vácuo e a velocidade com que a barra sai do equipamento, são fatores determinantes para que se consiga obter uma barra de sabão conforme. Estes parâmetros variam de referência para referência, mas são de elevada importância. e acordo com a referência que se está a produzir, a extremidade da cabeça cônica é alterada, e é isso que acabará por ditar qual o tamanho e formato da barra que segue em direção à cortadora.



Figura 22 - Extrusora

4.2.4. Cortadora

Como explicitado, a barra de sabão segue da extrusora em direção à cortadora (Figura 23), onde a mesma é cortada em parcelas que permitem que seja mais fácil a cunhagem, na operação seguinte. O

cortador funciona com recurso a ar comprimido. Para auxiliar este processo, existe ainda um braço transportador, que passa a barra de um tapete de circulação para outro.



Figura 23 - Cortadora

4.2.5. Cunhadora

Para finalizar o processo de produção dos sabonetes, as barras cortadas são sujeitas a pressões com o molde inserido acabando por dar a forma ao sabonete e com o lettering pretendido. Para cada referência existe um set de moldes específico com as respetivas ventosas. Neste equipamento, importa a temperatura do gelo associado ao molde, também este parâmetro é importante para a produção de sabonetes conformes ou não conformes. Bem como o vácuo que auxilia na extração do sabonete do molde. Na Figura 24 encontra-se representada uma cunhadora, para que seja possível observar-se a máquina, após a descrição efetuada nos parágrafos anteriores.

Os sabonetes são depois acondicionados em cestos. Complementarmente, as sobras das cunhagens são recolhidas nos tapetes de retorno e reencaminhadas para a extrusora.



Figura 24 - Cunhadora

4.2.6. Equipamentos auxiliares

Para além dos equipamentos acima mencionados, existem ainda os equipamentos auxiliares como as bombas de vácuo, o refrigerador e os quadros elétricos, que apesar de não fazerem parte do processo produtivo, diretamente, auxiliam a que os restantes equipamentos consigam funcionar.

Assim sendo, a bomba de vácuo alocada à extrusora permite que os noodles não contenham partículas de ar, o que irá permitir que o sabonete não se desintegre. Já a bomba de vácuo alocada à cunhadora tem duas funções: sucção e libertação. Ou seja, quando é necessário retirar o sabonete cunhado do molde, é utilizado o poder de sucção, e logo que o mesmo é pousado no tapete transportador, o sabonete sofre o processo inverso, a libertação do ar sugado.

O refrigerador é o que permite que o molde fique gelado e seja capaz de cunhar os sabonetes a baixas temperaturas. O gelo faz com que o sabonete não fique colado no molde após ser cunhado, uma vez que este vem da cortadora ainda com elevadas temperaturas.

Por fim, os quadros elétricos permitem que se controle o funcionamento das máquinas, existindo a passagem de repouso para movimento das mesmas e outras funcionalidades como a saída da barra da extrusora final.

4.2.7. Embalamento semiautomático

O embalamento semiautomático contempla o embalamento descontínuo de sabonetes individuais, o embalamento dos sabonetes em pack e a máquina de filmar individualmente.

Tal como referido acima, a Ach. Brito tem uma longa história, e parte das máquinas presentes no chão de fábrica a operar contêm bastantes anos também. No entanto, excetuando as máquinas de embalamento individual, as restantes máquinas de embalamento semiautomático são relativamente recentes, conferindo uma manutenção mais facilitada graças aos recentes componentes incorporados.

4.2.7. Embalamento manual

O embalamento manual é bastante diversificado. É constituído por três mesas, cada uma delas com duas pessoas (Figura 25). Estas, trabalham diariamente diferentes referências, com recurso a instruções de trabalho, para que possam consultar as mesmas no desenvolvimento das suas funções. Apesar do elevado número de referências que são produzidos, os colaboradores desenvolvem as suas funções quase de forma automática, dado que muitas delas trabalham na empresa há vários anos.

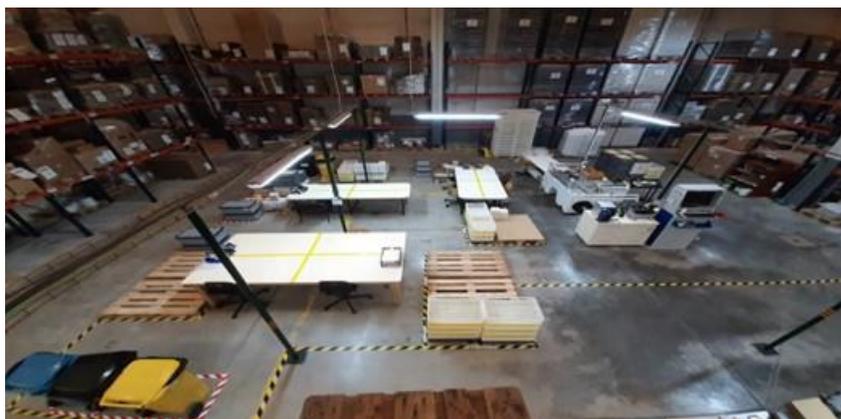


Figura 25 - Área de embalagem manual da empresa

4.3. Linha de fabrico 3

Existem quatro linhas de fabrico que contribuem para a produção de produtos na empresa. A linha de fabrico 1 é a única linha de produção contínua, enquanto as restantes linhas são de produção descontínua, como já havia sido referido nos parágrafos acima.

Adicionalmente, as linhas de fabrico 2 e 4 são bastante parecidas ao nível das máquinas que possuem, funcionamento das mesmas e capacidade produtiva.

No que se refere à linha de fabrico 3, esta possui diferenças comparativamente às demais, quer seja pelo tipo de equipamentos que possui quer seja por ser a única capaz de produzir sabonetes em formato oval. Assim, e uma vez que o processo produtivo já foi acima descrito, neste ponto constam os equipamentos presente na linha de fabrico 3, na Tabela 3.

Tabela 3 - Equipamentos da linha de fabrico 3

| Descrição equipamento | Numeração equipamento | Quantidade equipamento |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Misturador Mazzoni MAS 500 | FMXT0003 | 1 |
| Laminador Meccaniche Moderne | FLMN0003 | 1 |
| Extrusora Weber & Seelander DTM 165 | FEXT0003 | 1 |
| Cortador Mazzoni TV-A | FCRT0003 | 1 |
| Cunhadora Mazzoni STO | FCNH0003 | 1 |

4.4. Departamento de manutenção

O departamento da manutenção tem uma elevada importância em qualquer empresa, e na Ach. Brito não é exceção. As máquinas existentes na empresa têm vários anos, e não são máquinas com tecnologia de ponta, o que requer um acompanhamento personalizado.

Para que seja possível ter-se uma melhor perceção do que ocorre com a manutenção das máquinas, muitos dos componentes existentes nelas já não existem no mercado, o que conduz à necessidade de pesquisa de alternativas no mercado, sempre que existe algum tipo de correção a ser realizada.

Para além disso, e como ponto crucial de estudo neste projeto de dissertação, é a realização maioritária de manutenções corretivas e, só em casos pontuais é que se realizam manutenções preventivas. Este é a realidade da empresa, de onde surge a necessidade de implementação da TPM. Paralelamente, importa referir que não existem muitos recursos tecnológicos na mesma e que, por isso mesmo, a solução começará por utilizar os recursos disponíveis, como o papel.

4.4.1. Estrutura do departamento de manutenção

O departamento de manutenção na empresa não funciona como qualquer outro departamento da mesma onde existe um responsável e os restantes técnicos; este departamento é constituído apenas por uma pessoa, e é esta que é responsável pelo desenvolvimento de funções de manutenção das máquinas.

Pontualmente, os próprios operadores das linhas de fabrico resolvem problemas mais ligeiros, dado que possuem conhecimentos para isso, usando esse know-how como forma de agilizar o processo. No entanto, essa não é a regra. Assim sendo, o responsável da manutenção tem como responsabilidades a manutenção das máquinas, que tal como foi referido, é, essencialmente, corretiva, e pontualmente, preventiva.

Como apoio ao desenvolvimento de funções, o responsável conta com uma oficina de apoio onde desenvolve grande parte das correções possíveis. Quando o mesmo verifica que não é possível resolver os problemas internamente, ocorre todo um procedimento, tal como consta na Figura 26.

4.4.2. Gestão das manutenções

Como referido previamente, as manutenções que acontecem na empresa são, maioritariamente, corretivas. Só em situações particulares é que se aplicam as manutenções preventivas. Esta situação é algo que deve ser corrigida.

De acordo com o panorama atual da empresa, não é expectável que se recorra a soluções que envolvam um grande investimento para a implementação do TPM. Este é então o ponto de partida, para qualquer sugestão que foi feita nos capítulos seguintes. Por isso mesmo, o trabalho desenvolvido considera isso.

No fluxograma presente na Figura 26, consta a descrição das dinâmicas existentes, atualmente, nas manutenções realizadas. No entanto, importa salientar que, por vezes, existe a necessidade de subcontratação de técnicos externos, quando os recursos existentes na empresa não são suficientes ou os mais adequados para a resolução das avarias.

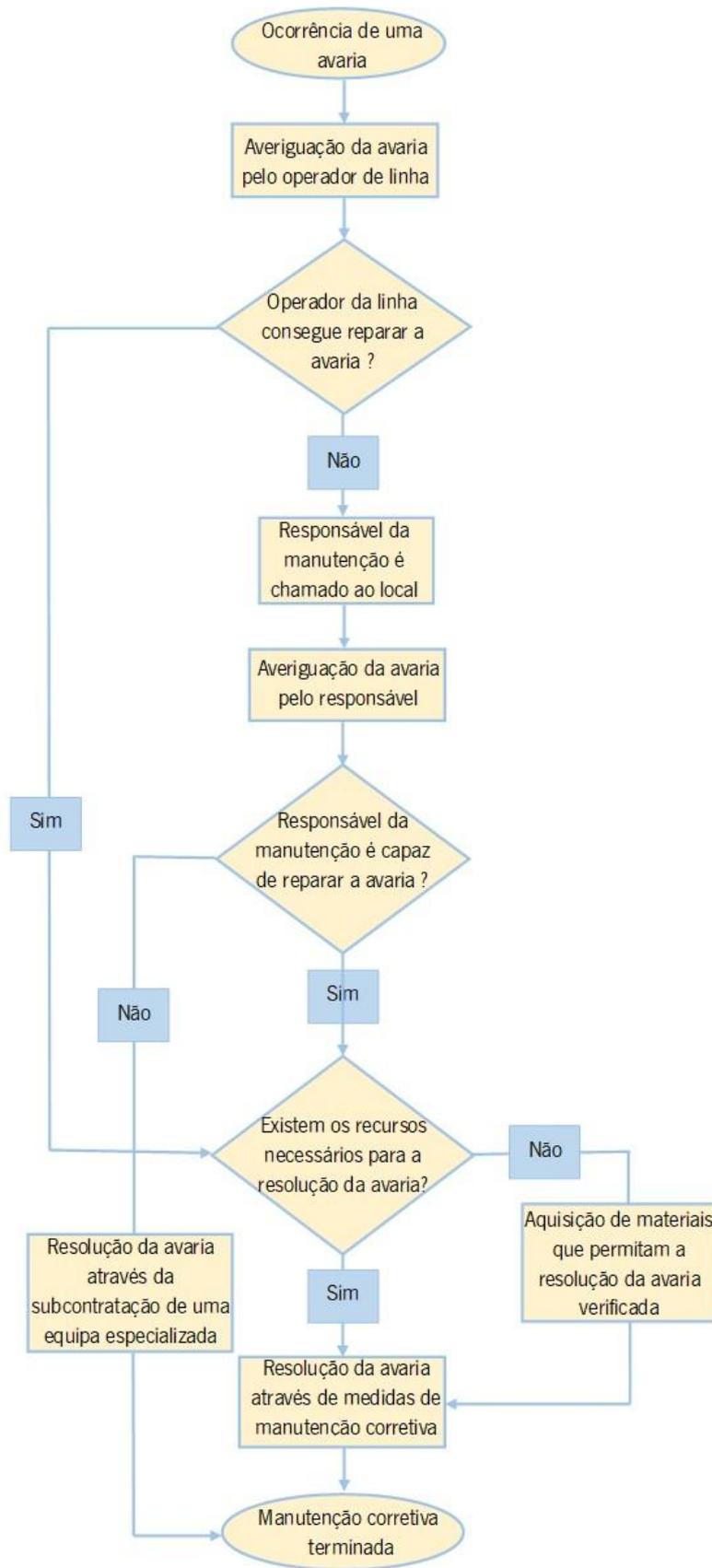


Figura 26 - Descrição dos procedimentos aquando da ocorrência de uma avaria

4.5. Análise crítica da situação atual e análise dos problemas

Para que seja possível realizar uma análise crítica da situação atual de uma empresa é relevante que, primeiramente, se entendam as dinâmicas existentes no chão de fábrica. Foi, por este motivo, que se iniciou o capítulo 4 com uma descrição detalhada do processo produtivo da Ach. Brito. Partindo desta premissa, é possível realizar uma análise crítica da situação atual e, identificar as problemáticas existentes que merecem ser notadas e trabalhadas, com vista à resolução das mesmas e, adicionalmente, apresentar sugestões de melhoria.

Assim sendo, para a realização da análise, recorreu-se à observação direta dos postos de trabalho, análise documental, recolha de dados de alguns ficheiros disponibilizados pela empresa com dados de anos anteriores, diálogos com operadores de produção e chefias, bem como a realização de ferramentas auxiliares de análise: diagrama causa-efeito, diagrama de spaghetti, contabilização de tempos, e outras. Salientar que para realizar uma exposição de problemas mais organizada, optou-se pela categorização dos problemas.

4.5.1. Falta de organização e falta de gestão visual

A organização e a gestão visual foram os primeiros tópicos a serem analisados pois esta é a base fundamental para que o fluxo produtivo ocorra com o mínimo de entropias possível. Na empresa já tinham começado a dar os primeiros passos na jornada da gestão visual e dos 5s, pois já estava implementado que cada linha de fabrico tinha uma cor associada, onde os materiais de limpeza e as caixas de retenção tinham a mesma cor.

Para além disso, na zona de embalagem manual, tinham sido colocadas identificações nas mesas e nas áreas envolventes, bem como demarcações no chão e nas mesas de trabalho, o que auxiliava na redução de problemáticas relacionadas com fluxos.

Contudo, ainda existia um grande caminho a ser percorrido. Posto isto, a estratégia passou, primeiramente, por desenvolver um diagrama causa-efeito (Figura 27) que possibilitasse a identificação das causas sobre as quais era necessário atuar, abrindo espaço para uma reflexão sobre qual o caminho mais efetivo para a sua resolução, constando:

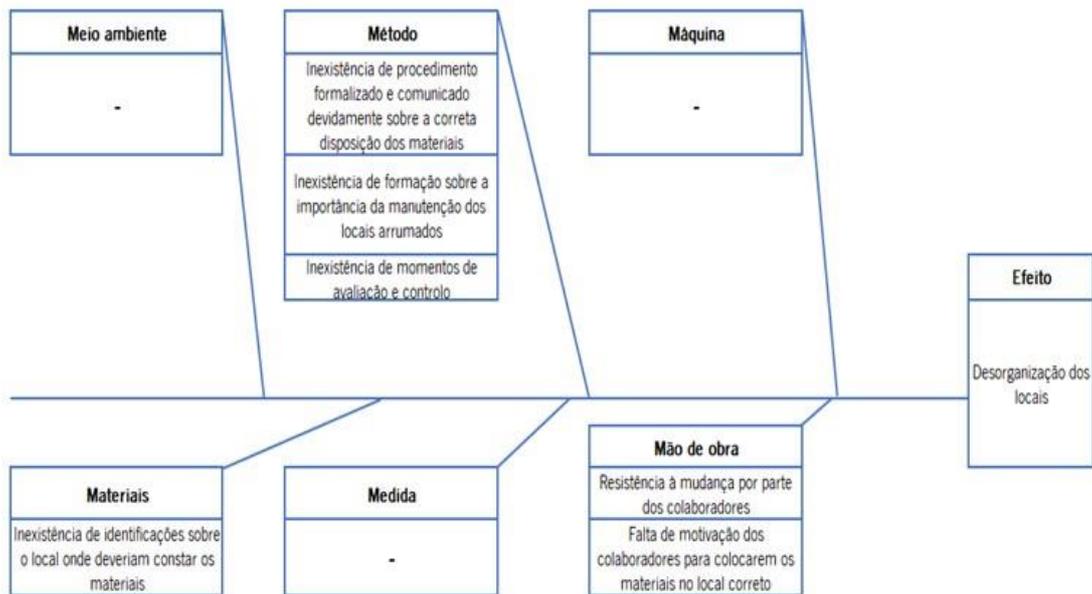


Figura 27 - Diagrama causa-efeito sobre a desorganização dos locais

4.5.1.1 Falta de local de apoio às linhas de produção e disposição dos materiais

Começou-se por trabalhar sobre os locais de apoio às linhas de fabrico. Existia um armário com os materiais de limpeza, uma secretária de apoio e um armário de moldes e ferramentas necessárias para cada linha de fabrico, mas os mesmos estavam dispostos aleatoriamente, e com materiais de forma não seleccionada ou cuidada, tal como é possível verificar-se na Figura 28.



Figura 28 - Estado inicial das estruturas de apoio às linhas de fabrico

Para além disso, após averiguação, foi notado que estes tipos de estruturas de apoio estavam sem nenhum tipo de organização associado, o que levava a que acontecessem desperdícios de tempo à procura dos materiais necessários.

Exemplificando, nas secretárias existiam documentos armazenados desde 2017, cuja utilidade era nula. Para além disso, as mesmas encontravam-se desorganizadas, com materiais inúteis, sem nenhum tipo de função, e com alguns materiais que não eram utilizados no processo produtivo, como objetos pessoais dos colaboradores, tal como é possível observar-se na Figura 29.



Figura 29 - Estado inicial das secretárias de apoio à produção

Seguidamente, a análise focou-se nos moldes que constavam nos armários de apoio às linhas de fabrico. Aí, estes estavam colocados dentro de caixas, nos armários, de acordo com a linha de fabrico às quais eram referentes, mas sem nenhum tipo de método associado.

Adicionalmente, existia ainda muito material que não era necessário, e outro tanto que nem se sabia da sua existência. Por outro lado, o que acabava por acontecer, de acordo com os dados averiguados, é que as caixas para além de serem bastante antigas, algumas delas acabavam por partir quando eram retiradas.

Outro problema identificado foi o elevado tempo de procura pelas ferramentas. O que acontecia, dado que algumas das identificações existentes nas etiquetas das caixas estavam desatualizadas, era que determinado colaborador ia procurar uma ferramenta e não a encontrava na caixa identificada para tal, então esse mesmo colaborador ia procurar noutra caixa (Figura 30). Se mesmo assim não encontrasse a ferramenta, este ia pedir a outro colaborador ajuda e iam ambos procurar. Este tipo de procura levava a que existisse um grande desperdício de tempo, sendo que de acordo com o apurado se verificou que esta procura rondava os 10 minutos.

Para além disso, não existia conhecimento por parte de nenhum dos colaboradores de todas as peças existentes e disponíveis, existindo assim muitas que já não estavam em bom estado nem percíveis de serem utilizadas, sendo o seu único destino o lixo.



Figura 30 - Estado inicial dos armários de apoio à produção

4.5.1.2 Falta de local para estacionamento de porta paletes e stacker

Outra das problemáticas existentes no chão de fábrica recaía sobre a ausência de um local fixo para estacionamento do porta-paletes e stacker. Esta situação causava elevados desperdícios de tempo e deslocações para os operadores, que sempre que necessitavam destes instrumentos tinham de realizar a procura dos mesmos pela área produtiva, e estes poderiam estar em qualquer lugar sem nenhum tipo de critério. Inclusive, chegou a observar-se estes equipamentos “abandonados” no chão de fábrica, sem estarem sequer alocados a um estacionamento mesmo que este fosse aleatório.

Isto era preocupante uma vez que poderia causar algum acidente com os colaboradores e contribuía para o aumento da entropia. Deste modo, existiam dois porta paletes e um stacker na empresa, e o grande desafio era estudar o posicionamento mais favorável destes instrumentos de forma a reduzir os desperdícios acima mencionados.

É de salientar que o stacker, utilizado para movimentação de materiais posicionados em altura, era partilhado pela produção e pelo armazém de matérias subsidiárias, pelo que deve ter um posicionamento estratégico entre estas duas áreas

Neste contexto, o que se verificava é que um operador podia ter a sorte de encontrar o instrumento de transporte de forma fácil, ou pelo contrário ter de percorrer vários metros até conseguir obtê-lo.

Acompanharam-se alguns operários de forma a registar as distâncias percorridas por eles, e o que se verificou é que, partindo da mesma área, se registaram diferenças bastante consideráveis ao nível da distância percorrida até se encontrar um destes instrumentos de transporte. Na Tabela 4, encontram-se explanadas as maiores diferenças registadas neste acompanhamento.

Tabela 4 – Maiores diferenças registadas no percurso efetuado até aos porta paletes/stacker

| Partida | Distância min. (em metros) | Distância máx. (em metros) | Diferença |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Área de abastecimento aos misturadores | 34,87 | 41,34 | -16% |
| Área de saída de PA - linhas | 22,11 | 27,23 | -19% |

4.5.1.3 Falta de local de armazenamento dos excedentes de sabão

Aquando do término das produções, existem excedentes de sabão que estão conformes para serem utilizados na seguinte produção da mesma referência. Como tal, os mesmos são armazenados em caixas, e arrumados em racks, e esta prática funcionava perfeitamente. O problema residia na forma como as caixas eram arrumadas e organizadas nos racks.

Ora, cada caixa tinha colada uma etiqueta com um número aleatório, sem ser seguido qualquer tipo de ordem, e a coordenadora da produção possuía uma capa com folhas, onde em cada uma delas, era preenchido o número da caixa, a descrição do conteúdo da mesma, o lote, a ordem de fabrico a que se referia e a data.

Quando o operador desejava utilizar os excedentes, pedia essa folha, obtinha a informação necessária, dirigia-se ao rack e procurava pela caixa, e este era o principal problema. O operador podia dirigir-se aos racks e encontrar de forma rápida, a caixa que procurava através do número, se esta estivesse numa posição acessível e visível, ou pelo contrário, ter de movimentar as paletes e as várias caixas, uma vez que não existia nenhuma identificação ou qualquer lógica no posicionamento das mesmas.

Após algumas conversas com os colaboradores, o feedback foi que, na maioria das vezes, as caixas não estavam posicionadas numa posição acessível e acabavam por despender muito tempo.

No Apêndice 1 – encontram-se o estudo dos tempos desta operação e onde se obtiveram os seguintes resultados. Da análise efetuada, verificou-se que o tempo médio de execução desta ação é de 510 segundos.

4.5.1.4 Disposição inadequada das ferramentas de auxílio às linhas de fabrico

No arranque de produção de uma referência, o operador dirigia-se aos armários, trazia os moldes para as linhas de fabrico e as ferramentas que achava que ia precisar para a troca de molde e afinação do mesmo na cunhadora.

No entanto, o que se verificava é que, maioritariamente, os colaboradores faziam várias vezes o trajeto máquinas-armários, pois precisavam de mais ferramentas do que aquelas que tinham sido selecionadas inicialmente, e acontecia também, como foi referido acima, a necessidade de procurar as ferramentas nos outros armários, pois o utensílio que era necessário não estava alocado ao armário correto. Assim, infra, na Figura 31 apresenta-se um diagrama de spaghetti que representa os trajetos realizados pelos operadores quando da procura pelas ferramentas em falta.

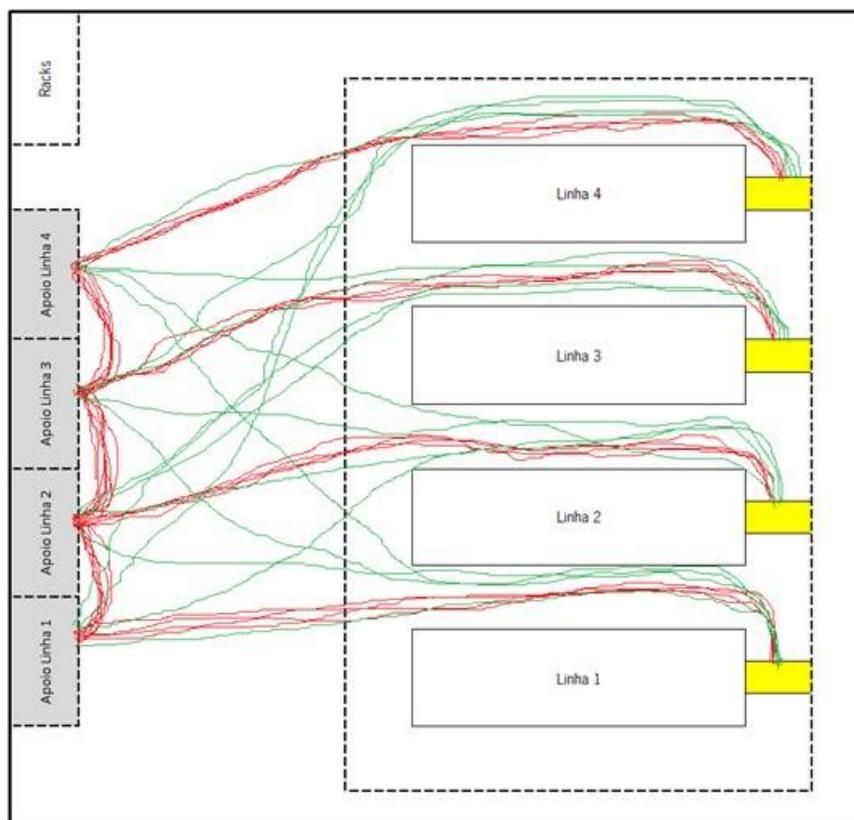


Figura 31 - Diagrama de spaghetti com a representação das distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio

Abaixo, na Tabela 5, encontra-se detalhada a distância percorrida pelo operador em cada uma das linhas de fabrico sempre que este necessitava de ir buscar mais ferramentas. Os dados apresentados são referentes a apenas um percurso, sendo que, tal como referido acima, o colaborador podia ter a necessidade de realizar este trajeto variadas vezes.

