



Aplicação de Metodologias Lean na Área da Manutenção numa Empresa Industrial

TOMÉ GIL MORAIS POMBAL

outubro de 2018

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NA ÁREA DA MANUTENÇÃO NUMA EMPRESA INDUSTRIAL

Tomé Gil Morais Pombal

2018

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

Crescer é uma forma das empresas serem postas à prova. Há empresas que ficam pelo caminho. Outras que continuam em frente. Todas têm a virtude de terem tentado. Algumas, seja por sorte ou por engenho, conseguem sobreviver e evoluir. Mas é, justamente, nos melhores anos que nos devemos lembrar que não foi fácil atingir determinado patamar e o quanto se lutou para o alcançar. Mesmo quando nos sentimos de alma e coração cheios, devemos manter a cabeça fria. É a melhor forma de nos prepararmos para os desafios futuros, porque eles estão aí já 'ao virar da esquina'.

*Rui Lopes Ferreira,
CEO Super Bock Group*

POLITÉCNICO
DO PORTO

isep

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NA ÁREA DA MANUTENÇÃO NUMA EMPRESA INDUSTRIAL

Tomé Gil Morais Pombal
1080308

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira

2018

Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Mecânica

JÚRI

Presidente

Venceslau Manuel Magalhães Correia

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Orientador

Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

Arguente

Carina Maria Oliveira Pimentel

Professor Auxiliar, Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, Universidade de Aveiro

AGRADECIMENTOS

Endereço os meus mais sinceros agradecimentos ao Super Bock Group e em especial ao Pedro Frias pela experiência autêntica concedida durante o estágio.

Ao Prof. Doutor Luís Pinto Ferreira por todo o apoio, disponibilidade e aconselhamento.

Aos meus Pais, irmão e restante família por todo o acompanhamento e pelas condições proporcionadas ao longo deste trajeto.

Uma palavra de apreço a todos os amigos, pelos momentos inesquecíveis.

PALAVRAS CHAVE

Pensamento Lean, Eliminação de Desperdício, Ferramentas Lean, Criação de Valor, Manutenção

RESUMO

As empresas do século XXI devem ser flexíveis e capazes de produzir produtos de qualidade a um preço competitivo. O pensamento *lean* visa identificar e eliminar o desperdício através da eliminação das atividades que consomem recursos e não acrescentam valor final ao produto. A filosofia e as ferramentas *lean* potenciam a melhoria contínua em diversas áreas da indústria e serviços. Com origem na produção industrial, a filosofia e as ferramentas *lean* abrangem já áreas como a manutenção, qualidade, logística, planeamento e são empregues no setor dos serviços em instalações hospitalares, bancos e universidades.

A presente dissertação tem como objetivo a aplicação de metodologias *lean* na área da manutenção do Super Bock Group e explora as suas potencialidades na eliminação de desperdício e na criação de valor acrescentado para as atividades de manutenção.

Ficou demonstrado que o pensamento *lean* e as suas ferramentas constituem uma mais-valia para a área da manutenção. São de destacar benefícios tais como a melhor organização das oficinas de manutenção (aumento de 40% nos resultados das auditorias 5S, redução do tempo de procura de material consumível em 70%), redução do tempo das atividades de manutenção (através da uniformização do trabalho e aplicação da gestão visual nos procedimentos LOTO e metodologia SMED), aumento da manutenção autónoma (através da aplicação da gestão visual e do *kaizen* na renovação dos postos de limpeza da fábrica), redução de custos (melhor gestão do material com a implementação do *kanban*), melhoria do planeamento, controlo e supervisão de atividades de manutenção (através da aplicação dos 5S e da gestão visual na renovação dos quadros das reuniões diárias), aumento da segurança e preservação do meio-ambiente (através do uso do *kaizen* na renovação dos *kits* de combate a derrames de produtos químicos).