Em relação à distância mínima, engloba o percurso do colaborador desde a cunhadora até ao armário da respetiva linha de fabrico e que encontrava a ferramenta nesse mesmo armário. Os dados apresentados referentes à distância máxima, refere-se ao operador que não encontrou a ferramenta que necessitava no armário referente à linha de fabrico e que percorreu todos os armários, até ter encontrado o que necessitava no último armário possível. Seguem os dados relativos a apenas um trajeto, na Tabela 5, em metros. No entanto, tal como referido nos parágrafos acima acontecia que os operadores chegavam a fazer estes percursos variadas vezes.

Tabela 5 - Distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio (cenário inicial)

| Percurso | Armário de apoio da linha 1 | Armário de apoio da linha 2 | Armário de apoio da linha 3 | Armário de apoio da linha 4 | Distância percorrida mínima | Distância percorrida máxima | Diferença |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Cunhadora da linha de fabrico 1 | 22,92 | 25,81 | 28,68 | 31,13 | 22,92 | 31,13 | 8,21 |
| Cunhadora da linha de fabrico 2 | 20,86 | 17,97 | 20,84 | 23,29 | 17,97 | 23,29 | 5,32 |
| Cunhadora da linha de fabrico 3 | 23,44 | 20,55 | 17,68 | 20,13 | 17,68 | 23,44 | 5,76 |
| Cunhadora da linha de fabrico 4 | 28,57 | 25,70 | 22,83 | 19,96 | 19,96 | 28,57 | 8,61 |
| Total de dist. percorrida (metros) | | | | | 78,53 | 106,43 | |

4.5.1.5 Falta de controlo das ações de verificação dos espaços limpos e organizados

Como referido anteriormente, no ponto 4.5.1.1 Falta de local de apoio às linhas de produção e disposição dos materiais as estruturas de apoio às linhas de fabrico estavam desorganizadas e com alguns materiais que não tinham nenhum tipo de utilidade. Ora, sendo este o ponto de partida, não existia também nenhum tipo de controlo sobre a organização e limpeza dos mesmos. Por isso, é importante salientar, que este foi um problema identificado, cuja resolução terá apenas impacto quando os pontos anteriores tiverem em conformidade.

4.5.2. Falta de priorização de tarefas da coordenadora de produção

A coordenadora de produção tem como função, tal como o próprio nome indica, coordenar a produção. E, este cargo requer uma série de funções, desde a coordenação da preparação dos materiais para as ordens de fabrico que são realizadas, à preparação de amostras pedidas, ao registo de quantidades produzidas, ao acompanhamento da produção e reporte das situações, e de outras tantas atividades.

No entanto, com tantas tarefas a serem realizadas, acabava por acontecer que se confundia a urgência das tarefas, o que era mais relevante de ser realizado, o que podia ser realizado com mais tempo, e isto constituía um problema; mesmo para a própria coordenadora que acabava por se confundir no meio de tantas prioridades.

Concluiu-se que sendo tudo tão urgente, acaba por se desvalorizar a própria palavra e, acabavam por surgir urgências dentro das próprias urgências. Assim sendo, este era um problema e, merecia ser analisado com o devido cuidado e atenção na priorização das tarefas.

4.5.3. Inexistência de um plano de manutenção

Esta secção apresenta as diversas dimensões de um problema que reside no facto de não existir um plano de manutenção alocado às linhas de fabrico e que acaba por criar várias complicações no sistema, como é possível notar-se nos parágrafos infra.

4.5.3.1 Moldes

Outra das problemáticas identificadas na empresa, foi a inexistência de manutenção preventiva dos moldes, usados nas cunhadoras, e dos restantes materiais que eram utilizados nas linhas de fabrico, como por exemplo, nas ventosas que auxiliam a extrair o sabonete após a cunhagem. Os materiais devem ter uma manutenção associada para que se previnam problemas futuros, e isso não acontecia.

Realizavam-se atividades de manutenção corretiva, quando algo não corria em conformidade, ou quando existia uma avaria e tinha de ser retificado, mas não existia nenhum tipo de manutenção preventiva, dada a inexistência de qualquer tipo de plano ou controlo deste género de ações.

Também existia um esforço por parte dos colaboradores alocados aos setups para realização de manutenções preventivas, mas a verdade é que isso tinha pouco impacto. Isto porque, somente quando esses colaboradores tinham tempo disponível, após a realização das suas tarefas, é que se dedicavam a tal; o que levava a que comesçassem determinada tarefa com determinadas ferramentas, entretanto eram chamados para a realização de outras que se revelavam mais importantes, e deixavam a tarefa da manutenção preventiva incompleta.

A par disso, não existia nenhum tipo de registo dos procedimentos que tinham sido aplicados, o que levava a que os colaboradores que tinham iniciado uma certa tarefa, em determinado dia, em determinada ferramenta, se acabassem por esquecer.

Para além disso, ainda um bocadinho mais atrás no processo, e associado às ferramentas utilizadas nas linhas de fabrico, existia identificada a necessidade de criação de um standard que permitisse que os colaboradores que recebem as ferramentas reconheçam todos os parâmetros que devem ser avaliados e controlados aquando da receção, que acaba por se ligar também com a necessidade de criação de estruturas que definam a execução destas atividades.

O que se verificava é que como não existia nenhum tipo de standard a ser seguido. Um colaborador validava determinados parâmetros e outro verificava outro tipo de questões. Não existia, portanto, uniformização tal como acontece na receção e validação de materiais utilizada pelo controlo de qualidade. Aliás, outra das características que distingue a validação e receção dos materiais como matérias primas e subsidiárias, e a validação e receção de ferramentas que são utilizadas nas linhas de fabrico, é que nos primeiros existem standards de validação e checklist preparadas para o efeito, e é possível saber exatamente o que foi avaliado e em que contornos, e na validação das ferramentas isso não acontecia.

4.5.3.2 Equipamentos

Para além da problemática acima descrita, onde se enfatiza a ausência de momentos de manutenção das ferramentas que eram utilizadas nas linhas de fabrico, surgiu um problema com uma dimensão ainda maior: a inexistência de manutenção dos equipamentos presentes nas linhas de fabrico.

Após análise das dinâmicas que aconteciam ao redor deste tema, o que se verificou é que efetivamente as manutenções que aconteciam eram corretivas, e muito raramente, preventivas. Não aconteciam as manutenções preventivas, por diversas razões, dentre elas:

- a ausência de perceção da importância da execução destas ações;
- ausência de estabelecimento de planos de manutenção que auxiliam no cumprimento das tarefas;
- ausência de responsabilização sobre as tarefas realizadas e não realizadas;
- e outras mais relacionadas.

O grande foco estava no desconhecimento da importância destas ações. Quando existia um problema, que muitas vezes comprometia o avanço da produção, é que se dedicava tempo a esta temática; até lá, esperava-se que as máquinas não entrassem em falência.

Este tipo de conduta acaba por acarretar grandes custos, dado que um equipamento onde seja realizada uma manutenção regular, quando avaria, o grau de dificuldade da reparação é maior do que um equipamento onde não são realizadas manutenções periódicas.

Adicionalmente, existe também um outro fator bastante relevante e que acaba por enfatizar ainda mais a necessidade de manutenções periódicas, que é o facto de as máquinas já serem antigas. Existem equipamentos com quarenta anos a trabalharem diariamente, onde não é realizada nenhum tipo de manutenção, e onde apenas se realizam intervenções quando ocorre uma avaria.

A acrescentar a este facto, existe ainda a questão dos serviços subcontratados de manutenção que, variadas vezes, não executam nenhum tipo de intervenção aquando de uma avaria, dada a idade das máquinas e desconhecimento das suas características na integra. O contacto ao fornecedor original também acaba por não ser opção, porque alguns deles já nem existem.

Por estas razões enumeradas, é que existe uma grande necessidade de realização de manutenções periódicas, que mantenham a longevidade das máquinas, e que garantam que as mesmas operam em boas condições, e em conformidade, diminuindo assim o número de avarias, garantido pela realização de manutenções periódicas.

A acrescentar a este tema, existe também a falta de planos de limpeza que se inserem nestas temáticas da manutenção. Equipamentos limpos, têm menor capacidade de desenvolver avarias, pois sempre que aparece algum tipo de inconformidade, esta é notada, e resolvida mais rapidamente. Ou seja, o que se verificava nas máquinas, é que alguns equipamentos tinham derrames de óleo incorporados e, portanto, sempre que se instalava um novo problema que gerava um novo derrame, este não era notado e, não eram tomadas medidas para a resolução do problema, e este permanecia e acaba por gerar, mais à frente, uma eventual avaria.

Na Figura 32 estão representadas algumas dessas imagens do estado de alguns equipamentos.



Figura 32 - Estado de manutenção de alguns equipamentos

Por fim, salientar o facto de que como não existe nenhum tipo de registo das ações efetuadas não se consegue avaliar resultados e tirar conclusões. Acrescendo o facto de não existirem também indicadores relacionados com a performance como é o caso do OEE.

4.5.4. Falta de indicadores de desempenho

Na empresa não existia nenhum tipo de controlo no que se refere a indicadores de desempenho. Esta era uma falha que gerava problemáticas paralelas, como a perceção, por parte dos colaboradores, de que era igual produzir dez ou trinta unidades, uma vez que o seu trabalho não estava a ser controlado. Para além disso, para que fossem realizadas análises mais profundas, existia desconfiança em relação aos valores, uma vez que estes podiam não representar a realidade.

Explicitando, o cenário era o seguinte: cada operador colocava o seu código, no programa existente na produção, uma extensão do Primavera, na operação e função que estivesse a realizar. Quando esta fosse terminada, ia cessar este mesmo registo, e registava a quantidade produzida. No entanto, não era isso que acontecia, diversas vezes os operadores esqueciam-se de fechar as operações onde estavam alocados, e o programa continuava a contabilizar o tempo de realização de determinada operação, resultando em tempos não reais.

Acontecia também, que os operadores se esqueciam de abrir o seu nome em determinada operação, e quando iam efetuar os registos, ou simplesmente não consideravam a operação que tinham estado a realizar, e não existia nenhum tipo de dados relativos à mesma, ou abriam e fechavam no mesmo momento, o que resultava em operações como 1000 unidades embaladas em quatro segundos, pois o programa servia para gerir quantidades e tempo gasto para a realização de determinadas tarefas.

Partindo do exposto, existia uma necessidade clara de correção do funcionamento desta ferramenta, e inserção de indicadores de desempenho.

Para além disso, a ausência de indicadores de desempenho acabava por criar desmotivação nos colaboradores, pois tal como descrito acima, se existiam colaboradores que desaceleravam a sua produção individual porque sabiam que não estavam a ser controlados, também existiam colaboradores que se sentiam desmotivados, porque davam o seu máximo, produziam de forma assídua e dedicada, e a recompensa acabava por ser exatamente a mesma que o outro tipo de colaboradores que não se esforçavam.

4.5.5. Falta de normalização

Os standards são importantes pois permitem que as tarefas sejam realizadas sempre da mesma forma, e diminuem a ocorrência de variabilidade, que acaba por se traduzir em desperdícios, quer seja de tempo, quer seja de recursos. Após a análise realizada, verificou-se que na empresa, já tinham começado

o caminho da normalização de instruções de trabalho. Já existiam instruções de trabalho para a produção na área do embalamento manual, e isso tinha tido um impacto bastante positivo.

Porém, a implementação da normalização necessitava de se estender a outro âmbito: na forma como os colaboradores deviam resolver os problemas que surgiam nas linhas de fabrico. O que se verificava é que sempre que surgia um problema, este era resolvido na base da tentativa-erro, o operador tentava efetuar as correções de acordo com a sua experiência, mas sem nenhum tipo de recurso a standards, eram aplicadas técnicas que se achava que podiam resultar, o que levava a uma grande probabilidade de falha, e um maior desperdício de tempo.

Estes tipos de situações acabavam por ter um grande impacto, devido à maior probabilidade de se efetuarem as coisas erradamente e existir uma grande variabilidade entre referências.

4.5.6. Falta de formação

Para que exista um maior envolvimento por parte dos colaboradores nas tarefas que lhes são propostas, e para que trabalhem ativamente, e para que estejam motivados, é essencial que estes possuam conhecimentos sobre as ferramentas que estão a utilizar e tenham conhecimento sobre a importância da realização das tarefas de certa forma e não de outro modo diferente.

É importante, que estes estejam conscientes do impacto da sua forma de atuação e do quanto contribui positivamente a realização das atividades da forma que lhes é proposta. Ora, isso não acontecia na empresa porque os colaboradores, não possuíam conhecimentos sobre as ferramentas e acabavam por negligenciá-las.

Em relação aos 5S e à gestão visual, os colaboradores já tinham tido uma formação sobre esta mesma temática, recentemente. E era notável nos colaboradores o quão satisfeitos estavam por terem aprendido novos conceitos. Ora, este facto comprova que a formação é de extrema importância, pois é normal que se desvalorize o que não se compreende. Assim sendo, é importante que as aplicações feitas em chão de fábrica devessem ser acompanhadas de formação para os colaboradores, para que estes se sintam integrados na dinâmica.

4.5.7. Falhas de comunicação

Durante a análise da situação atual da empresa, verificou-se que a comunicação interna, era algo que devia ser melhorado, e que este seria um longo caminho a percorrer dada a forma destruturada como as coisas estavam a desenvolver-se. Observou-se que o fluxo de informação não fluía. A comunicação

dentro do departamento das operações/produção apresentava deficiências. A título de exemplo, chegou a acontecer ser necessário parar determinada linha de fabrico, após o término da referência que se estava a produzir, mas como o fluxo de informação era deficitário, o colaborador responsável pela preparação das massas não teve acesso a esta informação e seguiu o plano de produção, quando a intenção era que a linha de fabrico ficasse parada.

Aconteceu também o caso em que determinados sabonetes tinham de ser embalados em carteiras com rótulos antigos, de forma a escoar a matéria subsidiária, e que por falha na comunicação, os sabonetes foram embalados nas carteiras mais recentes. E outros problemas com a mesma causa raiz chegaram a acontecer.

Apesar de serem realizadas reuniões todas as segundas feiras de manhã, com a responsável da produção, a coordenadora da produção, e outras pessoas relacionadas com este tipo de assuntos, como o responsável da logística, estas revelavam-se insuficientes, pois os erros continuavam a acontecer. Este tipo de acontecimentos, levava a uma maior probabilidade de acontecimento de erros, e a um reflexo negativo na produtividade.

Paralelamente, e ainda inserido no contexto da comunicação, após a análise de um questionário realizado pelo departamento de recursos humanos aos colaboradores, no início do ano, uma das questões que se enfatizou foi, precisamente, a comunicação entre os restantes departamentos e o departamento das operações/produção. A análise dos dados referiu que os colaboradores da parte produtiva, não se sentiam integrados na empresa como um todo, sentindo ausência de espírito de pertença. Referiram que não tinham conhecimento do que se passava nos restantes departamentos, como se de um departamento isolado se tratasse. Assim sendo, foi sobre esta situação que foram desenhadas alternativas, para que o panorama se alterasse.

4.5.8. Síntese dos problemas

Após o levantamento dos problemas identificados nos parágrafos acima descritos, segue um quadro resumo (Tabela 6), onde constam essas situações de forma sintetizada, para que seja possível conceber-se uma perceção sobre os pontos que devem ser trabalhados e melhorados, de forma a obter-se um melhor desempenho organizacional.

Tabela 6 - Síntese de problemas identificados na empresa

| Categoria | Problemas | Consequências | Área de atuação |
|--|--|--|------------------------|
| Organização | Desorganização das estruturas de apoio às linhas de fabrico e ferramentas de auxílio | Aumento da entropia na realização das tarefas | Área produtiva |
| | Inexistência de um local fixo para estacionamento do porta paletes e stacker | Desperdício de deslocações e tempo | Área produtiva |
| | Dificuldade de gestão no armazenamento dos excedentes de sabão | Desperdício de tempo | Área produtiva |
| | Inexistência de praticidade na forma como estavam dispostas as ferramentas de auxílio às linhas de fabrico | Desperdício de deslocações e tempo | Área produtiva |
| | Inexistência de controlo das ações de verificação dos espaços limpos e organizados | Tendência de não realização das tarefas | Área produtiva |
| Gestão de tarefas | Dificuldade de gestão da coordenadora de produção | Desperdício de deslocações, tempo, recursos, etc | Área produtiva |
| Manutenção – ferramentas usadas nas linhas de fabrico | Desconhecimento das ferramentas cuja manutenção tem sido realizada | Maior probabilidade de problemas de operação com os materiais e necessidade de adquirir novos mais rapidamente | Área produtiva |
| | Inexistência de plano de realização da manutenção das ferramentas | Tendência a não realizar as tarefas | Área produtiva |
| | Inexistência de checklists com procedimento de receção de ferramentas | Diferentes formas de realizar as tarefas levam a uma maior dificuldade de gestão | Área produtiva |
| Manutenção – linhas de fabrico | Inexistência de plano de manutenções | Paragens não programadas por défices de limpeza e/ou inspeções periódicas | Linha de fabrico 3 |
| | | Ações não são realizadas por falta de estabelecimento de periodicidade para a realização das mesmas | Linha de fabrico 3 |
| | | Ações não são realizadas por falta de estabelecimento de horário para a realização das mesmas | Linha de fabrico 3 |
| | | Ações desenvolvidas por diferentes colaboradores, consomem tempos diferentes | Linha de fabrico 3 |
| | Inexistência de registo das ações executadas e, posterior, análise dos resultados | Desconhecimento do impacto real da ausência de manutenções | Linha de fabrico 3 |
| | Inexistência de plano de limpeza | Limpezas demoram mais tempo, os equipamentos ficam sujos e, conseqüentemente, existem problemas futuros | Linha de fabrico 3 |
| | Inexistência de indicadores de desempenho de manutenção | Desconhecimento dos resultados das ações que estão a ser realizadas | Linha de fabrico 3 |
| | Inexistência de responsabilização nas manutenções não realizadas | Maior probabilidade de paragens não programadas | Linha de fabrico 3 |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|----------------|
| Indicadores de desempenho | Existência de intervenções que não são registradas | Indicadores calculados de forma falaciosa | Área produtiva |
| | Falta de estabelecimento de metas e/ou objetivos a atingir | Desmotivação dos colaboradores | Área produtiva |
| Standards | Informação não é standardizada, sendo que diferentes colaboradores, resolvem os problemas de forma diferente, não existindo uniformidade | Maior desperdício de tempo e recursos a tentar resolver os problemas | Área produtiva |
| Formação | Colaboradores não possuem conhecimentos sobre as ferramentas e <i>modus operandi</i> | Desvalorização da importância da implementação e realização das tarefas | Área produtiva |
| Comunicação | Comunicação ineficaz entre as pessoas da produção | Gera maior probabilidade de erros | Área produtiva |
| | Ausência de espírito de pertença à empresa | Inserção dos colaboradores na dinâmica empresarial | Área produtiva |

5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS

No presente capítulo desenvolvem-se as propostas de melhoria apresentadas, como forma de eliminar e/ou reduzir a incidência das problemáticas descritas no capítulo anterior, com recurso a princípios Lean e Manutenção Produtiva Total. Para apresentação do plano de ações, utilizou-se a ferramenta 5W2H, permitindo a apresentação ampla e descritiva dos conceitos (Tabela 7). Seguidamente, são explicadas as propostas em detalhe de forma a ser possível perceber as mesmas e o seu conteúdo.

Tabela 7 - 5W2H do plano de ações

| What? | Why? | Where? | Who? | When? | How? |
|---|---|--------------------|---|-------------------------|--|
| Aplicação de ações 5s e gestão visual | Inexistência de ações de organização e limpeza que aumentavam a entropia do sistema | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção; Operadores de produção | fev/22, mar/22 e abr/22 | Aplicação de práticas 5s nas áreas definidas para o efeito |
| Auditoria das ações de 5s e gestão visual | Garantir que se cumprem as ações de organização e limpeza | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção; Equipa de auditores internos | fev/22 até jul/22 | Selecionar uma equipa de colaboradores aleatórios da empresa, mesmo que de outras áreas, que possam avaliar a manutenção das ações 5s e gestão visual |
| Implementação de um carrinho com rodas para auxílio na interação com as ferramentas de apoio às linhas de fabrico | Possibilidade de redução do desperdício de deslocamentos e de tempo | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção; Operadores de produção | mar/22 e abr/22 | Reaproveitamento um carrinho com rodas, e com capacidade de movimentação, para transporte das ferramentas necessárias aos setups e afinações; Criação de uma mala que contenha as ferramentas necessárias, para ser transportada no carrinho |
| Facilidade da gestão de tarefas pela coordenadora de produção | Possibilidade de redução do desperdício de deslocamentos, de tempo e de recursos | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção; Coordenadora da produção | jun/22 | Levantamento das ações desenvolvidas semanalmente; Criação de uma checklist semanal com as tarefas a serem desenvolvidas |
| Criação de um plano de manutenção das ferramentas de apoio à produção | Inexistência de uma ferramenta que auxiliasse os colaboradores na gestão das ferramentas existentes e nas ações de manutenção | Área produtiva | Catarina Valente | abr/22, mai/22 e jul/22 | Desenvolvimento e implementação de uma ferramenta em Excel com recurso à linguagem VBA com as ações relacionadas com as ferramentas de apoio às linhas de fabrico, desenvolvido para maior acessibilidade dos operadores |
| Implementação da metodologia TPM | Inexistência de plano de limpeza e manutenção dos equipamentos | Linha de fabrico 3 | Catarina Valente; Operadores de produção | abr/22, mai/22 e jul/22 | Desenvolvimento de plano de manutenção e limpeza para aplicação nas linhas de fabrico |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---|---------------------------------|--|
| Criação de um quadro com indicadores de desempenho e outras informações | Inexistência de uma ferramenta de comunicação com os operadores de produção | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção | mar/22 e abr/22 | Implementação de quadro com indicadores de desempenho e outras informações importantes para o desenvolvimento do trabalho dos operadores |
| Criação de standards para a resolução de problemas | Inexistência de standards capazes de diminuir a variabilidade | Área produtiva | Catarina Valente | mai/22 e jun/22 | Desenvolvimento de ferramenta que diminui a variabilidade |
| Formação aos colaboradores | Desconhecimento das temáticas implementadas e aplicadas na empresa | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção; Operadores de produção | abr/22, mai/22 e jul/22 | Explicação de forma informal da importância e prática das tarefas definidas para serem colocadas em prática |
| Comunicação com os colaboradores | Inserção dos colaboradores na dinâmica empresarial | Área produtiva | Catarina Valente; Responsável de produção | abr/22, mai/22, jun/22 e jul/22 | Reuniões Kaizen diárias; Dinâmica "Equipa-te" |

5.1. Aplicação de ações 5S e gestão visual

Para eliminar alguns dos desperdícios mencionados nos parágrafos acima, recorreu-se à aplicação de ações 5S e de gestão visual. Estas ferramentas auxiliam na redução da entropia que existe no sistema produtivo. Os colaboradores já possuíam conhecimentos no que se refere a esta temática, uma vez que tinham recebido formação, há pouco tempo.

Aquando da implementação destas ações, era esperado que os colaboradores apresentassem alguma resistência à mudança e se opusessem à implementação de novas dinâmicas, uma vez que se tem a noção de que alterar o que se fez de uma certa forma durante anos não é fácil, entendendo também a postura dos colaboradores. No entanto, uma empresa parada no tempo é uma empresa morta e, por esta razão, existe a necessidade de evoluir e querer alcançar a excelência.

5.1.1. Local de apoio às linhas de produção e disposição dos materiais

Inicialmente, não existia nenhuma lógica associada à disposição dos armários. Estes, estavam dispostos de forma aleatória, tal como é possível observar-se na Figura 33.