KEYWORDS

Lean Thinking, Eliminate Waste, Lean Tools, Maintenance, Added-Value

ABSTRACT

The 21st century's organizations must be flexible and capable of producing high quality products at a competitive price. Lean thinking aims to identify and eliminate waste by eliminating activities that consume resources and do not add value to the product. Lean philosophy and its tools encourage continuous improvement in various areas of industry and services. Originally implemented in the production area, lean thinking and lean tools were already extended to areas such as maintenance, quality, logistics, planning and are also employed in the services sector such as hospital facilities, banks and universities.

This thesis delves into lean thinking and the application of lean tools in the maintenance department of Super Bock Group and explores its potential to eliminate waste and to create added-value in maintenance activities.

It has been shown that lean thinking as well as its tools are of great value in the maintenance area. One was able to witness benefits such as better workshop organization (increase of 40% in the results from 5S audits, reduction of 70% in time spent looking for consumables), reduced lead time of maintenance activities (through standard work and application of visual management in LOTO procedures and SMED methodology), increase of autonomous maintenance (through the application of visual management and kaizen in the renewal of all cleaning stations throughout the factory), cost reduction (better materials management through the application of kanban), improvement in planning, control and supervision of maintenance activities (through the application of 5S together with visual management in the renewal of whiteboards used in daily meetings), increase in safety and preservation of the environment (through kaizen in the renewal of chemical spill kits throughout the factory).

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

5S	<i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu & Shitsuke</i>
BS	<i>British Standard</i>
CMMS	<i>Computerized Maintenance Management System</i>
CUFP	Companhia União Fabril Portuense
EN	<i>European Standard</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
I-A	Investigação-Ação
IFS	<i>International Featured Standards</i>
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JIT	<i>Just-In-Time</i>
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>
LCC	<i>Life Cycle Cost</i>
LER	Lista Europeia de Resíduos
LOTO	<i>Lock-Out & Tag-Out</i>
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i>
n. d.	Não disponível
NP	Norma Portuguesa
OEE	<i>Overall Equipment Efficiency</i>
OPL	<i>One-Point Lesson</i>
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PMS	<i>Performance Management System</i>
POS	Procedimento Operacional <i>Standard</i>
QR	<i>Quick Response</i>
RFid	<i>Radio Frequency Identification</i>
RIB	Resíduos Industriais Banais
SMED	<i>Single-Minute Exchange of Dies</i>
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
TCO	<i>Total Cost of Ownership</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
UNICER	União Cervejeira
WIP	<i>Work In Process</i>

Lista de Unidades

°C	Grau Celsius
cl	Centilitro
h	Hora
L	Litro
min	Minuto
s	Segundo
unid.	Unidade

Lista de Símbolos

€	Euro
%	Percentagem

GLOSSÁRIO DE TERMOS

5S	Cinco palavras japonesas, todas começadas com o som “s”, que estabelecem o ambiente cultural para a melhoria contínua e que permitem a criação de ambientes de trabalho adequados ao controlo visual e pensamento <i>lean</i> .
<i>Benchmarking</i>	Avaliação e comparação do atual desempenho (ou perfil) de uma organização com organizações similares (ou que realizem operações similares) que são consideradas as melhores na sua classe.
<i>Checklist</i>	Palavra de origem inglesa alusiva a uma lista com atividades ou tarefas a serem realizadas.
CMMS	Sigla para <i>Computerized Maintenance Management System</i> (sistema de gestão da manutenção computadorizado). Permite um fácil acesso a dados históricos e relatórios com informações relevantes sobre máquinas e equipamentos, controlo de inventário e de compras, assim como o planeamento, controlo e supervisão das tarefas de manutenção.
<i>Core</i>	Palavra de origem inglesa que significa “foco”, “essência” ou “núcleo”.
Diagrama de Ishikawa	Também conhecido por diagrama espinha-de-peixe, devido à sua aparência e por diagrama de causa-efeito. É uma representação gráfica que ajuda a identificar, explorar e mostrar as possíveis causas de uma situação ou problema específico.
<i>Downtime</i>	Termo de origem inglesa que significa indisponibilidade. É o intervalo de tempo desde que ocorre a avaria do ativo até ser reposta a sua condição normal de trabalho.
<i>Et al.</i>	Abreviatura da expressão em latim <i>et alia</i> que significa “e outros”.
<i>Gemba</i>	Termo japonês para “local de trabalho”, ou o sítio onde se dá a criação de valor.
<i>Genchi genbutsu</i>	Expressão japonesa que significa “vai e vê tu mesmo”.
Gestão visual	Sistemas simples, intuitivos e que facilitam a gestão de operações e apoiam pessoas e gestores nas suas atividades.
<i>In</i>	Palavra em latim que significa “em”.
<i>In loco</i>	Expressão em latim que significa “no local”.
JIT	Sigla para <i>Just-in-time</i> . É um sistema de produção repetitiva no qual o processamento e movimentação de materiais ocorre à medida que estes são necessários, normalmente em pequenos lotes.
<i>Kaizen</i>	Palavra de origem japonesa que significa “mudar” (<i>kai</i>) “para melhor” (<i>zen</i>) ou melhoria contínua.
<i>Kanban</i>	Palavra de origem japonesa que significa “cartão”. Coordena o fluxo de materiais e informação ao longo do processo de fabrico de acordo com o sistema <i>pull</i> .