Figura 33 - Disposição das estruturas de apoio à produção antes da formação de kits (estado inicial)

Tendo em conta este panorama, o desafio foi precisamente criar uma disposição que resultasse para os colaboradores e os auxiliasse no desenvolvimento das suas funções. De acordo com as ordens dos superiores, o local onde estavam as estruturas de apoio às linhas de fabrico era fixo e, portanto, não existia a possibilidade de colocar, por exemplo, uma secretária de apoio junto ao local onde acontece a última operação de fabrico de sabonetes para dar algum tipo de suporte.

Ultrapassando esta restrição, a atuação passou pela criação de kits para as linhas, mas sem interação com a zona de produção dos sabonetes. Assim sendo, criou-se um kit para cada linha de fabrico. Estes eram compostos por: uma secretária de apoio, um armário de ferramentas e um armário com produtos de limpeza que eram utilizados nas linhas de fabrico. A primeira fase passou pela alteração da disposição dos armários, de forma que fossem criados os kits anteriormente mencionados.

Na Figura 34, é possível observar o estado intermédio da área, onde já tinham sido criados os kits, no entanto ainda sem nenhum tipo de organização ou limpeza associada.



Figura 34 - Disposição das estruturas de apoio às linhas de fabrico após a formação de kits (estado intermédio)

O passo seguinte passou por colocar os 5S em prática. Começou-se pela seleção do que era útil e inútil, aplicação do 1^a S: Seiri. Desta segregação, surgiram surpresas: objetos que nem se sabia que existiam, outros que estavam totalmente degradados, outros que não tinham qualquer tipo de utilidade, como o caso de papéis de ordens de fabrico desde 2017 nas secretárias, e objetos pessoais dos colaboradores como óculos de leitura, tal como é possível observar na Figura 35, Figura 36 e Figura 37.



Figura 35 - Patamar inferior de uma das secretárias onde foi aplicado o 1º S



Figura 36 - Patamar superior de uma das secretárias onde foi aplicado o 1º S



Figura 37 - Armário de ferramentas onde foi aplicado o 1ºS

Seguidamente, recorreu-se à organização dos espaços. E este, foi um processo que se verificou complexo, pois após se obterem os objetos que realmente importavam e eram necessários para o desenvolvimento de funções, foi necessário pensar na forma como estes deviam estar dispostos, garantindo que se dispunham de forma intuitiva e de fácil acesso.

Paralelamente à aplicação do 2ºS, Seiton, foi também posta em prática a gestão visual, tendo-se encontrado o equilíbrio entre estas duas práticas (5S e gestão visual). Posto isto, procedeu-se à identificação de todos os armários com etiquetas, que descreviam a sua função, tal como: armário de moldes, armários de artigos de limpeza, etc. Tendo especial cuidado com as cores que já estavam associadas às linhas de fabrico, e que se manteve na impressão dessas mesmas etiquetas, ou seja, a linha de fabrico 1, foram colocadas etiquetas verdes por ser essa cor já estar associada à linha; na linha 2 foram colocadas etiquetas amarelas; na linha 3 etiquetas azuis, e a linha 4 etiquetas vermelhas.

Para além disso, colocou-se em todas as secretárias fita amarela, de forma a delimitar as áreas onde deviam constar: as ordens de fabrico, o plano semanal e as folhas de registos, acompanhado de um espaço para a colocação da amostra da referência que estivesse a ser produzida, bem como material de escrita, tal como está presente na Figura 38.



Figura 38 - Exemplo de um local onde foi aplicado o 2ºS

Adicionalmente, e para que os operadores não se sentissem com dúvidas em relação à disposição dos materiais em cima das secretárias, desenvolveu-se um modelo, tal como o que consta no Apêndice 2 – Documento com a disposição conforme dos materiais nas secretárias de apoio, para que não restassem dúvidas sobre a disposição correta dos materiais.

Complementarmente, importa referir que, dado o facto de terem sido utilizados os materiais que já existiam na empresa, tomou-se a decisão de colar as portas e gavetas das secretárias, para reduzir a tentação de acumular material sem nenhum tipo de utilidade. Isto porque, os documentos que constam em cima das mesmas têm elevada importância, mas de forma temporária, ou seja, uma ordem de fabrico é bastante importante aquando da realização da mesma para controlo de parâmetros e outro tipo de informações. No entanto, a partir do momento que esta termina, a mesma torna-se inútil. O mesmo acontece com o planeamento semanal, que é importante durante a semana em que está a decorrer, porém quando passa essa mesma semana o mesmo não tem nenhum tipo de utilidade.

O único documento que contém informação que é alvo de análise, é o registo de setups e limpeza. Contudo, isso deve ser recolhido pela coordenadora da produção e entregue à responsável de produção, para posterior análise. Ou seja, não existe nenhum documento que não agregue uma importância temporária, por isso mesmo se tomou esta decisão de colar as gavetas e portas das secretárias de apoio.

No que se refere ao interior dos armários, optou-se por eliminar as caixas que já estavam antigas, e algumas delas partidas, numa primeira fase aquando da aplicação do 1º S e, optou-se por colocar as ferramentas e moldes de forma cuidada, identificada e de fácil percepção, de acordo com o que consta na Figura 39.



Figura 39 - Aplicação do 2º S nas estruturas de apoio à produção

Paralelamente, após a aplicação do 1ºS, e como forma de colmatar uma das problemáticas referidas no capítulo anterior, foi criada uma mala universal com ferramentas (Figura 40). Ora, a concretização desta mala surgiu porque se concluiu que as ferramentas que são utilizadas nas mudanças de moldes e afinações, podiam facilmente estar agregadas num só espaço, neste caso numa mala, e ser transportada de forma conjunta.

O primeiro passo, passou por colocar cores nas ferramentas de forma que se soubesse a que linha de fabrico correspondia cada uma delas. Nas ferramentas utilizadas nas quatro linhas não se colocou nenhuma cor, estando esta lógica descrita no interior da mala. No interior da mala criou-se o efeito sombra, e realizaram-se cortes, para que os operadores soubessem o local exato das ferramentas e para que estas não saíssem do lugar no transporte.

No momento de implementação desta medida, pensou-se também na possibilidade de criação de uma mala para cada linha de fabrico, no entanto não acontecem mudanças de moldes ou afinações simultaneamente, por isso esta possibilidade não se concretizou, dado que não se justificava tal medida e, porque desta forma, se reduz o número de caixas que contribuem para o aumento de entropia.



Figura 40 - Mala de ferramentas universal

Seguidamente, para aplicação do 3ºS, Seiso, referente à limpeza, não existiram grandes obstáculos. No entanto, para reforçar, foi criado e divulgado um plano de limpeza que consistia em:

- Varrer a área em análise sempre que se termina o fabrico de uma referência;
- Arrumar e limpar as secretárias à segunda feira de manhã, já que os papeis se vão acumulando e existe a necessidade de recolha e atualização semanal dos mesmos.

Adicionalmente, no que se refere ao 4º S, Seiketsu, a atuação passou pelo levantamento de todos os materiais existentes nos armários e a sua localização dentro dos mesmos.

Foram colocadas folhas nas portas que permitissem que os colaboradores percebessem o que deve constar no interior dos mesmos, e a sua disposição, caso tenham algum tipo de dúvida, de acordo com o que está apresentado na Figura 41, e com o que consta nos: Apêndice , Apêndice 4; Apêndice 5 e Apêndice 6.



Figura 41 - Folhas aplicadas nos armários com o conteúdo dos mesmos

Finalmente, para a aplicação do 5º e último S, Shitsuke, que procura que a aplicação desta ferramenta faça parte da rotina dos colaboradores e se torne um hábito, foi explicada ao longo da sua implementação, bem como lembrada em encontros mais informais. Na Figura 42 encontra-se representada a disposição final das estruturas de apoio às linhas de fabrico.



Figura 42 - Disposição das estruturas de apoio às linhas de fabrico (estado final)

5.1.2. Local para estacionamento de porta paletes e stacker

Em relação ao local de estacionamento dos porta paletes e stacker, a melhoria implementada passou pela avaliação dos possíveis locais estratégicos para o estacionamento dos mesmos, de forma a eliminar a variabilidade existente.

Uma vez que existe um stacker e dois porta paletes, existiu a necessidade de se escolherem três locais de estacionamento. Assim, o plano passou por:

- Definir os locais estratégicos para o estacionamento dos instrumentos. Estes locais foram escolhidos com base nos seguintes critérios:
 - espaço para o parqueamento;
 - espaço que não causasse entropia na circulação e fluxo das operações;
 - espaço que fosse visível a quem estava no chão de fábrica.

Deste modo, foram selecionadas quatro possibilidades uma vez que preenchem os requisitos anteriormente mencionados, identificando-se de A a D. Para além disso, foram tidos em conta os seguintes critérios:

- Definir as principais possíveis posições dos operadores ao longo dos dias, de I a XI;
- Medir as distâncias entre as principais posições dos operadores e os possíveis locais de estacionamento;
- Escolher as três melhores opções, ou seja, escolher as três opções com uma menor distância percorrida pelos operadores, no seu global.

A concretização destes pontos encontra-se na Figura 43.

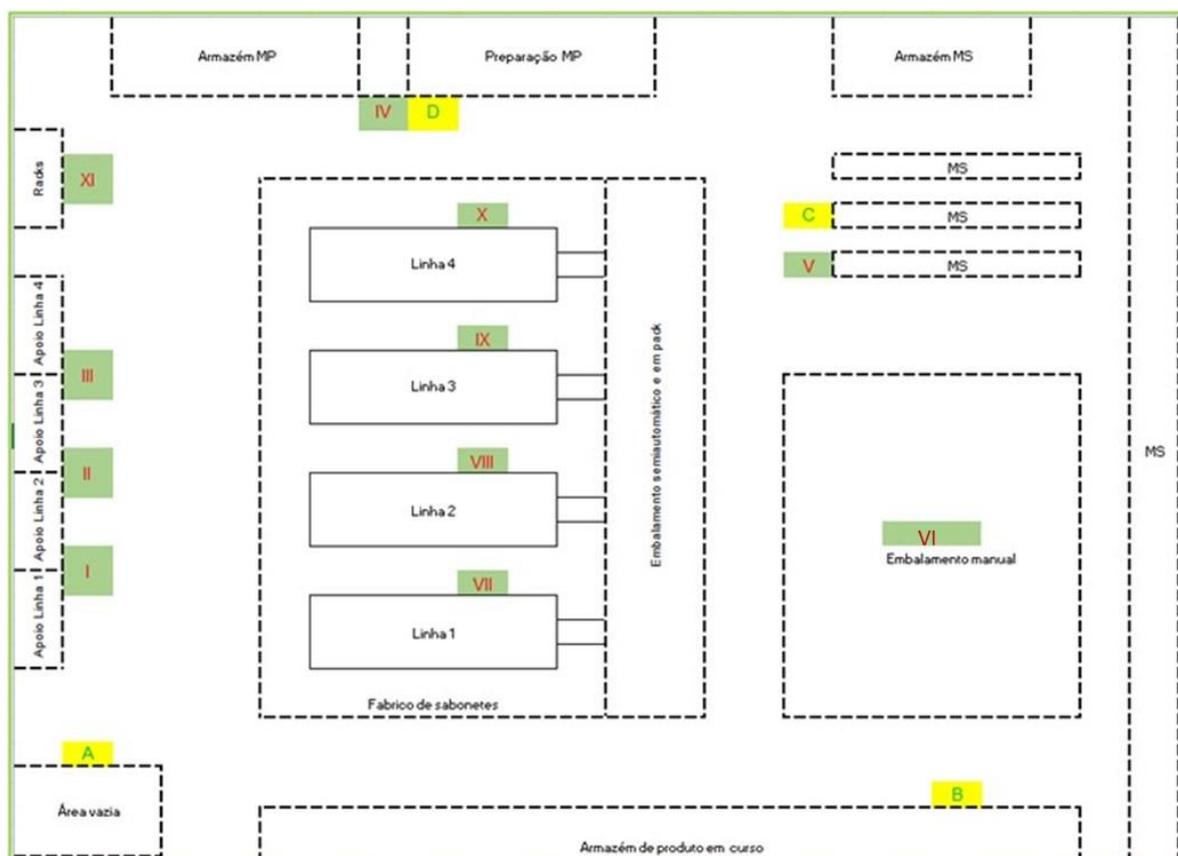


Figura 43 - Estudo sobre o estacionamento dos porta paletes e stacker

Assim, realizou-se uma matriz das distâncias percorridas entre os pontos destacados na figura anterior, presente no Apêndice 7– Distância percorrida para alcançar o estacionamento de porta paletes e stacker, e os resultados obtidos foram os constantes da Tabela 8.

Tabela 8 - Distâncias percorridas para alcançar o estacionamento de porta paletes e stacker

| Local | Distância (em metros) |
|-------|-----------------------|
| A | 224,80 |
| B | 294,44 |
| C | 216,59 |
| D | 173,30 |

Posteriormente à obtenção dos seguintes resultados, selecionou-se a opção A, C e D para o estacionamento fixo de porta paletes e stacker, dado que apresentam as três menores distâncias.

Com esta implementação eliminam-se as variabilidades existentes entre percursos, partindo de um mesmo ponto.

É importante referir que na implementação destes locais, se usou como complemento os 5S e a gestão visual. Na Figura 44 consta o resultado desta ação.

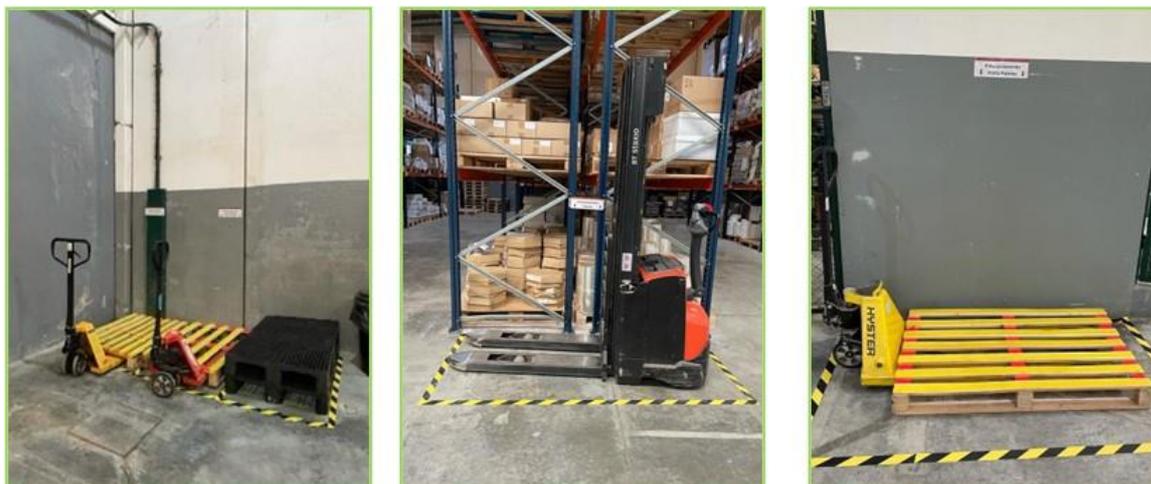


Figura 44 - Posicionamento definido para os porta paletes e stacker (A, C e D, respetivamente)

5.1.3. Local de armazenamento dos excedentes de sabão

A estrutura de depósitos de sabão, tal como descrito no capítulo anterior, constituía um problema. Os colaboradores perdiam muito tempo à procura das caixas que pretendiam utilizar nas linhas de fabrico. Posto isto, a solução passou pela colocação de paletes fixas nos racks, identificadas de A a K.

De seguida, foram criados cartões, cartões identificativos, em que cada um deles contemplava uma letra e possuía cerca de doze números seguidos, tal como apresentado na Figura 45, sendo esta a capacidade de cada palete. A título de exemplo, a palete A continha um cartão identificativo com a letra A e doze caixas representadas, cada uma delas com um número de um a doze; a palete B, continha um cartão identificativo com a letra B e mais doze caixas representadas, cada uma delas com um número de treze a vinte e quatro, e assim sucessivamente até à letra K e caixa número cento e quarenta e quatro, que era a quantidade de caixas disponíveis para o efeito.

O sistema funcionava da seguinte forma: as caixas vazias estavam à disposição dos colaboradores. Sempre que algum tinha intenção de usar uma caixa, dirigia-se à parte central da estrutura e verificava o que estava escrito na placa central, representada na Figura 46, ou seja onde estava escrito o número da última caixa que tinha sido usada.

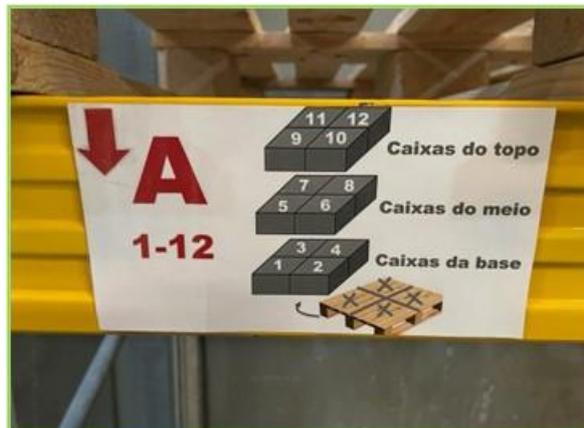


Figura 45 - Cartão identificativo



Figura 46 - Placa central

A seguir, o colaborador escrevia na placa individual, representada na Figura 47, que ia colar na caixa, através de íman, o primeiro número disponível. Por exemplo, se na placa central estivesse escrito que a última caixa tinha utilizado o número quinze, na placa individual que o colaborador ia colar na caixa, seria o dezasseis, e corrigiria na placa central para o mesmo, para que o seguinte colaborador a utilizar a ferramenta utilize a caixa número dezassete, e assim sucessivamente.



Figura 47 - Placas individuais

Paralelamente, sempre que um colaborador utilizava um número tinha de o rodear, a marcador, no cartão identificativo, descrito acima, e presente na Figura 48. E assim funcionava a ferramenta até que fossem preenchidas as cento e quarenta e quatro caixas.



Figura 48 - Cartão identificativo

Quando os colaboradores precisavam de utilizar os excedentes armazenados, dirigiam-se à capa que agrega as folhas com a informação dos números das caixas e quais as referências que contêm;

verificavam a posição em que a caixa se encontrava, retiravam a caixa, apagavam o número que ficava disponível no cartão identificativo, e colocavam a placa individual, nas posições laterais verticais dos racks, ordenados de forma crescente, através de íman também.

Quando já estavam preenchidas as cento e quarenta e quatro caixas, o sistema funcionava apenas com as placas individuais que saíam e eram colocadas em ordem crescente verticalmente, que eram usadas nos espaços que ficavam vazias, do menor número para o maior disponível.

Na Figura 49 está representada a estrutura de armazenamento dos excedentes de sabão.



Figura 49 - Estrutura de armazenamento de excedentes

Com a reestruturação desta área, obteve-se uma melhoria relativamente ao tempo médio no que se refere às ações com os excedentes de sabão de 83%, tendo-se reduzido o tempo médio de execução de 510 segundos para 89 segundos.

5.1.4. Disposição das ferramentas de auxílio às linhas de fabrico

De acordo com o que foi descrito no ponto 4.5.1.4 Disposição inadequada das ferramentas de auxílio às linhas de fabrico, os colaboradores tinham de percorrer elevadas distâncias quando efetuavam ações nas cunhadoras. Para ultrapassar este problema, foi pensado o reaproveitamento de um recurso que estava subaproveitado, até à data: o carrinho com rodas apresentado na Figura 50.



Figura 50 - Carrinho de rodas de suporte às linhas de fabrico

Anteriormente, este carrinho estava apenas a servir de apoio para os moldes, como se verifica na Figura 28. No entanto, o facto de conter rodas, torna-o um recurso valioso. Assim, a ideia passou por utilizá-lo como apoio aquando da troca de referências nas linhas de fabrico. Ou seja, a ideia de implementação deste carrinho era a seguinte: no interior do carrinho já estava a mala de ferramentas universais necessárias para as ações realizadas nas cunhadoras, no entanto antes do colaborador se dirigir para a cunhadora, dirigia-se à lista de componentes existentes nas portas dos armários e validava os instrumentos que necessitava de levar consigo para a mudança de molde. Era esperado que levasse o molde que iria colocar e outras ferramentas que achasse úteis para o desenvolvimento do seu trabalho. De seguida, levava o carrinho para a cunhadora e efetuava o seu trabalho, sem necessitar de fazer variados percursos, como acontecia anteriormente. Para além disso, tinha a possibilidade de utilizar o topo do carrinho como suporte para o trabalho. Na Tabela 9 é possível verificar-se a distância percorrida, em metros, em apenas um trajeto que foi o que se revelou necessário após a implementação do carrinho de rodas.

Tabela 9 - Distâncias percorridas entre as cunhadoras e os armários de apoio (cenário final)

| Percurso | Armário de apoio da linha 1 | Armário de apoio da linha 2 | Armário de apoio da linha 3 | Armário de apoio da linha 4 | Distância percorrida mínima | Distância percorrida máxima | Diferença |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|
| Cunhadora da linha de fabrico 1 | 22,92 | | | | 22,92 | 22,92 | 0,00 |
| Cunhadora da linha de fabrico 2 | | 17,97 | | | 17,97 | 17,97 | 0,00 |
| Cunhadora da linha de fabrico 3 | | | 17,68 | | 17,68 | 17,68 | 0,00 |
| Cunhadora da linha de fabrico 4 | | | | 19,96 | 19,96 | 19,96 | 0,00 |
| Total de dist. percorrida (metros) | | | | | 78,53 | 78,53 | |

Com esta implementação foi possível reduzir as deslocações dos colaboradores. Na Tabela 10, estão apresentados os ganhos obtidos com esta implementação.

Para o cálculo dos ganhos obtidos, efetuou-se uma comparação entre o cenário inicial, onde os operadores percorriam largas distâncias até terem todas as ferramentas que necessitavam, versus o percurso armário de apoio-cunhadora apenas, dado que iam todas as ferramentas no carrinho com rodas, não sendo mais necessário continuar a realizar os mesmos percursos várias vezes.

Tabela 10 - Ganhos obtidos com o reaproveitamento do carrinho de rodas

| Percurso | |
|---------------------------------|------|
| Cunhadora da linha de fabrico 1 | -26% |
| Cunhadora da linha de fabrico 2 | -23% |
| Cunhadora da linha de fabrico 3 | -25% |
| Cunhadora da linha de fabrico 4 | -30% |

É relevante referir que este carrinho que agora se verifica com uma elevada funcionalidade, antes estava parado sem acrescentar nenhum tipo de valor. Assim, o reaproveitamento deste recurso demonstra que nem sempre é necessário muito dinheiro para se obter ganhos de eficiência.

5.1.5 Controlo das ações de verificação dos espaços limpos e organizados

Os 5S e gestão visual são ferramentas essenciais nas empresas, no entanto é de extrema importância que as mesmas sejam utilizadas e postas em prática sempre, existindo um caráter permanente associado, e não pontual. Assim, torna-se imperativo acontecerem momentos de avaliação que possibilitem a visualização da evolução da aplicação destas ferramentas.

A aplicação deste conceito foi sugerida através das auditorias 5S. Estas, pressupõem a existência de auditores que se dirigem aos locais onde estão aplicadas as ferramentas e verificam se as mesmas estão de acordo com os parâmetros. Sugeriu-se que o auditor não fosse sempre a mesma pessoa pois isso levaria à obtenção de resultados tendenciosos. Como tal, foi criada uma escala (Apêndice 8 – Exemplo de calendarização das auditorias 5S) onde constam os códigos dos operadores da produção, e semanalmente, os operadores-auditores selecionados, fazem acompanhar-se de um formulário criado para o efeito, constante no Apêndice 9 – Formulário a utilizar nas auditorias 5S, e procedem à avaliação da área que lhes é alocada, no dia escolhido para o efeito.

Este formulário contém um cabeçalho com informações como o auditor que avaliou determinada área, a data em que realizou a avaliação e a hora de início e de fim da avaliação. Este parâmetro permite que exista um maior controlo sobre as ações, ou seja se para uma mesma área o colaborador A demorar 20 minutos e o colaborador B demorar uma hora a realizar a tarefa, algo não está coerente e devem apurar-

se as causas das diferenças verificadas. Se à partida já é um trabalho normalizado, não devem existir diferenças significativas entre as ações. Seguidamente, existem as instruções que os auditores deverão seguir para realizarem o preenchimento do documento e, finalmente, proceder ao preenchimento efetivamente.

Paralelamente, a escala não seria divulgada na produção para que, uma vez mais, não se criassem tendências e também o dia da semana da realização da mesma não seria fixo. Assim, todas as semanas, a responsável de produção olharia para o plano realizado, passaria a informação à coordenadora de produção, esta divulgaria ao operador-auditor no dia da realização da atividade sobre a área que o mesmo deveria avaliar. Nestas avaliações é de extrema importância o fator surpresa associado para que se obtenham valores reais e não enviesados.

Para finalizar, é importante que foi pedido que fosse desenvolvido o plano de implementação das auditorias 5S, e o mesmo foi concebido. No entanto, estas ações não foram implementadas pois a chefia considerou que não seria uma boa altura para tal. De qualquer forma, ficou o compromisso de posterior implementação, quando se verificar oportuno.

5.2. Gestão de tarefas da coordenadora de produção

A coordenadora da produção deve garantir que a produção ocorre com um fluxo sem entropias e deve gerir as suas tarefas de forma que as mesmas não comprometam o desenvolvimento das funções dos outros operadores. Contudo, o que se verificou, e tal como foi descrito acima, é que aconteciam urgências por cima de urgências e muitas tarefas eram coincidentes, o que acabava por condicionar o desempenho da colaboradora.

Posto isto, a estratégia passou pela criação de uma folha, semanalmente, onde seriam descritas as funções fixas da colaboradora e as funções que se vão alterando de semana para semana, como por exemplo os tipos de amostras que deveriam ser preparadas, os lotes que deveriam ser marcados e outras funções mais, acompanhadas da data em que as tarefas deveriam estar finalizadas.

Importa referir que esta informação semanal, resultaria do preenchimento pela responsável de produção e os inputs recebidos sobre o planeamento semanal, bem como o feedback dado pelo departamento de desenvolvimento sobre o pedido de amostras. Pois, o facto deste último departamento não estar consciencializado desta situação, causava situações como: pedir amostras à segunda feira à tarde; depois à terça de manhã pediam novamente; posteriormente, mais para o final da semana voltavam a pedir, e não existia nenhum tipo de critério. Este facto, acabava por impactar o desenvolvimento de

funções sem entropias pois existia um espaço na semana para preparação de amostras, no entanto sempre que apareciam pedidos fora desse espaço, existia a necessidade de fazer pausa nas funções, para realizar as que estavam fora do planeado, afetando a produtividade.

Assim sendo, foi criado um layout, constante no Apêndice 10 – Guia desenvolvido para utilização da coordenadora de produção, como forma de proposta, com vista à eliminação das entropias existentes no desenvolvimento de funções da coordenadora de produção. Apesar de existir uma reunião semanal à segunda feira de manhã, onde é feito o ponto de situação da semana que irá decorrer, esta proposta seria mais um complemento para que a comunicação e desenvolvimento de funções, funcionasse da melhor forma e com um melhor desempenho.

5.3. Programa de gestão das ferramentas de apoio às linhas de fabrico

Como forma de resolver a problemática relacionada com a gestão das ferramentas de apoio às linhas de fabrico foi desenvolvida uma ferramenta em Excel, com recurso à linguagem VBA. O objetivo da criação da ferramenta foi permitir que os colaboradores tivessem acesso ao plano de manutenções que têm de ser realizadas; realizar as verificações necessárias aquando da receção de novo material e, inserção desses novos materiais na base de dados.

É de salientar que esta ferramenta está disponível nos computadores já usados para efeitos de controlo do processo, não tendo sido preciso associar algum tipo de gasto para a empresa com esta implementação, o que torna esta ferramenta proveitosa. Para além disso, na criação e desenvolvimento da ferramenta existiu a preocupação da mesma ser simples e intuitiva para os colaboradores, uma vez que é das primeiras experiências com ferramentas desta natureza.

5.3.1. Menu principal

O menu principal é a porta de entrada da ferramenta, onde os utilizadores escolhem a opção que lhes permite realizar a tarefa que desejam, tal como se encontra representado na Figura 51.



Figura 51- Menu principal da ferramenta

5.3.2. Plano de manutenções das ferramentas

Quando os operadores escolhem a opção relativa ao plano de manutenções das ferramentas, abre automaticamente um ficheiro Excel onde constam as manutenções que devem ser realizadas em determinado período (Figura 52). É a responsável de produção que faz a gestão deste documento. No ficheiro, o operador tem identificadas as ferramentas que devem sofrer manutenção e em que semana.

Quando o operador inicia uma manutenção deve escrever o seu nome, a data em que efetuou a atividade e selecionar o estado em que ficou a manutenção, de forma que o operador seguinte consiga perceber se deve terminar a tarefa já iniciada pelo operador anterior ou se inicia uma nova tarefa.

| Plano de manutenção das ferramentas | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Identificação da ferramenta | Descrição da ferramenta | Tipo de manutenção | Intervalo de realização | Operador | Data da reparação | Estado da manutenção | Observações |
| Patti 90g | Molde superior | Preventiva | Semana 22 | 77 | 01/06/2022 | Terminada | |
| Luxo Banho 350g | Molde superior | Preventiva | Semana 22 | 77 | 02/06/2022 | Iniciada - Não terminada | Falta mudar os parafusos internos |
| Favorito 150g | Molde inferior | Preventiva | Semana 22 | | | Por iniciar | |
| Ilyria 350g | Molde inferior | Preventiva | Semana 23 | | | Por iniciar | |

Figura 52 - Plano de manutenção das ferramentas de apoio às linhas de fabrico

5.3.3. Receção de novas ferramentas

Sempre que chegava uma nova ferramenta de um fornecedor era necessário verificar uma série de parâmetros de forma a avaliar a condição do instrumento e perceber se este se encontrava apto para ser utilizado.

Para este efeito, foi definido que apenas os operadores das equipas dos setups tinham permissão para realizar esta avaliação. Foi criada uma checklist, presente no Apêndice 11 – Checklist de receção de ferramentas, em que os operadores verificavam determinados aspetos da ferramenta de forma a garantir qualidade, e desta forma era garantida a uniformização dado que todos os operadores validavam os mesmos aspetos. Seguidamente, a responsável da produção verificava o preenchimento da checklist e arquivava os documentos, de forma digital, criando histórico para o caso de surgirem algumas questões posteriormente.

5.3.4. Adição de novas ferramentas

Posteriormente à receção e validação das novas ferramentas, era necessário registar as ferramentas na base de dados criada para que se tivesse registo e controlo sobre as ferramentas existentes. Foi então desenvolvido uma terceira função, a de registo das novas ferramentas (Figura 53), onde o operador identifica a ferramenta, refere quantas peças novas chegaram e a que linha de fabrico estarão alocadas.



The image shows a software dialog box titled "registo_nova_ferramenta" with a red background. It contains three input fields: "Nome da ferramenta:" with a text box, "Quantidade:" with a dropdown menu, and "Local onde pertence a ferramenta:" with five radio button options: "Linha de fabrico 1", "Linha de fabrico 2", "Linha de fabrico 3", "Linha de fabrico 4", and "Universal". At the bottom right are "Ok" and "X" buttons.

Figura 53 - Registo de novas ferramentas de apoio às linhas de fabrico

5.4. Implementação da metodologia TPM na linha de fabrico 3

Um dos trabalhos desenvolvidos neste projeto de dissertação passou pela implementação da metodologia TPM na linha de fabrico 3, tendo sido esta a linha escolhida para a implementação deste projeto piloto.

A ausência de um programa de manutenção representava um problema para a empresa, dado que se realizavam manutenções corretivas, na maior parte das vezes, não existindo a cultura de execução de manutenções preventivas.

As expectativas para a implementação deste programa de manutenção passavam por reduzir as avarias e, conseqüentemente as paragens não programadas, e aumentar as manutenções preventivas com vista ao melhor funcionamento dos equipamentos.

Para além disso, com a implementação deste programa, a conexão entre o departamento da produção e da manutenção funcionava de forma mais coesa e efetiva, o que se esperava traduzir num melhor desempenho das linhas de fabrico.

Foram incluídos momentos de avaliação do estado atual dos equipamentos de forma que existisse uma perceção da realidade existente no chão de fábrica e em que condições os operadores encontram as máquinas.

5.4.1. Aplicação dos pilares TPM

A decisão de aplicação da metodologia TPM surgiu após uma reunião entre os responsáveis dos departamentos e o CEO, onde ficou evidenciada a vontade de aplicação desta ferramenta. Como tal, esse foi o ponto de partida para a aplicação da mesma. Foi importante que esta decisão tenha surgido dos superiores, pois isso proporcionou que existisse evolução na realização da mesma e não apenas uma proposta.

Posto isto, e após a decisão de que se iria aplicar esta metodologia na linha de fabrico 3, aconteceu a avaliação inicial do estado dos equipamentos pelo responsável da manutenção, de forma que fossem levantadas todas as necessidades da linha de fabrico 3. Deste levantamento, resultaram os seguintes pontos a serem trabalhados:

- Necessidade de uma avaliação geral de todos os equipamentos;
- Necessidade de alteração de alguns componentes degradados;
- Necessidade de uma limpeza profunda dos equipamentos e áreas envolventes;

- Necessidade de pintura dos equipamentos;
- Necessidade de realização de manutenções preventivas nos equipamentos;
- Necessidade de colocação de marcações no chão.

Após este levantamento, aconteceu uma reunião com os representantes da produção e o responsável da manutenção para que fossem:

- Definidas as estratégias que iriam ser seguidas;
- Apresentados os orçamentos recolhidos de acordo com as necessidades acima descritas;
- Discutidos os recursos financeiros disponíveis;
- Definidas as datas e as fases de implementação.

Após o plano estar definido e as ferramentas de atuação prontas, tais como os planos de limpeza e de manutenção, reuniu-se com os colaboradores da produção e comunicou-se a intenção desta implementação. Explicaram-se os benefícios que iriam advir desta ferramenta, explicou-se detalhadamente em que é que consistia a ferramenta, com o apoio de um PowerPoint que consta no Apêndice 12 – Conteúdo utilizado na formação sobre tpm, o modo de funcionamento do TPM e quais os objetivos da sua aplicação. Para além disso, ainda nesta formação esclareceram todas as dúvidas e inquietações, dado que era uma ferramenta totalmente nova que iria ser aplicada e os colaboradores revelaram alguma estranheza e resistência numa primeira abordagem.

Numa fase posterior, definiram-se as equipas que estariam alocadas a esta implementação. O que ficou decidido é que em relação à limpeza, seriam os operadores alocados à linha de fabrico 3 que iriam pôr em prática essa função. Já no que se refere à manutenção, estas ações seriam levadas a cabo pelo responsável de manutenção e pelos operadores que realizavam os setups.

Tanto o responsável da produção como o responsável da manutenção iriam estar a acompanhar estes desenvolvimentos de perto, de forma a garantir que as tarefas estavam a ser realizadas e a gerar os resultados pretendidos: a diminuição das paragens não programadas e a execução de manutenções preventivas.

5.4.2. Avaliação dos equipamentos

Para que se conseguisse implementar a metodologia TPM, foi importante criar bases bem estruturadas. E para isso, foi crucial e imperativo começar pela avaliação do estado dos equipamentos, para que se entendesse qual era o ponto de partida. Desta avaliação, surgiu a necessidade de se alterarem as seguintes situações:

- Identificar as causas e eliminar os derrames de óleo;
- Substituir os canos que permitem a passagem de água fria para o interior do laminador, de forma que a mistura de sabão não cole às paredes do mesmo;
- Substituir um termómetro que tinha deixado de funcionar na extrusora;
- Substituir as borrachas da câmara de vácuo.

Foram os operadores de produção, da equipa dos setups, juntamente com o responsável da produção que resolveram estas problemáticas que influenciavam o desempenho das linhas. Para além disso, foi desenhado um plano de manutenções que devem ser realizadas aos equipamentos, de forma a garantir que os mesmos são alvo de manutenções preventivas, sendo este um dos principais objetivos desta implementação: aumentar as intervenções preventivas de forma a diminuir as intervenções corretivas.

Desta forma, encontram-se no Apêndice 13 – Plano de manutenção semanal da linha de fabrico 3e no Apêndice 14 – Plano de manutenção mensal da linha de fabrico 3, os planos de manutenções que devem ser realizados semanalmente e mensalmente, dada a idade das máquinas existentes. A construção deste plano foi bastante cuidada e teve em conta o histórico dos equipamentos, dado que as máquinas já possuem alguns anos. A título de exemplo, o ano de fabrico da extrusora é 1973, o que contribui para a existência de um cuidado adicional com os equipamentos.

Posto isto, na estruturação destes planos consideraram-se as recomendações dos fabricantes, que constavam nos manuais fornecidos pelos mesmos, e a experiência dos colaboradores, que já conheciam o comportamento das máquinas e o seu desempenho após anos de contacto.

Sugeriu-se que os planos fossem auditados semanal e mensalmente (Apêndice 15 – Auditorias às manutenções realizadas). Neste caso, o auditor destacado foi o responsável da manutenção que apesar de estar envolvido nos processos de resolução de avarias e manutenções dos equipamentos, é o colaborador que mais competências possui para efetuar este tipo de avaliações, dada a complexidade das máquinas, alocadas à sua longevidade.

5.4.3. Aplicação dos 5S e gestão visual na linha 3

Para a implementação da metodologia TPM é de extrema importância que as áreas estejam munidas de organização, limpeza e harmonia. Tendo por base este pressuposto, a implementação dos 5S e gestão visual na linha de fabrico 3 foi crucial. Começou-se pela aplicação do 1º S, o descarte. Separaram-se os materiais que eram necessários e os que eram apenas acessórios e causavam entropia.

Nesta fase de atuação, descartaram-se materiais de retenção como garrafões cortados ao meio que retinham aparas de sabão, representado na Figura 54; fitas cola aplicadas em locais aleatórios uma vez que não existia razão aparente para a sua colocação, entre outros.



Figura 54 - Descarte da linha de fabrico 3

Seguidamente, deu-se a aplicação do 2º S, a organização. Nesta etapa, foram retirados vassouras e caixotes do lixo que estavam fora do sítio e colocados nos locais indicados para eles. Porém, este não foi um S difícil de ser realizado.

Posteriormente, deu-se a aplicação do 3ºS, a limpeza, que se revelou de extrema importância. Verificou-se a existência de óleo no chão e nos equipamentos, tal como representado na Figura 55, pó denso nos equipamentos mais altos, e outros resíduos que se foram acumulando com o tempo. Posto isto, a linha de fabrico 3 foi submetida a uma limpeza profunda, para que nenhum tipo de resíduo pudesse comprometer o desempenho da linha de fabrico.



Figura 55 - Antes e depois da aplicação do 3ºS

Após a implementação deste 3ºS, foi importante criar mecanismos que garantissem a manutenção da limpeza, e por este motivo, foram apresentados dois planos de limpeza:

- Um plano de limpeza diário que deve ser cumprido sempre que se termina a produção de uma referência e se inicia outra (pelos operadores que estiverem alocados à linha de fabrico nessa data);
- Um plano semanal de limpeza mais profunda.

Estes planos de limpeza criados (diário e semanal) constam no Apêndice 16 – Plano de limpeza diário da linha de fabrico 3 no Apêndice 17 – Plano de limpeza semanal da linha de fabrico 3, respetivamente, tendo em conta as recomendações dos fabricantes e a experiência dos colaboradores. Este último fator também se verifica importante pois quem trabalha com a máquina frequentemente tem uma maior sensibilidade no que se refere a assuntos sobre a mesma. É de se salientar que não se utilizam detergentes nem outros produtos químicos para a limpeza da linha de fabrico, pois a água morna juntamente com o sabão existente na linha, já constitui um bom método de limpeza e retarda a degradação dos equipamentos.

Associada à implementação dos 5S, encontra-se também a gestão visual. E também esta ferramenta foi utilizada na linha de fabrico 3, tal como demonstrado na Figura 56. Foram aplicados limites de controlo visual nos mostradores existentes nos equipamentos, de acordo com os valores recomendados pelos fornecedores de matérias primas, e de acordo com o histórico de produção. As misturas não devem registar uma temperatura muito abaixo dos 50°C, nem muito acima dos 100°C, sendo estes os intervalos aceitáveis, para as referências. Tendo esta informação em conta, foram aplicadas cores associadas a estas temperaturas. Assim, na área verde as condições são admissíveis; na área amarela o operador deve estar alerta; e na área vermelha o operador deve chamar o responsável da manutenção, pois significa que as condições não são admissíveis.



Figura 56 - Gestão visual aplicada em medidores de parâmetros

Na aplicação do 4ºS, o S da normalização, sugeriu-se a aplicação de uma checklist que seria preenchida pela coordenadora de produção, em dias aleatórios da semana, que constavam no plano de tarefas que lhe era enviado, para garantir que os planos estavam a ser cumpridos e a aplicação dos 5S também. Igualmente aqui existia o fator surpresa associado para a eliminação do fator tendencioso. Esta checklist funcionava como uma auditoria 5S para a linha de fabrico 3, que se encontra no Apêndice 18 – Avaliação da aplicação dos 5s e gestão visual na linha de fabrico 3.

Caso existisse algum tipo de inconformidade isso devia ser reportado à responsável da produção e ao responsável da manutenção que, em conjunto, discutiam o tema e pensavam em medidas para que as mesmas situações não se verificassem.

Por último, o S da disciplina, foi o mais desafiante de implementar e esta continua a ser uma luta contínua, devido à resistência oferecida. O que acontecia é que os operadores alocados à linha de fabrico não reconheciam a necessidade de realizar limpezas e manutenções mais profundas, pois em relação aos equipamentos, insistiam que enquanto estes funcionassem não seria necessário estar a tomar medidas preventivas, e que essas paragens preventivas representavam perdas. Ora, a diferença em relação ao implementado nas estruturas de apoio é exatamente o reconhecimento de valor das práticas solicitadas, mesmo após a formação dada.

Desta forma, este verificou-se um desafio, tendo-se intensificado a passagem de informação e motivação aos colaboradores alocados à linha de fabrico. Para finalizar, é importante referir que tanto os formulários de limpeza, como os da manutenção se encontram na posse da coordenadora de produção, em papel, para que não se crie entropia nas linhas de fabrico. Sempre que estes são necessários, os mesmos são distribuídos e preenchidos nas estruturas de apoio à linha de fabrico.

5.4.4. Qualidade e segurança associada à TPM

Os motes zero falhas, zero defeitos e zero acidentes estão associados à ferramenta TPM. Ora, na realidade da empresa, a existência de “zero” não é exequível, numa fase inicial, tendo em conta as condições dos equipamentos, mas é possível a sua redução, e foi sobre isso que se trabalhou. Adicionalmente, associado ao conceito de zeros defeitos esteve também a implementação das tais manutenções preventivas e planeadas que acabaram por ter interferência. Neste contexto, optou-se por inspeções visuais e a verificação dos defeitos.

No que se refere à segurança, trabalhou-se para que os colaboradores trabalhassem com menos riscos de acidentes, por exemplo, o simples facto de eliminar os derrames de óleo no chão já contribuíram para

este efeito. Para além disso, e como forma de se trabalhar rumo ao “zero”, foram implementados ciclos PDCA´s, que estavam estruturados da seguinte forma:

1. Identificação da ação por parte do colaborador;
2. Criação de um plano para resolução da problemática, por parte da responsável de produção, que identificava a(s) pessoa(s) que iria(m) resolver o problema e a data prevista para tal. Bem como definir uma data para avaliação, após a resolução do problema.
3. Resolução do problema pela pessoa destacada para tal, descrição da execução e identificação da data;
4. Colocação do feedback após resolução do problema e data de verificação;
5. Descrição das conclusões após a resolução da problemática.

Para colocar estes ciclos em prática, a coordenadora de produção tinha estas folhas e sempre que algum colaborador achasse relevante dar nota de algum tema, inseria-se no ciclo PDCA. No final da semana, estas ações eram revistas pela responsável de produção e definidas as ações a serem tomadas de acordo com a relevância do problema. No Apêndice 19 – Ciclos PDCA utilizados na linha de fabrico 3, segue um exemplo do modelo criado para aplicação do ciclo PDCA´s.

5.4.5. Implementação do indicador OEE

Antes da implementação do indicador OEE na empresa, não existia nenhum tipo de controlo de tempos, quer seja de setups ou qualquer outro tipo de interação. Não existia uma folha de controlo de disponibilidade, qualidade e velocidade que agregasse estes três componentes, possibilitasse o seu registo e, posterior controlo. Foi então dessa necessidade que surgiu a proposta apresentada no Apêndice 20 – Folha de registo para cálculo do oee uma folha de registo para o cálculo do OEE.

Para que fosse possível efetuar o cálculo deste indicador, foram consideradas duas componentes: manual e automática. O tempo total de funcionamento da linha de fabrico, era calculado de forma automática e, as paragens eram registadas de forma manual pelos operadores. É necessário salientar que a folha de registo foi criada com o intuito de ser o mais acessível possível, para que os colaboradores a preenchessem sem nenhum tipo de dificuldade, e entendessem a importância da mesma.

Assim sendo, para o cálculo da disponibilidade, o tempo de execução da ordem de fabrico era adquirido através do registo efetuado no programa informático de apoio à produção, uma extensão do Primavera. Foi comunicado aos operadores, que teriam a responsabilidade de iniciar o registo quando estes estivessem alocados à linha de fabrico 3, no momento de início da ordem de fabrico, e o mesmo quando

cessassem a ordem. Deste modo, era possível ter-se de forma automática o tempo que a linha esteve efetivamente em curso. Foi imperativo demonstrar-lhes, a importância do cumprimento rigoroso destas ações, dado que seriam estes dados que iriam contribuir para a execução de análises e tomadas de decisões, posteriormente.

Na folha, os operadores tinham então de registar a hora de início e de fim dos setups, das avarias e das falhas de abastecimento das linhas. Para que existisse uniformização, no verso da folha seguia uma lista com as possibilidades de avaria e tipos de setup possíveis com um número associado para que os operadores efetuassem os registos de forma standard, tal como consta no Apêndice 21 – Lista de tipos de avarias e setups. Este tipo de informação servia para que se efetuasse um maior controlo e interligações em análises posteriores. Por exemplo, setups do mesmo tipo devem ser realizados dentro do mesmo intervalo temporal. Se para o mesmo tipo de setup, existirem registos de uma hora, e registos de três horas, então é necessário averiguar as causas da discrepância destes valores.

No que se refere à qualidade, eram registadas as unidades que sofriam retrabalho, ou seja, as unidades que após serem cunhadas e estarem prontas para irem para o cesto dos conformes, se verificava alguma inconformidade e essa unidade tinha necessidade de voltar no tapete de retorno para a extrusora.

Também foi criado um espaço para os produtos defeituosos mesmo que sejam pouco numerosos, são as unidades que após verificação de algum problema não podem voltar a entrar no ciclo através do tapete de retorno, quer pelo perigo de contaminação ou por qualquer outra razão. Para se ter uma noção, um sabonete que cai no chão não poderá voltar a entrar no circuito. Mesmo que estas situações não sejam frequentes é necessário contabilizá-las.

Na verdade, não seria fácil para os colaboradores contabilizarem, manualmente, todos os sabonetes que haviam sido cunhados, quer estivessem conformes ou não conformes, uma vez que as ordens de fabrico tinham números elevados para que esse acompanhamento acontecesse visualmente. Se se seguisse um método totalmente manual, a probabilidade de falha era muito maior.

Assim, o que foi pedido aos colaboradores da linha de fabrico 3, foi que contabilizassem efetivamente os produtos defeituosos, uma vez que estes existiam em pouca quantidade. As restantes unidades eram contabilizadas da seguinte forma: existia um contador na cunhadora, onde eram registadas todas as peças que eram cunhadas. Assim, a estratégia passava por contabilizar o número que aí era mostrado e fazer as contas tendo em conta a quantidade de sabonetes presentes nos cestos conformes e o número contabilizado na cunhadora, de forma a registar o número de sabonetes que sofreram retrabalho, excluindo também os sabonetes defeituosos.

As unidades consideradas conformes apontadas na folha de registo, tinham de estar concordantes com a quantidade declarada à coordenadora de produção. A colaboradora apontava no programa de apoio informático de apoio à produção, todas as unidades produzidas nas linhas de fabrico, esta era uma das responsabilidades dela.

Por fim, o indicador velocidade, onde o operador colocava a hora a que se tinha dado início à ordem de fabrico, e a hora a que se tinha parado a produção. Existindo também um campo de preenchimento para a quantidade teórica da ordem de fabrico e a quantidade produzida, efetivamente. E assim se deu início à contabilização do OEE na empresa. Para o cálculo efetivo do OEE, foi criado um ficheiro, em Excel, que calculava automaticamente o OEE obtido tendo em conta os dados registados pelos operadores, estando presente no Apêndice 22 – Folha de análise dos registos para cálculo do oee.

Assim sendo, as folhas eram distribuídas todas as semanas, à 2ª feira de manhã, para que ao longo da semana os operadores fossem efetuando os seus registos. Na 2ª feira seguinte, a coordenadora de produção procedia ao seu levantamento, e entregava à responsável da produção, para que os dados pudessem ser analisados.

5.4.6. Análise do indicador OEE

Começou-se por analisar o desempenho dos equipamentos, nas primeiras quatro semanas, após implementação. Tendo como objetivo teórico os 90%, os dados recolhidos foram os seguintes, relativamente à disponibilidade, tal como é possível observar-se na Figura 57.