KPI	Sigla para <i>Key Performance Indicator</i> (indicador chave de desempenho). Permite realizar a medição e o consequente nível de desempenho de uma organização ou de um determinado processo.
<i>Layout</i>	Palavra de origem inglesa que se refere à disposição dos elementos físicos numa fábrica.
<i>Lead time</i>	Tempo necessário para realizar uma dada tarefa, trabalho, produto ou serviço.
<i>Lean</i>	Termo de origem inglesa que significa “magro, sem gordura”. Algo que contém apenas o que é necessário.
<i>Mizusumashi</i>	Palavra de origem japonesa que significa “aranha de água”. Refere-se a um operador de abastecimento (interno) que fornece materiais aos diversos pontos de trabalho.
MTTR	Sigla para <i>Mean Time To Repair</i> . Corresponde ao tempo médio de reparação ou retoma de serviço depois de uma avaria.
<i>Muda</i>	Palavra japonesa que significa desperdício. Refere-se a toda a atividade, material ou não, que não é reconhecida pelo cliente como valor e que resulta no aumento de custo e de tempo.
OEE	Sigla para <i>Overall Equipment Efficiency</i> . Métrica que avalia o desempenho global do sistema. Engloba na sua forma de cálculo parâmetros respeitantes à disponibilidade, eficiência e qualidade.
OPL	Sigla para <i>One-Point Lesson</i> (lição de um só ponto). Trata-se de uma abordagem rápida a um assunto específico. É um modo de formação muito objetivo e que pretende alcançar resultados rápidos.
Pensamento <i>lean</i>	Filosofia de gestão através da qual as organizações desenvolvem competências no sentido da gradual eliminação do desperdício e a criação de valor.
PMS	Sigla para <i>Performance Management System</i> (sistema de gestão do desempenho). Procura atingir os objetivos de uma empresa, departamento, colaborador ou até processos produtivos e de serviços.
<i>Poka-yoke</i>	Expressão de origem japonesa que significa “à prova de erro”.
<i>Pull</i>	Sistema de fabrico coordenado pelo cliente. As atividades de fabrico iniciam-se apenas na presença de um pedido ou ordem do cliente.
<i>Pull-off</i>	Cápsulas de abertura fácil.
Quadro <i>Action-log</i>	Quadro que contém a descrição de problemas, as suas causas e as respetivas ações corretivas a realizar. Contém informação sobre o responsável por essas ações, assim como a data inicial do problema e o prazo para resolução do problema.
SAP	<i>Software</i> corporativo que procura contemplar a empresa como um todo, dividindo-a por módulos, onde cada módulo corresponde a uma área específica.
<i>Setup</i>	Refere-se às atividades de mudança, ajuste e preparação do equipamento para o fabrico de um novo lote ou um novo produto.
SMED	Sigla para <i>Single-Minute Exchange of Die</i> . É um método que leva à rápida mudança de ferramenta (<i>setup</i>).