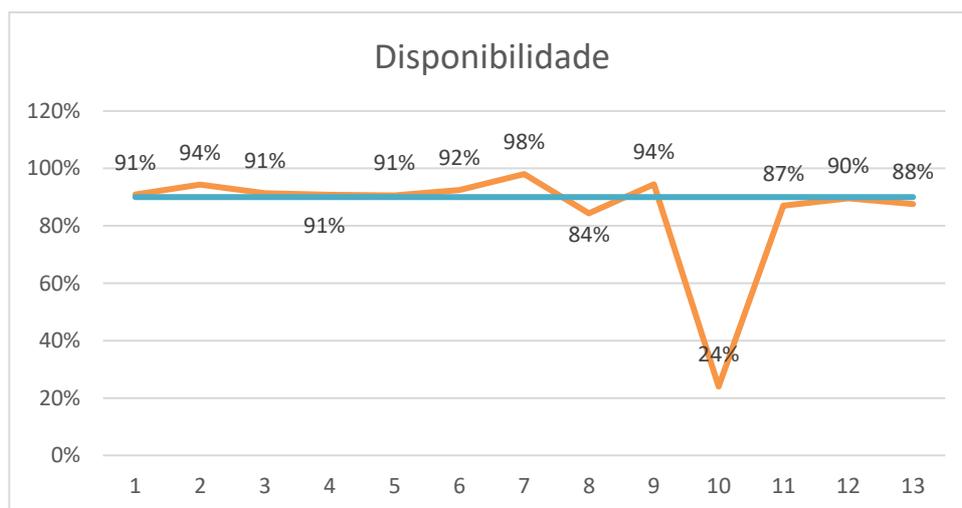


Figura 57 - Gráfico com os valores da disponibilidade da linhas 3

Da recolha de dados efetuada, verificou-se a existência de oscilações consideradas normais, e os valores a rondarem o valor teórico esperado de disponibilidade. Porém, também se verificaram oscilações mais acentuadas como é o caso dos 24% registados (Figura 57).

Definiu-se que sempre que se verificassem valores fora do normal, era necessário perceber-se a sua causa. Assim, os 24% derivaram de um erro de registo, dado que foram registados 25 minutos de tempo de funcionamento da linha de fabrico, o que se verifica impossível (Figura 58). Uma vez que os registos são efetuados manualmente, existe uma maior componente de erro associada. No entanto, é preciso existir essa consciência, estar atento aos valores que são registados e realizar uma análise cuidada e detalhada.

| Registos OEE | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|-------|----------------|---------|------------------------|-----------------|------------------|------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|
| Semana: | | 22 | | | | | | | | | | | | | |
| Operadores: | Ordem de Fabrico: | Tempo de utilização da linha (min.) | Disponibilidade (min.) | | | | | | Qualidade (uni.) | | | Velocidade (uni.) | | Total OEE | |
| | | | Tipo de setup | Setup | Tipo de avaria | Avarias | Falha de abastecimento | Disponibilidade | Defeitos | Retrabalho | Qualidade | Total de peças produzidas na OF | Total de peças teóricas da OF | | Velocidade |
| 20, 77 e 101 | 2200845.00 | 25 | 0 | 19 | - | 0 | 0 | 24% | 1 | 76 | 90% | 734 | 750 | 97,9% | 21,0% |

Figura 58 - Erros de registo para o cálculo do OEE

Relativamente à qualidade, o objetivo teórico é de 99% e os valores registados são os seguintes, presentes na Figura 59.

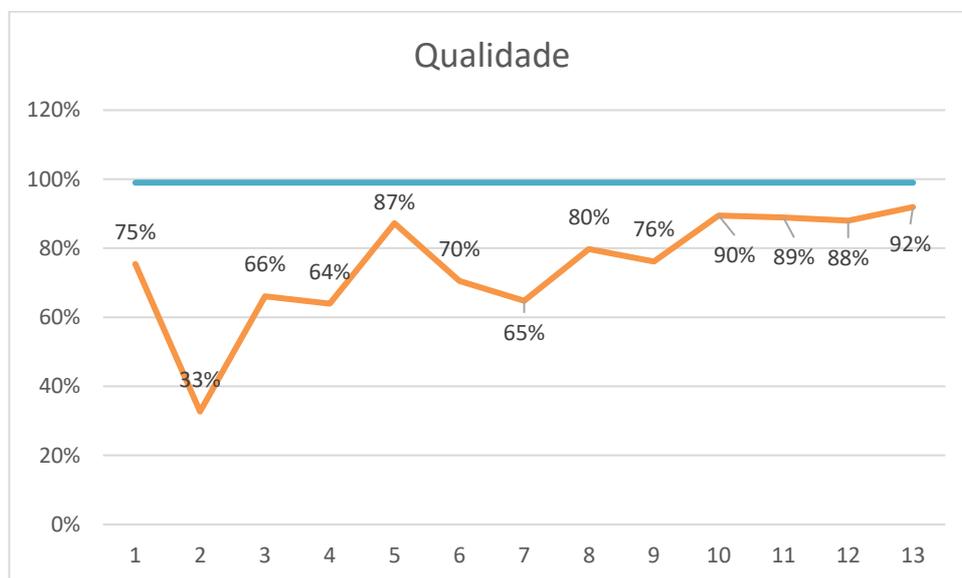


Figura 59 - Gráfico com os valores da qualidade da linha 3

Os valores encontram-se visivelmente abaixo dos limite teórico expectável. No entanto, com o decorrer das semanas, verificou-se uma aproximação do objetivo. E, foi nesse sentido que se tentou trabalhar, aproximar cada vez mais os valores do objetivo.

Para a velocidade, o objetivo teórico era 95%, e os valores registados foram os seguintes, de acordo com o que é possível observar-se na Figura 60.

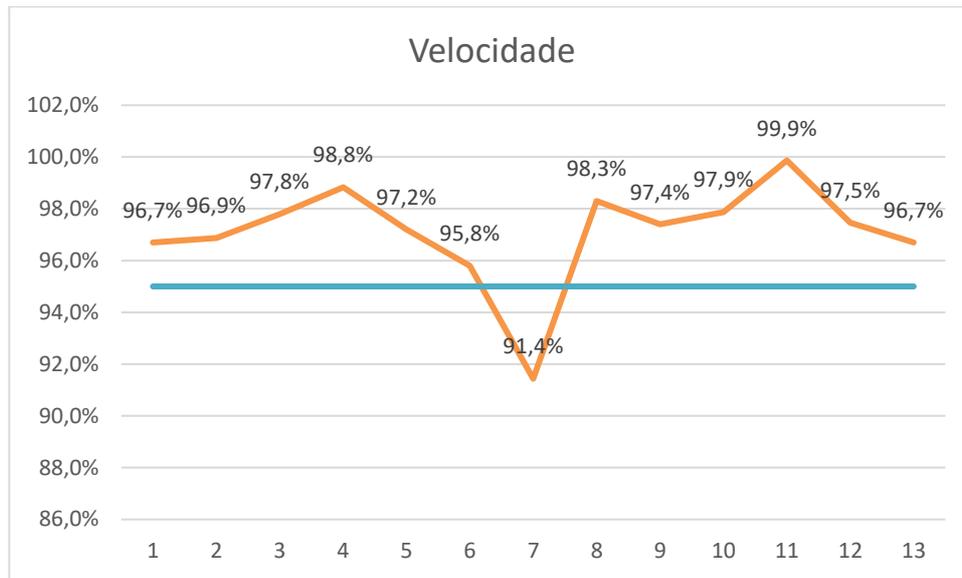


Figura 60 - Gráfico com os valores da velocidade da linha 3

É possível observar-se que ao nível da velocidade, os valores registados estiveram quase sempre acima do objetivo o que é bastante positivo, e, portanto, deve manter-se esse nível de velocidade. No seu conjunto, o OEE teórico é de 85%, e os valores registados foram (

Figura 61).

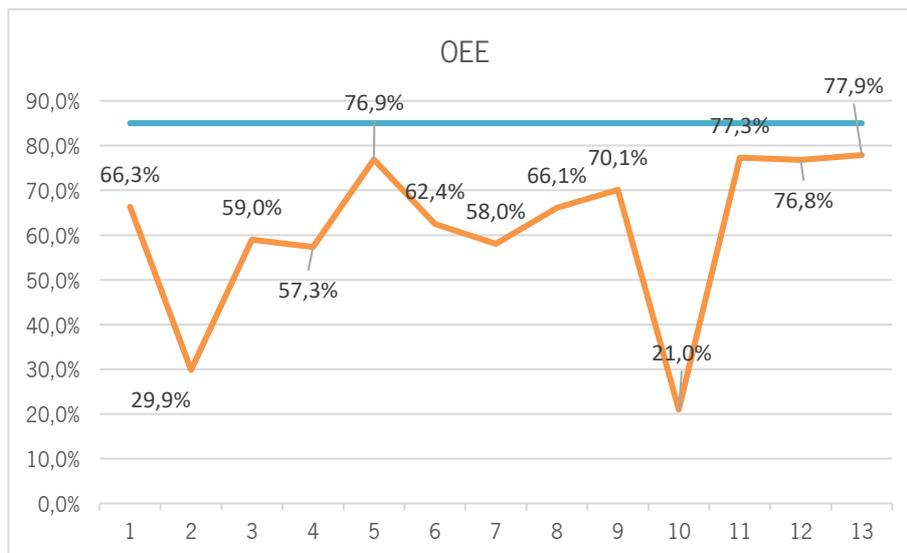


Figura 61 - Gráfico com os valores do OEE da linha 3

Não se verificou, em nenhuma altura, o alcance do objetivo esperado de 85%. Assim, apesar das componentes: disponibilidade e velocidade, terem conseguido, na maior parte dos registos, alcançar os objetivos, a qualidade cria um desequilíbrio e, por esse motivo o objetivo não conseguiu ser alcançado.

Desta forma, foi importante olhar para os valores de forma detalhada e perceber o que causou esta disparidade:

- Os valores apresentados de 29.9% e de 21% resultam de erros de registo dos colaboradores;
- Os restantes valores resultam do baixo nível de qualidade.

Finalmente, como forma de se estruturar um plano de resolução destes problemas foram criados ciclos PDCA's, que constam nos parágrafos seguintes.

5.4.7 Aplicação do método A3 para resolução de problemas

Para a resolução dos problemas que se tinham verificado no cálculo do indicador OEE, foi sugerida a aplicação do método A3, para resolução da questão dos erros de registo dos colaboradores e pelo baixo nível de qualidade. A elaboração deste método requereu o estabelecimento das seguintes fases:

1. Identificação do local onde foram implementadas as medidas de combate às problemáticas;
2. Descrição geral do problema;
3. Escolha dos elementos que iam trabalhar na resolução dos problemas;
4. Descrição detalhada e quantificação do problema;
5. Definição do objetivo;
6. Construção de um diagrama de Ishikawa, que identificasse as causas que levaram ao problema;
7. Definição das ações que colocadas em prática;
8. Descrição da eficácia das ações postas em prática;
9. Monitorização do problema;
10. Definição da importância do problema.

No Apêndice 23 – Método A3, encontra-se a ferramenta proposta apresentada. É importante salientar que, infelizmente, dado o tempo de realização da dissertação, não foi possível aprofundar em detalhe esta ferramenta e colocá-la em prática para a efetivação da resolução dos problemas. No entanto, a ferramenta encontrasse pronta a ser utilizada e disponível para a empresa.

5.5. Implementação de indicadores de desempenho

As chefias da empresa tinham vontade de implementar indicadores de desempenho há algum tempo, e a elaboração da dissertação foi o ponto de partida para a implementação. Era necessário ter-se em consideração que a empresa não tinha tecnologia avançada e que o trabalho seria realizado com base nos recursos existentes. Ora, assim sendo, a primeira ação a ser considerada foi a escolha dos indicadores de desempenho adequados e quem iria ficar responsável pela sua monitorização.

Posto isto, para o acompanhamento e monitorização dos parâmetros foram selecionados os colaboradores do departamento de operações, desde a dissertante até à diretora de operações.

A estratégia passou pela aplicação de dois indicadores de desempenho na parte produtiva, dado que um baixo número de indicadores permite aos colaboradores manterem o foco. Pelo contrário, a existência de muitos indicadores leva a uma maior probabilidade de desmotivação.

Assim sendo, a administração já tinha debatido e selecionado os dois indicadores que queriam que fossem trabalhados numa fase inicial. Subdividiram num indicador conjunto e num indicador individual: a produtividade (unidades produzidas/tempo) e o absentismo.

O objetivo implementado foi: cumprir a produtividade esperada das ordens de fabrico em 100% do plano (indicador de grupo) e não faltar mais de 9 horas num trimestre (indicador individual), tendo sido um indicador discutido pelas chefias.

Ficou definido que para a contabilização das unidades produzidas se iriam contar as unidades conformes, excetuando as unidades com defeito e as unidades com retrabalho, registadas no programa de apoio à produção, pela coordenadora de produção.

No que se refere ao tempo, a chefia quis que este fosse contabilizado na totalidade, isto é, contemplava as paragens e as outras interrupções, e esses efeitos eram considerados aquando da consideração das ordens e se as mesmas deveriam ser consideradas para o prémio ou não. Por exemplo, se numa ordem de fabrico era esperado serem produzidas 50 unidades por hora e, se até ocorreu uma avaria na linha de produção que comprometeu o alcance desse valor, então essa ordem não deveria ser contabilizada para o prémio, e foi de acordo com este pressuposto que se trabalhou. Contudo, é importante ressaltar que esta seria a abordagem, numa fase inicial, quando ainda não existiam segregações entre o tempo, como tempos de paragens não programadas. No entanto, este tema teria de continuar a ser desenvolvido de forma que fosse possível segregar as diversas paragens, uma das sugestões é a utilização de ferramentas como a que consta no Apêndice 21 – Lista de tipos de avarias e setups.

O segundo passo recaiu sobre a tomada de decisões relativamente à forma como os resultados dos indicadores seriam apresentados, e qual a periodicidade para tal.

Ficou decidido que a melhor forma de apresentação de resultados seria num quadro que estivesse acessível a todos os colaboradores na produção.

Assim, foi refletido junto da chefia o que era realmente importante e que deveria constar no quadro. E a conclusão a que se chegou, é que se poderia aproveitar o quadro para agregar várias informações pertinentes para os colaboradores operativos, desde a estrutura operacional, informações relevantes, o planeamento versus os resultados obtidos e o histórico do prémio.

Por este motivo, foi trabalhada em conjunto com a responsável da produção uma proposta, que segue em anexo no Apêndice 24 – Proposta para o quadro dos indicadores produtivos, para apresentação dos dados.

Por fim, e não menos importante, foi necessário pensar sobre a forma como os colaboradores seriam recompensados por atingirem os seus objetivos. Se o prémio seria monetário, se seriam vales para serem gastos em alguma empresa parceira, se seria a promoção de um cargo dentro da empresa, ou outro tipo de compensação.

A decisão final recaiu sobre um prémio monetário mensal, que seria pago por trimestre. Para a atribuição deste prémio, a produção estava dividida em duas equipas: linhas e mesas. Se cada uma destas equipas conseguisse cumprir ou ultrapassar a produtividade esperada (conseguida através do histórico existente para a produção das referências) em 100% do plano, cumpria o objetivo para aquela semana, e seria recompensado por isso. Este era o prémio conjunto, dependia do trabalho em equipa, dado que se todos estivessem focados para o mesmo objetivo, alcançava se o objetivo.

No que se refere ao prémio individual, o objetivo estava relacionado com as faltas, e cada colaborador não poderia faltar mais de 9 horas por trimestre (um dia de trabalho), para receber o prémio individual. A decisão e análise destes indicadores recaiu sobre as chefias que iam controlando os outputs.

O preenchimento do quadro com os valores obtidos e manutenção do mesmo semanalmente, foi realizado pela dissertante. É importante salientar que esta dinâmica foi explicada aos colaboradores, de forma a eles perceberem quais iam ser os objetivos que eles se tinham de focar, tendo sido dada formação para esse efeito.

Naturalmente, verificou-se resistência por parte de alguns colaboradores, especialmente os que trabalham há mais anos na empresa, mas acredita-se que com a explicação da ferramenta e consistência da mesma, haja colaboração.

Desta forma, o quadro abordado encontra-se na Figura 62.



Figura 62 - Quadro colocado na produção com os indicadores produtivos

É relevante referir que o quadro colocado na produção com os indicadores produtivos acabou por se tornar uma ferramenta de comunicação com os operadores da parte produtiva da empresa.

5.6. Normalização

Uma das formas desenvolvidas para o combate à variabilidade e aumento da standardização, como complemento às instruções de trabalho já existentes, foi a criação de um ficheiro denominado “Lições aprendidas”, onde os colaboradores expunham os seus problemas e a forma de resolução dos mesmos para que quando a mesma situação voltasse a acontecer já existir uma solução e, desta forma, serem mais efetivos e rápidos na atuação.

Este registo era feito em papel, e os mesmos estavam afixados. Os operadores escreviam o problema e a solução e, depois, estes documentos estavam acessíveis para consulta. Para além disso, existia uma versão digitalizada que caso existisse algum problema, não se perdia todo o know how.

5.7. Formação

Como foi anteriormente descrito, a formação é essencial para que as dinâmicas funcionem de acordo com o esperado. Por este motivo, foram sendo realizadas ações de formação ao longo deste projeto de dissertação, umas mais formais que outras: por exemplo, a apresentação do TPM foi mais formal que a

implementação dos 5S, no entanto em ambos os casos existiu passagem do conhecimento e explicitação das ferramentas.

Clarificando, enquanto na apresentação dos conceitos relacionados com a metodologia TPM a formação foi dada em sala, durante sensivelmente uma hora, com recurso a um PowerPoint presente no Apêndice 12 – Conteúdo utilizado na formação sobre tpm; para a formação dos 5S, como era uma temática cujos colaboradores já tinham tido formação, aconteceu apenas uma reunião com os colaboradores, de pé, a darem inputs sobre o que consideravam ser os 5S, durante cerca de vinte minutos.

5.8. Comunicação

Tal como referido no capítulo 4, na secção 4.5.4, a comunicação interna foi uma das problemáticas salientadas aquando do questionário realizado pelos recursos humanos. Os colaboradores da produção, não sentiam que a comunicação intra e entre departamentos era eficaz. Posto isto, para melhorar a comunicação interna, foram pensadas algumas alternativas para ultrapassar esta barreira.

5.8.1. Revista

A primeira medida esteve relacionada com algo relativamente básico, mas que teve um impacto imediato. Todos os meses, os recursos humanos realizavam uma revista com variadas informações: os meios de comunicação onde foram divulgadas os produtos da empresa; eram divulgadas as datas de aniversário dos colaboradores referentes ao mês em curso; eram descritos os dias do mês onde era comemorado algum acontecimento, por exemplo dia 1 de abril - dia das mentiras; e, em cada mês, um colaborador era entrevistado para que se desse a conhecer aos seus colegas, eram revelados os hobbies do colaborador, as suas vivências, um bocadinho da sua história, era uma forma de se conhecer os colaboradores fora do contexto profissional.

A revista era, sem dúvida, um instrumento muito interessante na ótica da comunicação. No entanto, esta era divulgada, até à data, por email. O que acontece é que, na produção, apenas a coordenadora de produção, tem interação com o email, o que impossibilitava os restantes operadores da produção a terem acesso a este instrumento.

Posto isto, este foi o primeiro ponto a ser corrigido. A revista começou a ser impressa e afixada no quadro de produção, na parte da comunicação, tal como se pode verificar na Figura 63.



Figura 63 - Afixação da revista no quadro de produção

5.8.2. Reuniões Kaizen

De forma a melhorar a comunicação interna, foi sugerido implementarem-se reuniões Kaizen, diárias, com uma duração máxima de 10 minutos, e estas reuniões tinham como objetivo principal, fazer com que existisse comunicação entre os colaboradores de produção e para que estivessem todos alinhados. Semanalmente, à segunda feira, já aconteciam reuniões onde era explorado todo o plano semanal, e partilhadas as ações que estavam previstas e o que estava pendente para a semana corrente.

Estas reuniões demoravam, em média, 20 minutos, e estava presente a responsável da produção, que dirigia a reunião, a dissertante, a coordenadora da produção, o responsável da logística, a colaboradora responsável pelas matérias subsidiárias e o colaborador responsável pelas receções. Porém, estas reuniões semanais não se verificavam suficientes, dado que os restantes colaboradores sentiam que não existia uma passagem concreta do fluxo de informação.

Posto isto, começaram a realizar-se as reuniões Kaizen logo de manhã, às oito horas. Os colaboradores chegavam ao chão de fábrica, reuniam-se todos, e a coordenadora da produção dirigia a reunião, de acordo com o estabelecido com a responsável de produção, no final do dia anterior, e acompanhada por uma folha como a que está no Apêndice 25 – Registo de informações para as reuniões kaizen, onde eram registadas algumas observações, se se verificasse necessário, de acordo com o que surgia da

reunião Kaizen. Era abordado o plano para o dia, e as tarefas a serem realizadas, desta forma a informação circulava por todos. Por exemplo, anteriormente, quem estava nas linhas de fabrico, na execução dos sabonetes, não tinha noção do que seria produzido nas mesas e se estes estavam pendentes do que estava a ser produzido nas linhas, o que causava alguns constrangimentos.

No final da reunião, se fossem levantadas questões relevantes, as mesmas eram partilhadas com a responsável da produção. Com estas reuniões, este fator eliminou-se e os colaboradores começaram a dar feedbacks bastantes positivos com esta implementação.

5.8.3. Dinâmica “Equipa-te”

Como forma de integrar os elementos da produção na dinâmica empresarial, foi sugerida e implementação da dinâmica “Equipa-te”. Esta dinâmica teria este nome, precisamente para criar proximidade entre os colaboradores da produção e os restantes colegas, o tratamento por “tu” gera essa aproximação, e a parte da equipa é para evidenciar o espírito de equipa e integração na mesma, algo como “integra-te na equipa!”.

Ora, esta dinâmica seria mensal e acontecia da seguinte forma: era selecionado um colaborador aleatório da produção e este, durante uma tarde, iria acompanhar e realizar funções noutra departamento à sua escolha. Por exemplo, o colaborador selecionado tinha interesse em perceber as dinâmicas que aconteciam no departamento de marketing, então no dia marcado, iria estar com um colega de marketing e realizar as ações que lhe seriam explicadas e propostas, de forma a entender como funciona o departamento.

Os objetivos desta dinâmica são:

- integração do pessoal da produção na dinâmica da empresa;
- eliminação da ideia de que existe muito afastamento entre os diferentes departamentos;
- perceção do funcionamento dos diferentes departamentos dentro da empresa.

Se esta dinâmica começasse a ter resultados positivos, a fase seguinte seria que acontecesse o processo inverso, ou seja colaborador de outros departamentos, passassem uma tarde na parte produtiva, numa função à sua escolha. Com este evento, criar-se-iam ligações de maior proximidade.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No presente capítulo é efetuada uma análise dos resultados obtidos com as implementações propostas no capítulo anterior. Para além disso, é abordado um ponto onde constam as propostas não implementadas, mas que foram trabalhadas.

Desta forma, a apresentação dos conteúdos segue de acordo com o que foi apresentado no capítulo 5, ou seja começa com a implementação dos 5S e gestão visual, de seguida aborda o tema da manutenção das ferramentas, bem como a implementação da metodologia TPM na linha de fabrico 3. Seguem os indicadores de desempenho, standardização, formação e, por último a comunicação.

6.1. Redução de distâncias e tempos

A implementação dos 5S e gestão visual, permitiu diminuir alguns desperdícios existentes no chão de fábrica, tais como a redução das distâncias percorridas e os tempos de gastos na execução de algumas tarefas. Nos parágrafos infra encontram-se explanadas essas reduções conseguidas.

6.1.1. Melhor organização e mais motivação

A aplicação dos 5S e gestão visual nas áreas de apoio às linhas de fabrico permitiu criar uma maior clareza para os operadores relativamente ao local correto dos instrumentos e, isso auxiliou-os a perderem menos tempo no desenvolvimento de funções naquela área.

6.1.1.1 Estruturas de apoio às linhas de fabrico

Em valores concretos, com a criação da mala universal, bem como com a afixação das listas que contêm as ferramentas nas portas dos armários, o tempo de procura pelas ferramentas diminuiu em 85%, de acordo com o que consta na Tabela 11.

Tabela 11 - Ganhos obtidos com a implementação dos 5S e gestão visual nas estruturas de apoio às linhas de fabrico

| Estado | Tempo médio em minutos |
|---|------------------------|
| Antes da implementação dos 5S e gestão visual | 10 |
| Após a implementação dos 5S e gestão visual | 1,5 |
| Diferença | -85% |

Para além disso, o facto de as áreas estarem arrumadas e asseadas cria uma maior motivação inconsciente para o desenvolvimento de funções. É natural que os operadores não se sintam felizes a trabalhar num meio totalmente desorganizado, e esta implementação veio comprovar isso mesmo.

6.1.1.2 Posicionamento dos porta paletes e stacker

Em relação ao posicionamento fixo dos porta paletes e stacker, os ganhos também foram consideráveis, uma vez que foi possível eliminar a variabilidade de deslocações, ou seja, diminuiu-se a variabilidade média em 17%.

Com esta implementação as distâncias percorridas são constantes, uma vez que foram definidos três locais fixos de estacionamento, após um estudo com quatro possíveis posições. Optou-se pelas posições A, C e D uma vez que registam os menores números de deslocações efetuadas a partir dos diferentes pontos.

6.1.1.3 Local de armazenamento de excedentes de sabão

No que se refere ao local de armazenamento de excedentes de sabão, este teve melhorias bastante significativas comparando o antes versus o depois das implementações efetuadas. A melhoria relativamente ao tempo médio das ações com os excedentes de sabão foi de 83% (Tabela 12).

Tabela 12 - Ganhos obtidos com a implementação dos 5S e gestão visual no local de armazenamento de excedentes de sabão

| Estado | Tempo médio em segundos |
|---|-------------------------|
| Antes da implementação dos 5S e gestão visual | 510 |
| Após a implementação dos 5S e gestão visual | 89 |
| Diferença | -83% |

6.1.2. Redução de deslocações

A reaproveitamento e implementação do carrinho com rodas no auxílio do desenvolvimento das ações relacionadas com as ferramentas utilizadas nas linhas de fabrico, conferiu uma grande eliminação de desperdícios, sendo que os colaboradores reduziram uma percentagem considerável das suas deslocações, uma vez que eliminaram a necessidade de se deslocarem várias vezes às estruturas de apoio.

Na Tabela 13, estão apresentados os ganhos obtidos com esta implementação.

Tabela 13 - Ganhos obtidos com o reaproveitamento do carrinho de rodas

| Percurso | |
|---------------------------------|-------------|
| Cunhadora da linha de fabrico 1 | -26% |
| Cunhadora da linha de fabrico 2 | -23% |
| Cunhadora da linha de fabrico 3 | -25% |
| Cunhadora da linha de fabrico 4 | -30% |

6.2. Maior motivação da coordenadora de produção

Em relação a este tema não existem propriamente ganhos que sejam mensuráveis e fáceis de apresentar, dado que estes tipos de ganhos se relacionam mais com a motivação, proatividade, ganhos de eficiência e outros mais.

Após esta implementação, foi pedido feedback à coordenadora de produção pois a ferramenta foi desenvolvida de propósito para a colaboradora e as respostas foram bastante positivas: “Sinto-me muito mais eficiente e motivada para fazer o meu trabalho”; “Sinto-me mais feliz pois tenho um plano que devo seguir para desenvolver as minhas tarefas e não perder o foco”; “Esta ferramenta já devia ter sido criada há mais tempo”.

Tendo sido esta a contrapartida da implementação desta ferramenta, faz com que se tenham realizado ganhos de grande valor.

6.3. Redução do consumo de papel com a digitalização

A criação e desenvolvimento de um auxiliar de gestão de ferramentas permitiu que um problema com uma dimensão considerável fosse eliminado. Ora, também esta ferramenta não apresenta ganhos mensuráveis, no entanto é perceptível o impacto positivo que a mesma teve junto dos colaboradores. Apesar de inicialmente, determinados colaboradores terem revelado estranheza, com o passar do tempo verificaram os benefícios da mesma.

Também aqui foi pedido o feedback aos colaboradores e os resultados foram bastante positivos: “É muito bom ter noção das ferramentas que temos de realizar manutenção e ter acesso ao estado em que a mesma se encontra”; “Foi muito importante ter acesso aos parâmetros que tinham de ser avaliados na receção de novas ferramentas. Antes não havia consenso entre nós, sobre o que se verificar”; “É muito bom implementarem este tipo de ferramentas na empresa para que tenhamos contacto com os computadores”.

Para além disso, esta ferramenta foi um passo importante naquela que é a digitalização da indústria. As outras opções apresentadas na dissertação ainda remetem ao papel, e esta ferramenta foi desenvolvida precisamente para se dar um passo em direção à digitalização. Se considerarmos que cada manutenção requer uma folha de papel para registo de dados, e que são feitas, em média, quatro manutenções por semana. No final do mês (quatro semanas) são 16 folhas que se poupam, envolvendo uma poupança de papel de 100% no que se relaciona com esta atividade.

Adicionalmente, cada árvore possibilita a execução de dez mil folhas de papel. Se com esta digitalização se poupam 192 folhas anualmente, então reduz-se em 1,92% a dependência das árvores.

6.4. Aumento do valor do OEE

Primeiramente, é importante referir que a escolha da linha produtiva sobre a qual incidiu a implementação da metodologia TPM não foi aleatória. Pretendeu-se, numa fase inicial, realizar análises ABC sobre as linhas, de forma a conseguir realizar a escolha da linha de fabrico de acordo com base em análises sobre a linha que mais horas operava, ou sobre a que mais quantidade produzia, ou sobre a linha que produzia os produtos mais vendidos, ou com uma maior procura. No entanto, após reunião com a chefia, ficou decidido que mais do que os resultados demonstrados pelas análises ABC existia um interesse no estudo pela linha de fabrico 3. Este interesse decorre do facto de esta linha ser a única que tem capacidade de produzir sabonetes ovais, sendo que estes sabonetes possuem elevado valor acrescentado. Por este motivo, ficou decidido que esta linha seria pioneira na implementação da metodologia.

Assim, e ainda que de forma bastante cautelosa, foi implementada a metodologia TPM na linha de fabrico 3.

Tendo em conta as ferramentas disponíveis, foi possível a inserção deste método na dinâmica empresarial e os resultados são bastante satisfatórios.

Se verificarmos o indicador do OEE, apesar do estudo ter sido realizado em quatro semanas, e retirando os valores que se apresentam muito fora do contexto por conta de erros de registo, existe uma tendência de aumento do OEE, o que se verifica muito positivo.

Ora, a partir do sétimo registo verifica-se um aumento de 58% para 66,1%, segue-se para 70,1%, depois é registado um valor de 77,3%, 76,8% e 77,9%. Isto significa que o indicador tem estado em crescente, registando um crescimento a rondar os 5/10% ao nível da eficiência, atingindo o objetivo para o qual se trabalhou, o aumento da eficiência dos processos.

6.5. Dados reais do estado atual produtivo

Através da implementação de indicadores de desempenho conseguiram notar-se ganhos operacionais. Primeiramente, não existia qualquer tipo de avaliação do desempenho dos operadores pelo que não existia consciência da produção real. Com esta implementação, foi notável a preocupação por parte dos operadores em serem produtivos e, eles próprios, a tentarem eliminar as entropias que lhes dificultava o alcance da produção esperada para os artigos que estavam a ser produtivos no momento.

Para além disso, com esta implementação, foi também possível rever os valores esperados e ajustá-los, por exemplo se para determinada referência era esperada a produção de 100 peças/hora e os valores alcançados pelos operadores estavam a rondar os 150 peças/hora então acontecia, posteriormente, o ajuste desses valores. Esta ferramenta, permitiu que se tivesse acesso à realidade produtiva e a um maior controlo da mesma.

Em segundo lugar, com a implementação dos indicadores produtivos foi possível ter-se acesso a outros problemas que, por vezes, pudessem estar camuflados. Se para a produção de determinada referência se verificava dificuldade em atingir o objetivo proposto, eram estudados os motivos pelos quais isso estava a acontecer, por exemplo o facto do papel vegetal usado para o embalamento de determinada referência estar sempre a rasgar podia ter um impacto direto na produtividade registada. Estes e outros aspetos começaram a ter relevância aquando da análise destes indicadores.

6.6. Maior envolvimento dos colaboradores

A implementação de ações como as lições aprendidas, as formações realizadas e as dinâmicas de comunicação desenvolvidas permitiram aos colaboradores aumentar o espírito de pertença à empresa. Começando pelas lições aprendidas, para além de ser uma ferramenta que melhora a eficiência das operações, eliminando os tempos de tentativa-erro, existe a componente de partilha de conhecimento, partilha de experiências que acaba por revelar ter um impacto positivo nos colaboradores.

As formações realizadas, e a passagem de conhecimento que nelas acontece, contribui para que os colaboradores, apesar de serem um pouco resistentes à mudança, se sintam detentores de conhecimento e que podem utilizar as ferramentas uma vez que as percebem e entendem a importância das mesmas.

Por último, referir que a dinâmica “Equipa-te” apesar de, inicialmente, as pessoas a terem aceite com alguma estranheza, com o passar do tempo reconheceram imenso valor à ação e estavam bastante satisfeitas com a iniciativa.

O feedback que se obteve dos colaboradores foi que as implementações de pequenas ferramentas acabaram por ter um grande impacto na forma como os colaboradores estavam envolvidos na dinâmica empresarial, ficando bastante agradados com estas ações e reconhecendo a mudança do clima organizacional vivido dentro da empresa.

6.7. Propostas não implementadas

No que se refere à implementação dos 5S e gestão visual nas estruturas de apoio às linhas de fabrico, foi proposto a implementação de auditorias 5S. Estas, se tivessem sido implementadas, permitiriam a aferição de dados e conclusões mais concretos sobre as melhorias conseguidas.

O mesmo se aplica às auditorias relacionadas com a linha de fabrico 3, quer seja da limpeza, quer seja da manutenção.

7. CONCLUSÃO

O presente parágrafo serve para refletir sobre o trabalho desenvolvido e as conclusões tiradas dele, bem como o trabalho futuro que deve ser desenvolvido pela empresa para manutenção e desenvolvimento crescente das ferramentas aplicadas.

7.1. Considerações finais

A presente dissertação tinha como objetivos principais a implementação de ferramentas e princípios Lean, e isso foi-se concretizando com o desenvolvimento do projeto.

O primeiro passo passou pela avaliação da situação atual da empresa, à data, para que fosse possível perceber-se sobre quais as ferramentas que deveriam ser criadas, aplicadas e implementadas. De seguida, estudou-se o assunto e começaram a desenhar-se soluções para os problemas identificados.

No que se refere à redução dos desperdícios relacionados com deslocações e tempo, focaram-se esforços em situações como a aplicação de 5S e gestão visual nos locais de apoio às linhas de fabrico. A criação de um lugar fixo para estacionamento de porta paletes e stacker de forma a evitar a deambulação pelo chão de fábrica em busca destes instrumentos. A reestruturação do local onde eram armazenados os excedentes de sabão e a forma como a mesma funcionava, também contribuiu para a redução destes desperdícios. O reaproveitamento de um carrinho de rodas e da criação de uma mala universal com as ferramentas necessárias aos ajustes e mudança de moldes nas cunhadoras também foram objetos de estudo e tiveram resultados bastante animadores.

O desenvolvimento de uma ferramenta em formato digital que fosse capaz de gerir as manutenções dos moldes teve um impacto bastante positivo, tendo sido reconhecido esse valor, maioritariamente, pelos operadores.

A implementação da metodologia TPM fez com que se sentisse a mudança de paradigma no sentido em que, a partir daquele momento, as ações estavam a ser controladas e existia uma obrigatoriedade de cumprimento do que havia sido proposto. A par disso, as manutenções e limpezas realizadas ajudam na continuidade de funcionamento das máquinas que já possuem uma idade avançada.

Também a implementação de indicadores de desempenho, foi uma forma de se ter dados reais sobre a realidade produtiva que permitiram um ritmo mais certo de produção.

Revela-se ainda importante falar sobre o envolvimento dos colaboradores nas dinâmicas existentes que acaba por ser um ponto importante nas empresas. Colaboradores desmotivados e sem objetivos são um encargo grande para a empresa, por esta razão também as ações desenvolvidas neste sentido tiveram uma nota final positiva.

Por fim, salientar que no decorrer do desenvolvimento do projeto foram aparecendo alguns entraves, no entanto é importante ressaltar que foram estas mesmas dificuldades contribuíram para uma maior capacidade de inovação e maior procura de alternativas, o que no final se revela positivo. Por exemplo, o facto de existir um capital muito reduzido para a implementação de ferramentas, fez com que fosse necessário reinventar e testar novos horizontes. Fazer muito com pouco, é uma expressão associada ao Lean e foi um dos lemas inerentes a este projeto. No final de contas, acabou por compensar dado o desenvolvimento e testagem de limites que isso permitiu.

7.2. Trabalhos futuros

Apesar de a maioria das sugestões terem sido implementadas, restou uma pequena parte que não foi possível implementar. É sobre esta parte que se deve focar este capítulo.

As auditorias 5S permitem que se tenha uma noção real, através de números e dados concretos do quanto os 5S têm sido cumpridos. Para além disso, as outras auditorias como as de verificação da limpeza e da manutenção também têm este carácter, e por estes motivos será importante implementar estas ações.

A aplicação de recursos para que a metodologia TPM se estenda às restantes linhas de fabrico também deve ser tido em conta, bem como a melhoria das próprias linha de fabrico, com a pintura das máquinas, por exemplo.

Os indicadores de desempenho também podem ser mais particulares e especializados.

Concluindo, a intenção será continuar a apostar na melhoria continua e na prática habitual das ações de melhoria, com vista à obtenção de um melhor desempenho operacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M. F., Alves, A. C., & Moreira, F. (2017). Lean-Green models for eco-efficient and sustainable production. *Energy*, *137*, 846–853. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.04.016>
- Agostino, D., & Sidorova, Y. (2016). A performance measurement system to quantify the contribution of social media: new requirements for metrics and methods. *Measuring Business Excellence*, *20*(2), 38–51. <https://doi.org/10.1108/MBE-05-2015-0030>
- Ahmad, M. F., Zakuan, N., Jusoh, A., Tasir, Z., & Takala, J. (2013). Meta-analysis of the relationship between TQM and Business Performance. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *46*, 012020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/46/1/012020>
- Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *25*(7), 709–756. <https://doi.org/10.1108/02656710810890890>
- Alves, A. C., Dinis-Carvalho, J., & Sousa, R. M. (2012). Lean production as promoter of thinkers to achieve companies' agility. *The Learning Organization*, *19*(3), 219–237. <https://doi.org/10.1108/09696471211219930>
- Alves, A. C., Sousa, R. M., & Dinis-Carvalho, J. (2015). Redesign of the production system: A hard decision-making process. *2015 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 1128–1132. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385824>
- Alves, A., Sousa, R., Dinis-Carvalho, J., & Moreira, F. (2015). Production systems redesign in a lean context: A matter of sustainability. *FME Transaction*, *43*(4), 344–352. <https://doi.org/10.5937/fmet1504344A>
- Araujo, C. A. C. de, & Rentes, A. F. (2006). A metodologia Kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta. *Revista Gestão Industrial*, *2*(2). <https://doi.org/10.3895/S1808-04482006000200008>
- Arezes, P., & Costa, L. (2003). *Introdução ao Estudo do Trabalho. Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho.*
- Arunagiri, P., & Gnanavelbabu, A. (2014). Identification of Major Lean Production Waste in Automobile Industries using Weighted Average Method. *Procedia Engineering*, *97*, 2167–2175. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.460>

- Au-Yong, C. P., Azmi, N. F., & Myeda, N. E. (2022). Promoting employee participation in operation and maintenance of green office building by adopting the total productive maintenance (TPM) concept. *Journal of Cleaner Production*, *352*, 131608. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131608>
- Bahensky, J. A., MS, R., & Janet e Bolton, R. (2005). *Lean Sigma – Will It Work for Healthcare?*, *Journal of Healthcare Information Management*.
- Barnes, R. M. (1968). *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. Wiley.
- Bartz, T., Cezar Mairesse Siluk, J., & Paula Barth Bartz, A. (2014). Improvement of industrial performance with TPM implementation. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, *20*(1), 2–19. <https://doi.org/10.1108/JQME-07-2012-0025>
- Bateman, N., Philp, L., & Warrender, H. (2016). Visual management and shop floor teams – development, implementation and use. *International Journal of Production Research*, *54*(24), 7345–7358. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1184349>
- Beynon-Davies, P., & Lederman, R. (2017). Making sense of visual management through affordance theory. *Production Planning & Control*, *28*(2), 142–157. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1243267>
- Bilsel, R. U., & Lin, D. K. J. (2012). Ishikawa Cause and Effect Diagrams Using Capture Recapture Techniques. *Quality Technology & Quantitative Management*, *9*(2), 137–152. <https://doi.org/10.1080/16843703.2012.11673282>
- Brito, M. F., Ramos, A. L., Carneiro, P., & Gonçalves, M. A. (2020). A continuous improvement assessment tool, considering lean, safety and ergonomics. *International Journal of Lean Six Sigma*, *11*(5), 879–902. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-12-2017-0144>
- Cardoso, P. M. B. F. (1999). *Uma Filosofia de Futuro. Análise e Implementação de TPM em Unidade Industrial. Mestrado em Manutenção Industrial. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*.
- Cassiman, B., Golovko, E., & Martínez-Ros, E. (2010). Innovation, exports and productivity. *International Journal of Industrial Organization*, *28*(4), 372–376. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.03.005>
- Chan, F. T. S., Lau, H. C. W., Ip, R. W. L., Chan, H. K., & Kong, S. (2005). Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal of Production Economics*, *95*(1), 71–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.021>
- Christopher, M. (2005). *Logistics and supply chain management. 3rd ed. Harlow: Pearson Education Limited*.

- Cooper, R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, 76, 36–47. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.07.005>
- Cortes, H., Daaboul, J., le Duigou, J., & Eynard, B. (2016). Strategic Lean Management: Integration of operational Performance Indicators for strategic Lean management. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.551>
- Cruz Villazón, C., Sastoque Pinilla, L., Otegi Olaso, J. R., Toledo Gandarias, N., & López de Lacalle, N. (2020). Identification of Key Performance Indicators in Project-Based Organisations through the Lean Approach. *Sustainability*, 12(15), 5977. <https://doi.org/10.3390/su12155977>
- De Bucourt, M., Busse, R., Güttler, F., Wintzer, C., Colletini, F., Kloeters, C., Hamm, B., & Teichgräber, U. K. (2011). Lean manufacturing and Toyota Production System terminology applied to the procurement of vascular stents in interventional radiology. *Insights into Imaging*, 2(4), 415–423. <https://doi.org/10.1007/s13244-011-0097-0>
- De Ron, A. J., & Rooda, J. E. (2006). OEE and equipment effectiveness: an evaluation. *International Journal of Production Research*, 44(23), 4987–5003. <https://doi.org/10.1080/00207540600573402>
- Eaidgah, Y., Maki, A. A., Kurczewski, K., & Abdekhodae, A. (2016). Visual management, performance management and continuous improvement. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(2), 187–210. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-09-2014-0028>
- Eckerson, W. W. (2009). *Performance Management Strategies: How to Create and Deploy Effective Metrics. TDWI Best Practices Report. The Data Warehousing Institute.*
- Farooq, S., & O'Brien, C. (2015). An action research methodology for manufacturing technology selection: a supply chain perspective. *Production Planning & Control*, 26(6), 467–488. <https://doi.org/10.1080/09537287.2014.924599>
- Filip, F. C., & Marascu-Klein, V. (2015). The 5S lean method as a tool of industrial management performances. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 95, 012127. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/95/1/012127>
- Gapp, R., Fisher, R., & Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. *Management Decision*, 46(4), 565–579. <https://doi.org/10.1108/00251740810865067>
- Gibertoni, D., Araújo Filho, T. de, & Menegon, N. L. (2016). The contribution of action research in the construction of scientific knowledge in Brazilian Production Engineering. *Production*, 26(2), 373–384. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.115113>

- Hallam, C. R. A., Valerdi, R., & Contreras, C. (2018). Strategic lean actions for sustainable competitive advantage. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(2), 481–509. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2016-0177>
- Holtskog, H. (2013). Continuous Improvement Beyond the Lean Understanding. *Procedia CIRP*, 7, 575–579. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.035>
- Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*. In *Library Journal* (Vol. 122).
- Jiménez, Romero, Fernández, del Mar Espinosa, & Domínguez. (2019). Extension of the Lean 5S Methodology to 6S with An Additional Layer to Ensure Occupational Safety and Health Levels. *Sustainability*, 11(14), 3827. <https://doi.org/10.3390/su11143827>
- Johansson, P. E. C., Lezama, T., Malmköld, L., Sjögren, B., & Ahlström, L. M. (2013). Current State of Standardized Work in Automotive Industry in Sweden. *Procedia CIRP*, 7, 151–156. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.05.026>
- Kurdve, M., Harlin, U., Hallin, M., Söderlund, C., Berglund, M., Florin, U., & Landström, A. (2019). Designing visual management in manufacturing from a user perspective. *Procedia CIRP*, 84, 886–891. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.310>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. *Mc Graw - Hill*.
- Lu, J.-C., & Yang, T. (2015). Implementing lean standard work to solve a low work-in-process buffer problem in a highly automated manufacturing environment. *International Journal of Production Research*, 53(8), 2285–2305. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.937009>
- Masai, P., Parrend, P., & Zanni-Merk, C. (2015). Towards a Formal Model of the Lean Enterprise. *Procedia Computer Science*, 60, 226–235. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.122>
- Maware, C., & Adetunji, O. (2019). Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance. *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 184797901985979. <https://doi.org/10.1177/1847979019859790>
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time*. In *Institute of Industrial Engineers* (Third Edit).
- Monteiro, J. P. A. T. G. (2017). *Ach Brito - Sell or not sell?* NOVA School of Business and Economics .
- Moreira, F., Alves, A. C., & Sousa, R. M. (2010). *Towards Eco-efficient Lean Production Systems* (pp. 100–108). https://doi.org/10.1007/978-3-642-14341-0_12

- Nakajima, S. (1988). *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance*, Productivity Press, Portland, OR.
- Nakajima, S. (1989). *Total productive maintenance development program: Implementing total productive maintenance*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Neur, P. S. (2018). *How to migrate from premium to luxury?* NOVA School of Business and Economics.
- O'Brien, R. (1998). *An Overview of the Methodological Approach of Action Research*.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. CRC Press.
- Paiva, F. C. (2014). *E-branding: o caso Ach. Brito no Facebook*. Universidade do Minho .
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning & Control*, 17(1), 77–86. <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>
- Pavnaskar, S. J., Gershenson, J. K., & Jambekar, A. B. (2003). Classification scheme for lean manufacturing tools. *International Journal of Production Research*, 41(13), 3075–3090. <https://doi.org/10.1080/0020754021000049817>
- Porter, M., Guisinger, A., & Nadell, B. (1991). *Competitive Advantage and Global Trade in the 1990s: An Interview with Michael Porter*. *Harvard International Review*, 13(4), 12–59. <http://www.jstor.org/stable/42760271>.
- Prasad, D., & Jayswal, S. C. (2021). Assessment of a reconfigurable manufacturing system. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5), 1558–1575. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0147>
- Ramli, N. S. (2015). Immigrant Entrepreneurs on the World's Successful Global Brands in the Cosmetic Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.417>
- Rave, J. P., Rotta, D. la, Sánchez, K., Madera, Y., Restrepo, G., Rodríguez, M., Vanegas, J., & Parra, C. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*, 19(3), 396–408. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=a9h&AN=72370740&lang=pt-pt&site=eds-live&scope=site>
- Recht, R., & Wilderom, C. (1998). Kaizen and culture: on the transferability of Japanese suggestion systems. *International Business Review*, 7(1), 7–22. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(97\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(97)00048-6)

- Rodrigues, M., & Hatakeyama, K. (2006). Analysis of the fall of TPM in companies. *Journal of Materials Processing Technology*, 179(1–3), 276–279. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2006.03.102>
- Rother, M., & Shook, J. (1999). *Learning to See Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate MUDA*. In Lean Enterprise Institute.
- Santos, R. M., Sassi, A. C., Sá, B. M., Miguez, S. A., & Pardaul, A. A. (2012). Ergonomics Program Management in Tucuruí Hydropower Plant using TPM Methodology. *Work*, 41, 2822–2830. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0530-2822>
- Sekine, K., & Arai, K. (1998). *TPM For The Lean Factory*. New York: Productivity Press.
- Singh, S., & Kumar, K. (2021). A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 1153–1162. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.019>
- Sousa, P., Tereso, A., Alves, A., & Gomes, L. (2018). Implementation of project management and lean production practices in a SME Portuguese innovation company. *Procedia Computer Science*, 138, 867–874. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.113>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582. <https://doi.org/10.2307/2392581>
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Value Stream Management for the Lean Office*. Productivity Press.
- The Productivity Press Development Team. (1999). *OEE for Operators*. New York: Productivity Press.
- Tortorella, G. L., Vergara, L. G. L., & Ferreira, E. P. (2017). Lean manufacturing implementation: an assessment method with regards to socio-technical and ergonomics practices adoption. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 89(9–12), 3407–3418. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9227-7>
- Van Scyoc, K. (2008). Process safety improvement—Quality and target zero. *Journal of Hazardous Materials*, 159(1), 42–48. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2008.02.036>
- Wojakowsk, P. (2013). *Some Aspects of Visual Management Systems Applied in Modern Industrial Plant.*, pp.374–380.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Beyond Toyota: How to Root Out Waste and Pursue Perfection*. Harvard Business Review.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*.

APÊNDICE 1 – ESTUDO DE TEMPOS RELACIONADOS COM O DEPÓSITO DE EXCEDENTES DE SABÃO (INÍCIO)

Um estudo de tempos é uma ferramenta capaz de auxiliar e sustentar métodos que melhoram a produtividade e aferem a capacidade produtiva (Barnes, 1968). É um instrumento de observação direta através do qual é realizado um levantamento dos tempos associados à execução de determinada tarefa. (Arezes & Costa, 2003). Assim sendo, Arezes & Costa (2003) explicitam o estudo de tempos, tendo em conta os seguintes pressupostos:

- Na realização de uma mesma tarefa, é esperado que se obtenham diferenças nos tempos de execução devido a: erros de leitura, ritmos distintos e outros fatores que causam variabilidade;
- Para a obtenção de uma amostra representativa e que traduza a realidade, é necessário realizar um número mínimo de observações, N' ;
- O N' é composto por um tempo médio de realização da atividade, m , o desvio padrão, s , um nível de confiança, Z , que corresponde a 1,96, com um nível de confiança de 95%, e uma precisão, ϵ , a 0,05, correspondente a 5%, obtendo-se a seguinte equação 1:

$$N' = \left(\frac{Z \times s}{\epsilon \times m} \right)^2 \quad (1)$$

- Em relação ao desvio padrão, se o número de observações for inferior ou igual a trinta, este calcula-se da seguinte forma (equação 2):

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (2)$$

- Por outro lado, se o número de observações for superior a trinta, o desvio padrão é calculado através da equação 3, que consta infra, contando com X que passa a representar o valor observado, \bar{X} , a média, e N o número de observações realizadas.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N}} \quad (3)$$

Tendo em conta estes pressupostos, para se obterem resultados sobre o tempo despendido na procura pelos instrumentos de transporte, realizaram-se cronometragens e, posterior cálculo do N' , de modo que o número de observações efetuadas fosse superior às observações necessárias

Cenário antes da implementação (tempo – em segundos):

| Descrição | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | tempo médio (em seg.) |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
| Percurso coordenadora da produção - racks | 23 | 21 | 22 | 22 | 23 | | | | | | 22 |
| Percepção inicial do posicionamento da caixa | 21 | 22 | 23 | 23 | 21 | | | | | | 22 |
| Procura pelo porta paletes/stacker | 24 | 25 | 25 | 25 | | | | | | | 25 |
| Procura pela caixa | 417 | 398 | 402 | 389 | 320 | 401 | 387 | 419 | 378 | 436 | 395 |
| Retirar a caixa | 46 | 50 | 52 | 45 | 48 | 49 | 43 | 46 | 45 | 39 | 46 |
| Total de tempo | | | | | | | | | | | 510 |

| Média | Desvio Padrão | N´ |
|--------|---------------|------|
| 22,20 | 0,84 | 2,18 |
| 22,00 | 1,00 | 3,17 |
| 24,72 | 0,38 | 0,37 |
| 394,70 | 31,35 | 9,70 |
| 46,30 | 3,71 | 9,88 |

Cenário depois da implementação (tempo – em segundos):

| Descrição | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | tempo médio (em seg.) |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------------------|
| Percurso coordenadora da produção - racks | 21 | 22 | 20 | 21 | 21 | | | | | | 21 |
| Percepção inicial do posicionamento da caixa | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| Deslocação do porta paletes/stacker | 20 | 21 | 23 | 22 | | | | | | | 21 |
| Retirar a caixa | 39 | 45 | 48 | 45 | 46 | 41 | 42 | 45 | 47 | 44 | 44 |
| Total de tempo | | | | | | | | | | | 89 |

| Média | Desvio Padrão | N' |
|-------|---------------|------|
| 21,00 | 0,71 | 1,74 |
| 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 21,37 | 1,09 | 4,00 |
| 44,20 | 2,78 | 6,08 |

APÊNDICE 2 – DOCUMENTO COM A DISPOSIÇÃO CONFORME DOS MATERIAIS NAS SECRETÁRIAS DE APOIO



APÊNDICE 3 – DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS EXISTENTES NO ARMÁRIO DE APOIO DA LINHA DE FABRICO 1



Inventário de Kits-Moldes da Linha 1

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------------|------|--|
| Peças de Apoio à Linha | 1 | Caixa com cortantes variados desativados |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------------|------|---|
| Peças de Apoio à Linha | 1 | Caixa com peças variadas de apoio à linha |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------------|------|-------------------------|
| Hidrolact e Veleiro | 1 | Molde Lateral Direito |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |
| | 1 | "Boca" Formato Barra |
| | 2 | Pares Pistões Hidrolact |
| | 1 | Par Pistões Hidrolact |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------|
| Alfazema | 1 | Molde Lateral Direito |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |
| | 1 | "Boca" Formato Barra |
| | 1 | Empurrador (barra) |
| | 1 | Empurrador (sabonete formado) |
| | 1 | Empurrador (excessos barra) |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------|
| Lavicura | 1 | Molde Lateral Direito |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |
| | 1 | "Boca" Formato Barra |
| | 1 | Placa para retirar o sabonete |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-----------------|------|----------------|
| Chypre Clássico | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Molde Superior |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------------|------|--|
| Peças de Apoio à Linha | 1 | Caixa com pistões para moldes 75gr e 160gr |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|------------------------|
| Moldes 75gr | 1 | Molde Lateral Direito |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|--------------------------------------|
| Moldes 90gr | 2 | Moldes Lateral Direito (antigo/novo) |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |
| | 4 | Caixas formato sabonete |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|----------------------------|
| Moldes 100gr | 1 | Molde Lateral Direito |
| | 1 | Molde Lateral Esquerdo |
| | 1 | Molde Farmácia (exclusivo) |



Inventário de Kits-Moldes da Linha 2

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Tous 30gr | 1 | Molde Superior (Tous) |
| | 1 | Molde Superior (Desenho) |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Quadrado 90gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 2 | "Bocas"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|----------------------|------|-------------------------------------|
| Redondo Liso 20/25gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 3 | "Bocas"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-----------------|------|-------------------------------------|
| Retangular 50gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 3 | "Bocas"- Formato da barra de sabão |
| | 3 | Ventosas retangulares pequenas |
| | 1 | Placa molde superior Claus Porto |
| | 1 | Placa molde superior Musgo Real |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---|------|-------------------------------------|
| Claus Porto- Classicos e Fantasia 150gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |
| | 3 | Ventosas |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-----------------------|------|---------------------------------------|
| Retangular 15/20/15gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 2 | "Bocas"- Formato da barra de sabão |
| | 1 | Placa Patti para o molde superior |
| | 1 | Placa Lisa para o molde superior |
| | 1 | Placa Confiança para o molde superior |
| | 4 | Calços para 15gr |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Moedas 10 gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 3 | "Bocas"- Formato da barra de sabão |
| | 10 | Ventosas redondas (+ substitutas) |
| | 3 | Pistões desenho tulipas |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------|------|--|
| Água de Loewe 30gr | 2 | Moldes Superiores (diferentes nomenclaturas) |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 2 | Pares pinos centramento |
| | 3 | Ventosas quadradas |
| | 1 | Fio para O-ring |



Inventário de Kits-Moldes da Linha 3

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------|------|----------------|
| Formato Oval SPC | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------------------|------|----------------|
| Rosa Alface/ Liso(antigo) | 1 | Molde Superior |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-------------------|------|----------------|
| Claus Porto 150gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |

Nota: moldes sem bases

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--|------|----------------|
| Redondo Grande (desenho lâmparina) | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--|------|----------------|
| Redondo Grande (desenho lâmparina) | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------------------------|------|-----------|
| Retangular (desenho borboleta) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-------------------------|------|-----------|
| Retangular (Douglas) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------------------|------|-----------|
| Retangular (Pequeno Liso) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------------------|------|-----------|
| Quadrado Grande (Ach Brito) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------------------|------|-----------|
| Retangular (Símbolo Escudo) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------|------|-----------|
| Quadrado (Zenit) | 1 | Molde |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|-------------------------|------|-----------|
| Retangular (Goldies) | 1 | Molde |



Inventário de Kits-Moldes da Linha 4

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Redondo 100gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | Par de pistões para as referências |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Patti Oval | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------------|------|-------------------------------------|
| Água de Colônia 150gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| Bolas de Golf | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---|------|-----------------------------------|
| Retangular Ach Brito 200gr (manual) | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|--------------------------|------|-------------------------------------|
| Hierbas de Ibiza 50gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|------------------|------|-------------------------------------|
| Leite de Colônia | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| 150gr/160gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |
| | 1 | Molde Musgo Real |
| | 1 | Pistão liso |
| | 1 | Pistão Ach Brito |
| | 1 | Par pinos centramento |
| | 3 | Ventosas |
| | 1 | Calço 150gr |

| Identificação | Qtd. | Descrição |
|---------------|------|-------------------------------------|
| 90gr/100gr | 1 | Molde Superior |
| | 1 | Molde Inferior |
| | 1 | Placa para retirar excesso de sabão |
| | 1 | "Boca"- Formato da barra de sabão |
| | 1 | Par pistões lisos |
| | 1 | Par pistões Ach Brito |
| | 1 | Par pinos centramento |
| | 3 | Ventosas |
| | 1 | Fio para O-ring |

APÊNDICE 7– DISTÂNCIA PERCORRIDA PARA ALCANÇAR O ESTACIONAMENTO DE PORTA PALETES E STACKER

| Posições fixas vs posições operadores | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | Total |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| A | 5,7 | 8,6 | 10,8 | 25,6 | 31,9 | 35,97 | 22,65 | 20,79 | 21,59 | 25,6 | 15,6 | 224,80 |
| B | 36,34 | 36,53 | 37,81 | 31,4 | 15,86 | 5,7 | 18,94 | 21,95 | 24,31 | 27,41 | 38,19 | 294,44 |
| C | 39,98 | 37,09 | 34,22 | 16,37 | 5,43 | 21,13 | 15,44 | 13,08 | 10,72 | 8,36 | 14,77 | 216,59 |
| D | 26,86 | 23,97 | 21,1 | 3,2 | 14,65 | 30,56 | 14,33 | 11,23 | 7,14 | 3,61 | 16,65 | 173,30 |

APÊNDICE 8 – EXEMPLO DE CALENDARIZAÇÃO DAS AUDITORIAS 5S

| Espaço a ser auditado/ Semana do ano | abr/22 | | | | | | | |
|--|--------|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|
| | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | |
| Estrutura de apoio linha 1 | 102 | 3 ^ª f. | 14 | 2 ^ª f. | 4 | 6 ^ª f. | 79 | 4 ^ª f. |
| Estrutura de apoio linha 2 | 68 | 5 ^ª f. | 65 | 6 ^ª f. | 131 | 4 ^ª f. | 20 | 2 ^ª f. |
| Estrutura de apoio linha 3 | 79 | 6 ^ª f. | 77 | 2 ^ª f. | 151 | 4 ^ª f. | 19 | 5 ^ª f. |
| Estrutura de apoio linha 4 | 78 | 2 ^ª f. | 210 | 5 ^ª f. | 78 | 5 ^ª f. | 101 | 3 ^ª f. |
| Estacionamento do porta paletes (zona de apoio às linhas de fabrico) | 19 | 5 ^ª f. | 101 | 3 ^ª f. | 102 | 3 ^ª f. | 77 | 6 ^ª f. |
| Estacionamento do porta paletes (zona das matérias primas) | 20 | 3 ^ª f. | 104 | 6 ^ª f. | 14 | 2 ^ª f. | 104 | 5 ^ª f. |
| Estacionamento stacker | 5 | 4 ^ª f. | 22 | 2 ^ª f. | 68 | 6 ^ª f. | 65 | 3 ^ª f. |

APÊNDICE 9 – FORMULÁRIO A UTILIZAR NAS AUDITORIAS 5S

| Auditoria 5S | | | |
|--|---|---|--------|
| Auditor: _____ | Estrutura auditada: | <input type="checkbox"/> Estrutura de apoio linha 1 <input type="checkbox"/> Estrutura de apoio linha 2 <input type="checkbox"/> Estrutura de apoio linha 3 <input type="checkbox"/> Estrutura de apoio linha 4 <input type="checkbox"/> Estacionamento do porta paletes (zona de apoio às linhas de fabrico) <input type="checkbox"/> Estacionamento do porta paletes (zona das matérias primas) <input type="checkbox"/> Estacionamento stacker | |
| Data: _____ | | | |
| Hora de Início: _____ | Hora de fim: _____ | | |
| Considerações sobre o preenchimento do documento: 1. Antes de começar o preenchimento do documento, adote uma postura rigorosa, atenta aos detalhes e isenta; 2. Leia atentamente o documento antes de proceder ao seu preenchimento; 3. Preencha o documento de acordo com as condições verificadas na área, à data do preenchimento do mesmo; 4. Leia os itens avaliados e seleccione sim ou não; 5. De seguida, seleccione a escala que lhe parecer mais adequada tendo em conta a situação verificada; 6. Na escala sempre que preencher: I, II ou III, deve justificar a sua escolha no espaço dos comentários; 7. No fim, faça a soma dos pontos obtidos na escala e escreva-os no espaço amarelo à frente da palavra "pontuação". | | | |
| Itens avaliados | | Sim/Não | Escala |
| 1ºS - Seleção | Existe material desnecessário na área ? | | |
| | Existe informação desnecessária afixada nas paredes ? | | |
| | Todos os materiais que existem são utilizados no desenvolvimento de funções ? | | |
| 2ºS - Organização | Todos os materiais estão organizados de acordo com as áreas delimitadas para o efeito ? | | |
| | As fitas que limitam as áreas estão em bom estado e explícitas ? | | |
| | Os locais definidos para se colocarem os utensílios utilizados no desenvolvimento das funções estão organizados ? | | |
| | As áreas de passagem estão desobstruídas? | | |
| 3ºS - Limpeza | Os materiais utilizados estão limpos? | | |
| | A área envolvente(chão, armários, e outros) está limpa ? | | |
| | Os materiais de limpeza estão operacionais ? | | |
| 4ºS - Padronização | Existem controlos visuais implementados na área (fitas e outros) ? | | |
| | Existem locais definidos para se colocarem os utensílios utilizados no desenvolvimento das funções ? | | |
| 5ºS - Disciplina | As tarefas são executadas de acordo com o estabelecido ? | | |
| | Todos praticaram o que foi implementado referente aos 5s e gestão visual ? | | |
| 6ºS - Segurança | Os extintores encontram-se no local definido para o efeito e de acesso desimpedido? | | |
| | O porta paletes/ stacker está travado ? | | |
| | Os colaboradores estão a utilizar todos os EPI' s necessários para o desenvolvimento das suas funções ? | | |
| Pontuação | | | |
| Observações | | | |
| Nº do S | Comentário | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Legenda da escala:
(I) Mau, existem diversas correções que devem ser realizadas
(II) Aceitável, com algumas ressalvas
(III) Bom, com margem para melhorias
(IV) Muito bom, sem nada a salientar
(O) Não se aplica

APÊNDICE 10 – GUIA DESENVOLVIDO PARA UTILIZAÇÃO DA COORDENADORA DE PRODUÇÃO

| Tarefas previstas para a semana X | | |
|---|---|--|
| Tarefas correntes | data prevista de fim | hora de execução |
| Imprimir plano semanal; | 2 ^o f. | 08:10 |
| Distribuir plano semanal pelos postos de trabalho; | 2 ^o f. | 08:15 |
| Alinhar com o armazém quais as matérias subsidiárias que devem ser separadas e estabelecer uma ordem de prioridade; | 2 ^o f. | 08:20 |
| Recolher as folhas de registos do OEE da semana anterior; | 2 ^o f. | 08:50 |
| Distribuir as folhas de registos do OEE da semana corrente; | 2 ^o f. | 08:50 |
| Colocar as amostras de referência no local existente para o efeito; | 2 ^o f. | 09:15 |
| Imprimir as etiquetas que serão utilizadas na semana corrente; | 2 ^o f. | 09:45 |
| Imprimir as folhas de identificação das referências que serão utilizadas na semana corrente; | 2 ^o f. | 10:00 |
| Realizar reuniões kaizen | 2 ^o , 3 ^o , 4 ^o , 5 ^o e 6 ^o f. | 08:00-08:10 |
| Tarefas a serem realizadas várias vezes ao dia, diariamente | | |
| Fazer pontos de situação periódicos sobre o que está a decorrer na área produtiva, e reportar inconformidades; | | 30 em 30 minutos |
| Verificar a alocação dos operadores às respetivas operações no programa informático utilizado para o efeito; | | 30 em 30 minutos |
| Registar as quantidades das OF's que estão a ser feitas produzidas; | | sempre que aplicável |
| Garantir que existem materiais prontos a serem utilizados nas OF's que se irão seguir; | | 1 hora antes do final da referência em curso |
| Chamar o controlo de qualidade para validação de arranques; | | sempre que aplicável |
| Pesar os sabonetes nas horas estabelecidas; | | às 9h; 11h; 15h e 17h |
| Gestão de paletes que deverão ser descidas e/ou subidas; | | sempre que aplicável |
| Lotes que devem ser marcados na semana corrente | | |
| Referência A (300 unidades) | 2 ^o f. | 11:00 |
| Referência B (800 unidades) | 2 ^o f. | 15:00 |
| Referência C (750 unidades) | 3 ^o f. | 09:00 |
| Referência D (300 unidades) | 3 ^o f. | 14:00 |
| Referência E (100 unidades) | 3 ^o f. | 17:00 |
| Referência F (400 unidades) | 5 ^o f. | 09:00 |
| Preparação de amostras | | |
| Referência A (150gr) | 2 ^o f. | 14:00 |
| Referência B (5kgs) | 2 ^o f. | 14:15 |
| Referência C (10 kgs) | 2 ^o f. | 14:45 |
| Referência D (300 grs) | 2 ^o f. | 15:15 |
| Referência E (20 unidades) | 2 ^o f. | 15:30 |
| Referência F (10 unidades) | 2 ^o f. | 15:45 |
| Verificação do cumprimento dos parâmetros na linha 3 | | |
| Após término da referência X | 3 ^o f. | 17:30 |
| Após término da referência Y | 4 ^o f. | 15:00 |
| Após término da referência Z | 6 ^o f. | 11:00 |

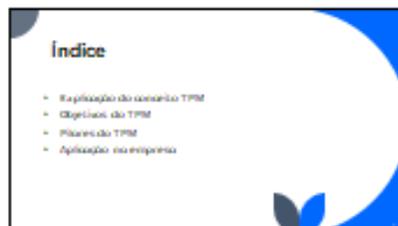
APÊNDICE 11 – CHECKLIST DE RECEÇÃO DE FERRAMENTAS

| Checklist de Receção de Ferramentas | | | | |
|-------------------------------------|---|----------|--------------|-------------|
| Descrição da ferramenta | | | | |
| Receção | | | | |
| | Verificação de danos de transporte (amassadelas, violação da caixa, etc) | | | |
| | Comparação entre fatura/guia de remessa e desenho técnico | | | |
| Avaliação da ferramenta | | Conforme | Não Conforme | Observações |
| | Verificação da existência de tratamento da superfície do molde (aderência) | | | |
| | Verificação das condições da "boca" de extrusão | | | |
| | Verificação das condições da placa de remoção de restos | | | |
| | Verificação das condições das ventosas | | | |
| | Verificação do kit de instalação | | | |
| | Existência de todos os o-rings/vedantes | | | |
| | Existência de torneiras de ligação de anticongelante | | | |
| | Existência de torneiras de ligação de ar comprimido | | | |
| | Existência de parafusos, porcas, anilhas e pinos de centramento para fixação do molde | | | |
| | Existência de parafusos, anilhas e moldas para fixação do escatrel | | | |
| | Montagem do escatrel em molde | | | |
| | Montagem do molde em máquina | | | |
| <p>Data: _____ Operador: _____</p> | | | | |

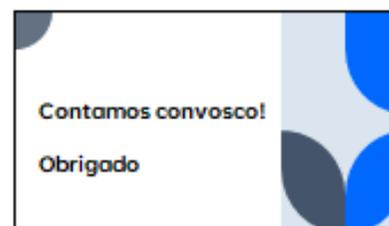
APÊNDICE 12 – CONTEÚDO UTILIZADO NA FORMAÇÃO SOBRE TPM



1



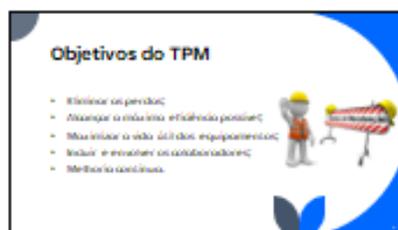
2



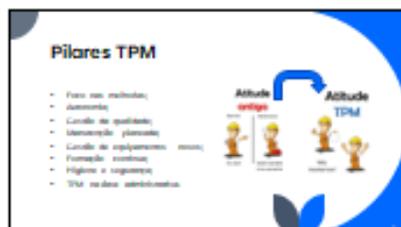
7



3



4



5



6

APÊNDICE 13 – PLANO DE MANUTENÇÃO SEMANAL DA LINHA DE FABRICO 3

| Plano de Manutenção Semanal da Linha 3 | | | | | | |
|---|---|--|-----------------------------|------|-------------|-------------|
| Imagem | Tarefa a ser realizada | Modo de execução | Executado ? (Sim ou Não) | Data | Colaborador | Observações |
| Misturador | | | | | | |
|  | Lubrificar elementos mecânicos de acionamento da carga e descarga | Lubrificar com óleo ou massa consistente os diferentes elementos dos dispositivos de carga e descarga (cremalheiras, parafusos, ferrolhos, portas, correias, etc.) | | | | |
| | Verificar a tensão das correias de transmissão | Desapertar a proteção das correias e atuar sobre os tensores. Em caso de necessidade substituir as correias. | | | | |
| | Verificar funcionamento das betoneiras de arranque e de paragem | Em caso de funcionamento incorreto verificar se as ligações elétricas estão em bom estado e corretamente apertadas. Caso o problema persista, informar imediatamente o | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas do motor | Com o equipamento ligado carregar na betoneira de emergência e verificar se o equipamento para imediatamente. Em caso negativo informar imediatamente o superior. | | | | |
| | Verificar betoneira de emergência | Verificar se as ligações estão corretamente apertadas. | | | | |
| Quadro elétrico do misturador | | | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas do quadro elétrico do misturador | | | | | |
| Tapete transportador misturador-laminador | | | | | | |
| | Verificar o estado e alinhamento do tapete de transporte | | | | | |
| Laminador | | | | | | |
|  | Verificar funcionamento das betoneiras de arranque e de paragem | Em caso de funcionamento incorreto verificar se as ligações elétricas estão em bom estado e corretamente apertadas. Caso o problema persista, informar imediatamente o | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas do motor | Verificar se as ligações estão corretamente apertadas. | | | | |
| Tapete transportador laminador-extrusora | | | | | | |
| | Verificar o estado e alinhamento do tapete de transporte | | | | | |
| Sistema de vácuo da extrusora | | | | | | |
|  | Verificar funcionamento das betoneiras de arranque e de paragem | Em caso de funcionamento incorreto verificar se as ligações elétricas estão em bom estado e corretamente apertadas. Caso o problema persista, informar imediatamente o | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas do motor | Verificar se as ligações estão corretamente apertadas. | | | | |
| | Verificar se o vácuo está a funcionar corretamente | Se existirem fugas de ar, tentar identificar a causa e chamar o responsável da manutenção | | | | |
| | Verificar se não existem fugas de óleo | Se existirem fugas de óleo, tentar identificar a causa e chamar o responsável da manutenção | | | | |
| Extrusora | | | | | | |
|  | Verificar Nível de Óleo do Redutor | Encher com óleo CLP 320 até ao nível indicado | | | | |
| | Lubrificar com massa o eixo de entrada do Redutor | Injetar massa consistente no grasse localizado na extremidade anterior do Redutor | | | | |
| | Verificar a vedação da câmara de vácuo | Substituir vedação no caso de se encontrar danificada. | | | | |
| | Verificar tensão das correias trapezoidais | Para dar a correta tensão acionar os tensores correspondentes. | | | | |
| | Verificar nível de óleo da Bomba de Vácuo | Acrescentar óleo para ar comprimido/ vácuo ISO 100 | | | | |
| | Verificar Filtro de Ar da Bomba de Vácuo | Limpar filtro ou substituir filtro caso este se encontre colmatado | | | | |
| | Verificar Tubos de ar comprimido | Verificar se a tubagem de ar comprimido e respetivas conexões se encontram em bom estado e sem fugas. Substituir tubagem e conexões no caso de se detetar fugas. | | | | |
| Cortadora | | | | | | |
|  | Lubrificar | Injetar massa nos grasses existentes nas extremidades dos eixos que constituem a correa de corte | | | | |
| | Verificar nível de óleo do lubrificador de ar | Acrescentar óleo se necessário | | | | |
| Sistema de refrigeração | | | | | | |
|  | Verificar funcionamento das betoneiras de arranque e de paragem | Em caso de funcionamento incorreto verificar se as ligações elétricas estão em bom estado e corretamente apertadas. Caso o problema persista, informar imediatamente o | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas | Verificar se as ligações estão corretamente apertadas. | | | | |
| | Verificar se não existem fugas de anticongelante | Se existirem fugas de anticongelante, tentar identificar a causa e chamar o responsável da manutenção | | | | |
| Sistema de vácuo da cunhadora | | | | | | |
|  | Verificar funcionamento das betoneiras de arranque e de paragem | Em caso de funcionamento incorreto verificar se as ligações elétricas estão em bom estado e corretamente apertadas. Caso o problema persista, informar imediatamente o | | | | |
| | Verificar as ligações elétricas | Verificar se as ligações estão corretamente apertadas. | | | | |
| | Verificar se o vácuo está a funcionar corretamente | Se existirem fugas de ar, tentar identificar a causa e chamar o responsável da manutenção | | | | |
| Cunhadora | | | | | | |
|  | Verificar tapete de transporte | Informar superior no caso do tapete se encontrar danificado. Substituir tapete. | | | | |
| | Verificar óleo do Variador de Velocidade | Verificar se o nível de óleo do variador está pelo menos a meio do indicador de nível. Acrescentar óleo se necessário | | | | |
| | Verificar óleo Engrenagens de movimento da máquina | Verificar se o nível de óleo do variador está pelo menos a meio do indicador de nível. Acrescentar óleo se necessário | | | | |
| | Verificar tensão das correias de transmissão | Esticar correias se necessário. Substituir correias caso apresentem muito desgaste. | | | | |
| | Verificar Tubagem de ar comprimido | Verificar o bom estado da tubagem de ar comprimido e acessórios. Detetar a existência de fugas de ar. Substituir tubagem e acessórios caso se detetem fugas. | | | | |
| | Verificar tubagem do sistema de refrigeração de moldes | Verificar o bom estado das manguerias e acessórios do sistema de refrigeração. Detetar fugas. Substituir manguerias e acessórios quando necessário. | | | | |
| | Verificar elementos de segurança | Testar os elementos de segurança da cunhadora verificando se a máquina para imediatamente sempre que os elementos são acionados. Qualquer anomalia detetada | | | | |
| | Verificar sistema de vácuo | Verificar se nível de óleo de Lubrificação nos frascos está ok. Trocar frascos se necessário. | | | | |
| Tapete de retorno | | | | | | |
| | Verificar estado e alinhamento do tapete de transporte | Informar superior no caso do tapete se encontrar danificado ou desalinhado. Substituir tapete. | | | | |

APÊNDICE 14 – PLANO DE MANUTENÇÃO MENSAL DA LINHA DE FABRICO 3

| Plano de Manutenção Mensal da Linha 3 | | | | | |
|---|---|--|-----------------------------|------|-------------|
| Imagem | Tarefa a ser realizada | Modo de execução | Executado ? (Sim ou Não) | Data | Colaborador |
| Misturador | | | | | |
|  | Lubrificar o veio do misturador | Colocar massa nos grasses. Um está localizado no suporte oposto ao redutor, o outro pode estar no exterior ou no interior da caixa do redutor. | | | |
| | Verificar o nível de óleo na caixa do redutor | Encher com óleo caso o nível se encontre abaixo do indicado. | | | |
| | Substituir completamente o óleo do redutor | Descarregar o óleo através das aberturas inferiores. Lavar com petróleo e voltar a encher com óleo novo. | | | |
| Laminador | | | | | |
|  | Verificar o nível de óleo | Encher com óleo caso o nível se encontre abaixo do indicado. | | | |
| | Verificar o funcionamento da bomba de óleo | Caso a bomba de óleo não se encontre a funcionar corretamente avisar imediatamente o superior. | | | |
| | Verificar a tensão das correias de transmissão | Desapertar a proteção das correias e atuar sobre os tensores. Em caso de necessidade substituir as correias. | | | |
| | Verificar lamina de extração de massa dos rolos | Verificar se a lâmina de retorno da massa e a lâmina de passagem para a extrusora estão em bom estado. Substituir caso se encontre desgastadas. | | | |
| | Verificar rolamentos | Ação realizada por técnicos externos | | | |
| | Verificar tubagem de arrefecimento interno dos rolos | Ação realizada por técnicos externos | | | |
| Sistema de vácuo da extrusora | | | | | |
|  | Substituir completamente o óleo | Descarregar o óleo através das aberturas inferiores. Voltar a encher com óleo novo. | | | |
| | Verificar o estado das ligações | Verificar se as ligações estão conformes e sem fugas | | | |
| Extrusora | | | | | |
|  | Lubrificar com massa as juntas dos eixos de rotação dos sem fins. | Injetar massa consistente no grassé localizado por detrás do funil de alimentação de massa de sabonete da Extrusora | | | |
| | Verificar estado do óleo das cabeças extrusoras | Filtrar o óleo, reintroduzir e acrescentar novo caso necessário. | | | |
| Cortadora | | | | | |
|  | Lubrificar rolamentos da correia de corte | Aplicar algumas gotas de óleo no lubrificador dos rolamentos | | | |
| | Lubrificar volante de variação de tamanho | Aplicar algumas gotas de óleo no lubrificador do volante | | | |
| | Lubrificar rodas dentadas do sistema de variação de tamanho | Aplicar massa nos dentes das rodas dentadas | | | |
| | Verificar as condições da correia de transmissão | Caso necessário seguir o seguinte procedimento. Desmontar a junta de união da correia. Cortar cerca de 10mm de correia. Voltar a unir a | | | |
| | Verificar motor (turbina) a ar | Se o motor estiver lento ou ineficiente lavar o motor com solvente (petróleo). Caso o motor continue a funcionar incorretamente avisar imediatamente o superior. | | | |
| | Verificar Anéis de Borracha das Rodas de tração | Verificar se a superfície externa da borracha sobressai menos de 2mm em relação à superfície metálica. Em caso afirmativo informar superior. | | | |
| Sistema de refrigeração | | | | | |
|  | Substituir completamente o anticongelante | Descarregar o líquido anticongelante através das aberturas inferiores. Voltar a encher com anticongelante novo. | | | |
| | Verificar o estado das ligações | Verificar se as ligações estão conformes e sem fugas | | | |
| Sistema de vácuo da cunhadora | | | | | |
|  | Substituir completamente o óleo | Descarregar o óleo através das aberturas inferiores. Voltar a encher com óleo novo. | | | |
| | Verificar o estado das ligações | Verificar se as ligações estão conformes e sem fugas | | | |
| Cunhadora | | | | | |
|  | Lubrificar os elementos mecânicos do variador | Lubrificar as rodas dentadas, corrente e volante regulador de velocidade com massa consistente. | | | |
| | Substituir todo o lubrificante da máquina. | Substituir o óleo de todos os depósitos como variadores de velocidade, caixa de engrenagens e cruz de malta. | | | |

APÊNDICE 15 – AUDITORIAS ÀS MANUTENÇÕES REALIZADAS

| Verificação do cumprimento de parâmetros de manutenção da linha 3 | | | |
|--|---|---------------------------|--------|
| Auditor: _____ | | | |
| Data: _____ | | | |
| Hora de início: _____ | | Hora de fim: _____ | |
| Observações sobre o preenchimento do documento: | | | |
| 1. Antes de começar o preenchimento do documento, adote uma postura rigorosa, atente aos detalhes e certez. | | | |
| 2. Leia atentamente o documento antes de proceder ao seu preenchimento; | | | |
| 3. Preencha o documento de acordo com as condições verificadas na área, à data do preenchimento do mesmo; | | | |
| 4. Leia os itens avaliados e selecione sim ou não. Os itens pontuados a branco referem-se a manutenções semanais e os itens a azul referem-se a manutenções mensais; | | | |
| 5. De seguida, selecione a escala que lhe parecer mais adequada tendo em conta a situação verificada; | | | |
| 6. Na escala sempre que prevercher 'S' ou 'N', deve justificar a sua escolha no espaço dos comentários; | | | |
| 7. No fim, faça a correção dos pontos obtidos na escala e escreva-os no espaço reservado à frente da palavra "pontuação". | | | |
| Itens avaliados | | Sim/Não | Escala |
| Motoreductor | Elementos mecânicos de acionamento da carga e descarga lubrificadas ? | | |
| | Tensão das correias de transmissão conforme ? | | |
| | Balancetes de arranque e de paragem a funcionamento de forma conforme ? | | |
| | Ligação elétrica do motor conforme ? | | |
| | Balancete de emarginação operacional ? | | |
| | Veio do misturador lubrificado ? | | |
| Quadro elétrico | Nível de óleo na caixa do reductor conforme ? | | |
| | Óleo do reductor substituído ? | | |
| Tapete limitador - Laminador | As ligações elétricas estão a funcionar em conformidade ? | | |
| | Tapete de transporte em bom estado e alinhado ? | | |
| Laminador | Balancetes de arranque e de paragem a funcionamento de forma conforme ? | | |
| | Ligação elétrica do motor conforme ? | | |
| | Nível de óleo conforme ? | | |
| | Bomba de óleo em funcionamento normal ? | | |
| | Tensão das correias de transmissão normal ? | | |
| | Lamina de extração de massa dos rolos conforme ? | | |
| Tapete limitador-estivador | Balancetes de arranque e de paragem a funcionamento de forma conforme ? | | |
| | Ligação elétrica do motor conforme ? | | |
| Sistema de vácuo de estivador | Vácuo está a funcionar continuamente ? | | |
| | Não existem fugas de óleo ? | | |
| | O óleo foi substituído na totalidade ? | | |
| | Nível de óleo do Redutor regular ? | | |
| Estivador | Óleo de entrada do Redutor lubrificado com massa ? | | |
| | Verificação da câmara de vácuo conforme ? | | |
| | Tensão das correias trapezoidais conforme ? | | |
| | Nível de óleo da Bomba de Vácuo conforme ? | | |
| | Filtro de Ar da Bomba de Vácuo em normal funcionamento ? | | |
| | Tubos de ar comprimido em funcionamento ? | | |
| | Junta dos eixos de rotação dos sem-fins lubrificadas ? | | |
| | Filtro de Óleo da Bomba de Vácuo substituído ? | | |
| | Óleo das câmaras estivadoras conforme ? | | |
| | Corozadora lubrificada ? | | |
| Corredores | Óleo do lubrificador de ar com nível regular ? | | |
| | Tapete de transporte em funcionamento regular ? | | |
| | Nível do óleo do Variador de Velocidade normal ? | | |
| | Óleo Engrenagens de movimento da máquina normal ? | | |
| | Tensão das correias de transmissão conforme ? | | |
| | Verificar Tubagem de ar comprimido | | |
| | Tubagem do sistema de refrigeração de molinos em funcionamento ? | | |
| | Elementos de segurança disponíveis ? | | |
| | Balancetes de correia de correia lubrificadas ? | | |
| | Volante de variação de tamanho lubrificadas ? | | |
| Rodas dentadas do sistema de variação de tamanho lubrificadas ? | | | |
| Sistema de refrigeração | Correia de transmissão conforme ? | | |
| | Motor (bomba) a ar conforme ? | | |
| | Antes da Bomba das Rodas de Tensão conformes ? | | |
| | Balancetes de arranque e de paragem a funcionamento de forma conforme ? | | |
| Sistema de vácuo de corredores | Ligação elétrica do motor conforme ? | | |
| | Não existem fugas de anticongelante ? | | |
| | O anticongelante foi substituído na totalidade ? | | |
| | Balancetes de arranque e de paragem a funcionamento de forma conforme ? | | |
| Cambões | Ligação elétrica do motor conforme ? | | |
| | Vácuo está a funcionar continuamente ? | | |
| Tapete de rebaba | O óleo foi substituído na totalidade ? | | |
| | Sistema de vácuo operacional ? | | |
| Tapete de rebaba | Elementos mecânicos do variador lubrificadas ? | | |
| | Lubrificante da máquina lubrificada ? | | |
| | | Pontuação | |
| Observações | | | |
| Descrição do Item | Comentário | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

(S) Sim, existem divergências que devem ser realçadas
 (N) Não, com algumas ressalvas
 (N) Não, com reservas para realçadas
 (N) Muito bom, sem nada a submeter

APÊNDICE 16 – PLANO DE LIMPEZA DIÁRIO DA LINHA DE FABRICO 3

| Plano de Limpeza Diário da Linha 3 | | | | | | | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------|------|-----------------|-------------|
| Imagem | Local | Ferramentas | Produto | Executado ? (Sim ou Não) | Data | Colaborador(es) | Observações |
| Misturador | | | | | | | |
|  | Interior do misturador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura | - | | | | |
| Laminador | | | | | | | |
|  | Rolos do laminador | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura | - | | | | |
| Extrusora | | | | | | | |
|  | Interior da extrusora | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura | - | | | | |
| Cortadora | | | | | | | |
|  | Cortadora (superficialmente) | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura | - | | | | |
| Cunhadora | | | | | | | |
|  | Interior da cunhadora | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura | - | | | | |

APÊNDICE 17 – PLANO DE LIMPEZA SEMANAL DA LINHA DE FABRICO 3

| Plano de Limpeza Semanal da Linha 3 | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------------|------|-----------------|-------------|
| Imagem | Local | Ferramentas | Produto | Executado ? (Sim ou Não) | Data | Colaborador(es) | Observações |
| Misturador | | | | | | | |
|  | Exterior do misturador | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Interior do misturador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Exterior da sistema de ar | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Laminador | | | | | | | |
|  | Rolos do laminador | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| | Sistema de vácuo de extrusora | | | | | | |
|  | Limpeza exterior do equipamento | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Limpeza das ligações ao equipamento | Pano seco | - | | | | |
| | Áreas Envolventes - espaço | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Extrusora | | | | | | | |
|  | Exterior da extrusora | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Interior da extrusora | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas Envolventes - espaço | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Cortadora | | | | | | | |
|  | Cortadora exterior | Pano húmido e aspirador | Água Morna | | | | |
| | Cortadora interior | Pano húmido e aspirador | Água Morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido, raspador e aspirador | Água Morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água Morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Sistema de refrigeração | | | | | | | |
|  | Limpeza exterior do equipamento | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Limpeza das ligações ao equipamento | Pano seco | - | | | | |
| | Áreas Envolventes - espaço | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Sistema de vácuo de cunhadora | | | | | | | |
|  | Limpeza exterior do equipamento | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Limpeza das ligações ao equipamento | Pano seco | - | | | | |
| | Áreas Envolventes - espaço | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |
| Cunhadora | | | | | | | |
|  | Exterior da cunhadora | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Interior da cunhadora | Pano húmido e aspirador | Água morna | | | | |
| | Tapete transportador | Pano húmido e raspador | Água morna | | | | |
| | Guias laterais | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Proteção de plástico | Pano húmido, raspador e aspirador | Água morna | | | | |
| | Áreas Envolventes - espaço | Pano húmido | Água morna | | | | |
| | Áreas envolventes - piso | Vassoura, esfregona e aspirador | - | | | | |

APÊNDICE 18 – AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS 5S E GESTÃO VISUAL NA LINHA DE FABRICO 3

| Verificação do cumprimento dos 5S e gestão visual da linha 3 | | | |
|---|---|---------|--------|
| Auditor: _____ | | | |
| Data: _____ | | | |
| Hora de início: _____ Hora de fim: _____ | | | |
| Considerações sobre o preenchimento do documento: | | | |
| 1. Antes de começar o preenchimento do documento, adote uma postura rigorosa, atenta aos detalhes e isenta; | | | |
| 2. Leia atentamente o documento antes de proceder ao seu preenchimento; | | | |
| 3. Preencha o documento de acordo com as condições verificadas na área, à data do preenchimento do mesmo; | | | |
| 4. Leia os itens avaliados e selecione sim ou não; | | | |
| 5. De seguida, selecione a escala que lhe parecer mais adequada tendo em conta a situação verificada; | | | |
| 6. Na escala sempre que preencher: I, II ou III, deve justificar a sua escolha no espaço dos comentários; | | | |
| 7. No fim, faça a soma dos pontos obtidos na escala e escreva-os no espaço amarelo à frente da palavra "pontuação". | | | |
| Itens avaliados | | Sim/Não | Escala |
| 1ºS - Seleção | Existe material desnecessário na área ? | | |
| | Estem materiais a criar entropia na linha ? | | |
| 2ºS - Organização | Os locais definidos para se colocarem os utensílios utilizados no desenvolvimento das funções estão organizados ? | | |
| | As áreas de passagem estão desobstruídas? | | |
| | O carrinho com rodas tem sido utilizado corretamente ? | | |
| 3ºS - Limpeza | Os equipamentos estão limpos? | | |
| | As áreas envolventes estão limpas? | | |
| | O plano de limpeza diário foi cumprido? | | |
| | O plano de limpeza semanal foi cumprido ? | | |
| 4ºS - Padronização | Existem controlos visuais implementados na área ? | | |
| | As tarefas são executadas de acordo com o estabelecido ? | | |
| 5ºS - Disciplina | Todos praticaram o que foi implementado referente aos 5s e gestão visual ? | | |
| | Os equipamentos são utilizados de acordo com as normas de segurança ? | | |
| 6ºS - Segurança | Existe um extintor próximo? | | |
| | Os colaboradores estão a utilizar todos os EPI' s necessários para o desenvolvimento das suas funções ? | | |
| Pontuação | | | |
| Observações | | | |
| Nº do S | Comentário | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

(I) Mau, existem diversas correções que devem ser realizadas
 (II) Aceitável, com algumas ressalvas
 (III) Bom, com margem para melhorias
 (IV) Muito bom, sem nada a salientar

APÊNDICE 19 – CICLOS PDCA UTILIZADOS NA LINHA DE FABRICO 3

| | preenchido pelos operadores de produção | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|---------------------------|-----------------------|--|---------------------------|------------------------|--------------------|---|---------------------------|--|
| | preenchido pela responsável de produção | | | | | | | | | | |
| | preenchido pela pessoa destacada para a correção do problema | | | | | | | | | | |
| Ciclos PDCA ' S | | | | | | | | | | | |
| Data da ação | Ação | Plano | Data prevista de execução | Data real de execução | Execução | Responsável da execução | Data prevista de check | Data real de check | Check | Responsável do check | Conclusões da ação |
| 27/mai | Capota de proteção da cortadora rachou lateralmente | Verificar o estado da capota de proteção da cortadora no local, e pelo responsável da produção; Avaliar se é possível resolver internamente; Corrigir o problema | 30/mai | 30/mai | Verificou-se o estado da capota de proteção da cortadora, e foi possível corrigir a racha internamente. Este acontecimento não comprometeu em nada o funcionamento da linha. | Responsável da manutenção | 31/mai | 31/mai | Verificou-se o estado da capota de proteção da cortadora, no dia seguinte à execução, e a mesma estava ok. O trabalho foi realizado com sucesso | Responsável da manutenção | Foi importante que a verificação da capota tenha acontecido no local e pela pessoa que iria resolver o problema (interna ou externamente), para que tivesse uma percepção real da situação, e não a percepção de terceiros |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

APÊNDICE 20 – FOLHA DE REGISTO PARA CÁLCULO DO OEE

| Registos OEE | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|------------------------|----------------|-------------|----------------|----------------|-------------|------------------------|-------------|------------------|------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Semana: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicadores: | | Disponibilidade (min.) | | | | | | | | Qualidade (uni.) | | Velocidade (min. e uni.) | | | |
| | | Setup | | | Avarias | | | Falha de abastecimento | | | | | | | |
| Operadores: | Ordem de Fabrico: | Tipo de setup | Hora de inicio | Hora de fim | Tipo de avaria | Hora de inicio | Hora de fim | Hora de inicio | Hora de fim | Defeitos | Retrabalho | Hora de inicio da OF | Hora de fim da OF | Total de peças produzidas na OF | Total de peças teóricas da OF |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

APÊNDICE 21 – LISTA DE TIPOS DE AVARIAS E SETUPS

| <i>Ach. Brito</i> | | | |
|-------------------|--|-----------------|---|
| Tipos de Avarias | | Tipos de Setups | |
| N | Tipo de Paragem | N | Tipo de Paragem |
| 1 | Complicações no Misturador | 0 | Troca de referência mantendo o formato igual, por exemplo a troca de um molde e/ou pistões de gravação |
| 2 | Complicações nos Tapetes de Alimentação do Laminador | 1 | Troca de referência e com formato diferente, acontece a troca das peças anteriores para as da referência seguinte |
| 3 | Complicações no Laminador | | |
| 4 | Complicações no Tapete de Alimentação da Extrusora | | |
| 5 | Complicações no Sistema de Vácuo da extrusora | | |
| 6 | Complicações na Extrusora | | |
| 7 | Complicações no Tapete de Retorno da Extrusora | | |
| 8 | Complicações na Cortadora | | |
| 9 | Complicações no braço mecanico | | |
| 10 | Complicações no Tapete de Retorno | | |
| 11 | Complicações na Cunhadora | | |
| 12 | Complicações no Sistema de Refrigeração | | |
| 13 | Complicações no Termómetro | | |
| 14 | Complicações no Sistema de Vácuo da cunhadora | | |
| 15 | Outro Tipo de Complicações | | |

APÊNDICE 22 – FOLHA DE ANÁLISE DOS REGISTOS PARA CÁLCULO DO OEE

| Registos OEE | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|-------|----------------|---------|------------------------|-----------------|------------------|------------|-----------|---------------------------------|-------------------------------|------------|-----|
| Semana: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operadores: | Ordem de Fabrico: | Tempo de utilização da linha (min.) | Disponibilidade (min.) | | | | | | Qualidade (uni.) | | | Velocidade (uni.) | | Total | |
| | | | Tipo de setup | Setup | Tipo de avaria | Avarias | Falha de abastecimento | Disponibilidade | Defeitos | Retrabalho | Qualidade | Total de peças produzidas na OF | Total de peças teóricas da OF | Velocidade | OEE |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

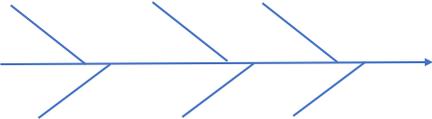
Disponibilidade = (Tempo de utilização da linha - (setup+avarias+falha de abastecimento))/tempo de utilização da linha

Qualidade = (Total de peças produzidas na OF - (defeitos + retrabalho))/total de peças produzidas na OF

Velocidade = Total de peças produzidas na OF/ total de peças teóricas da OF

OEE = Diponibilidade x Qualidade x Velocidade

APÊNDICE 23 – MÉTODO A3

| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|--|---|--|--------------|--|--------------------------------|--|
| Local de atuação | | Descrição geral do problema | | Elementos destacados | | Departamento | | Descrição geral do problema | |
| Descrição detalhada do problema | | | | Identificação das causas (diagrama de Ishikawa) | | | | | |
| | | | |  | | | | | |
| Quantificação do problema | | | | Identificação das ações colocadas em prática | | | | Importância do problema | |
| | | | | | | | | | |
| Definição do problema | | | | Identificação da eficácia das ações colocadas em prática | | | | | |
| | | | | | | | | | |

APÊNDICE 24 – PROPOSTA PARA O QUADRO DOS INDICADORES PRODUTIVOS

| RH | PLANEAMENTO | RESULTADOS | INDICADORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|------------|---|---|--|---|--|---|--|---|------------------|-------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|----|-----------|------|----------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <p>Equipa</p> <p>Organização + Preparação</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">x</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td><td style="text-align: center;">x</td><td style="text-align: center;">x</td></tr> </table> <p>Setups</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td></td><td style="text-align: center;">x</td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td><td></td><td style="text-align: center;">x</td></tr> </table> <p>Linhas + EM + Emb. semi-automático</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Emb. Semi-autom.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Linhas + EM</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </table> | | x | | x | x | x | | x | | x | | x | Emb. Semi-autom. | Linhas + EM | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | <p>Anual</p> <p style="color: red; text-align: center;">Plano de entradas em PA (em € e qtd.)</p> <p>Semanal</p>  | <p>Semanal</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>OF</th> <th>Descrição</th> <th>Lote</th> <th>Prod. esperada</th> <th>Prod. real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p style="color: red; text-align: center;">OFs adicionais</p> | OF | Descrição | Lote | Prod. esperada | Prod. real | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <p>Indicadores de atividade</p> <ul style="list-style-type: none"> Absentismo Cumprimento do plano de produção |
| | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Emb. Semi-autom. | Linhas + EM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OF | Descrição | Lote | Prod. esperada | Prod. real | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Férias</p> <p>Anual</p> <p style="text-align: center;">MAPA DE FÉRIAS 2022</p>  <p>Semanal</p> <p style="color: red;">Faltas programadas</p> <p style="color: red;">Faltas não programadas</p> <p>Comunicação</p> <ul style="list-style-type: none"> Reunião trimestral para apresentação de resultados. | <p>Acontecimentos planeados</p> <ul style="list-style-type: none"> Auditorias próximas Formações próximas Necessidades de compra de materiais Outros | <p>Acontecimentos extraordinários</p> | <p>Prémio de produtividade</p>  <p>1) Absentismo</p> <p>Objetivo</p> <p>Faltas/trimestre ≤ 9 horas</p> <p>2) Cumprimento do plano de produção</p> <p>Objetivo</p> <p>Cumprimento do plano = 90%</p>  <p>Bloco 1: Linhas</p> <p>Semana 1: <input type="text"/></p> <p>Semana 2: <input type="text"/></p> <p>Semana 3: <input type="text"/></p> <p>Semana 4: <input type="text"/></p> <p>Bloco 2: Embalamento</p> <p>Semana 1: <input type="text"/></p> <p>Semana 2: <input type="text"/></p> <p>Semana 3: <input type="text"/></p> <p>Semana 4: <input type="text"/></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

APÊNDICE 25 – REGISTO DE INFORMAÇÕES PARA AS REUNIÕES KAIZEN

| Reuniões Kaizen | | | |
|-----------------|---------------|---------------------------------------|-------------|
| Mês: | | | |
| Dia | Realizou-se ? | Nº dos colaboradores que participaram | Observações |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |
| 31 | | | |