<i>Standard work</i>	Trabalho uniformizado – forma mais eficiente de combinar pessoas, materiais e equipamentos. Permite um melhor controlo das operações, algo mais estável e previsível.
<i>Stock</i>	Termo de origem inglesa que se refere à quantidade de bens ou produtos (inventário) que se dispõe num determinado momento.
<i>Supply chain</i>	Termo de origem inglesa que significa cadeia de fornecimento. Gere o fluxo de bens e serviços, a movimentação e armazenamento de matéria-prima, trabalho em processo e produtos acabados desde o seu ponto de origem até ao cliente.
TPS	Sigla para <i>Toyota Production System</i> (Sistema de Produção Toyota).
<i>Value stream</i>	Termo de origem inglesa que significa cadeia de valor. Refere-se à sequência de todas as atividades e operações envolvidas na criação e entrega de um produto e/ou serviço. O conceito de cadeia de valor inclui a cadeia de fornecimento (<i>supply chain</i>), bem como todas as atividades que acrescentam e as que não acrescentam valor.
WIP	Sigla para <i>Work in Process</i> . Refere-se ao inventário (artigos ou produtos em <i>stock</i> , ou trabalho em processo, que serve para suportar as diversas fases do processo de fabrico e de produtos acabados).

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – CICLO INVESTIGAÇÃO-AÇÃO (ADAPTADO DE SUSMAN & EVERED, 1978).	35
FIGURA 2 – PRINCIPAIS MARCAS DO SUPER BOCK GROUP.	36
FIGURA 3 – KISTERS.	63
FIGURA 4 – ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS.	73
FIGURA 5 – TRIAGEM: DEVOLUÇÃO DE MATERIAL AO ARMAZÉM GERAL.	74
FIGURA 6 – LIMPEZA DOS ARMÁRIOS.	74
FIGURA 7 – ORDENAR: POR TIPO E TAMANHO.	74
FIGURA 8 – MATERIAL GRANDES DIMENSÕES (LIXA À ESQUERDA E CABO DE AÇO À DIREITA).	75
FIGURA 9 – SUBSTITUIÇÃO DOS MÓDULOS.	75
FIGURA 10 – ARMÁRIO UNIFORMIZADO COM MÓDULOS DE GAVETA PEQUENA.	75
FIGURA 11 – RENOVAÇÃO DA TIRA DE IDENTIFICAÇÃO DAS GAVETAS.	76
FIGURA 12 – KANBAN COM ILUSTRAÇÃO, ESPECIFICAÇÕES, CÓDIGO SAP E QUANTIDADE MÍNIMA DE REPOSIÇÃO.	76
FIGURA 13 – ARMÁRIO COM KANBANS.	76
FIGURA 14 – ANTES: ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L2/L3).	77
FIGURA 15 – DEPOIS: ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L2/L3).	77
FIGURA 16 – DEPOIS: ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L2/L3).	77
FIGURA 17 – ANTES: ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L5).	78
FIGURA 18 – DEPOIS: ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L5).	78
FIGURA 19 – OFICINA L5: PORMENOR ARMÁRIO CONSUMÍVEIS.	78
FIGURA 20 – SUPORTE DE VARÃO ROSCADO: ANTES (À ESQUERDA) E DEPOIS (À DIREITA).	78
FIGURA 21 – CONTENTORES SEM IDENTIFICAÇÃO SOBRE O TIPO DE RESÍDUO.	79
FIGURA 22 – AUTOCOLANTES COM IDENTIFICAÇÃO SOBRE O TIPO DE RESÍDUO E O LOCAL DO CONTENTOR.	79
FIGURA 23 – CONTENTORES COM IDENTIFICAÇÃO.	79
FIGURA 24 – CONTENTORES DA OFICINA (À ESQUERDA).	80
FIGURA 25 – PILHÃO NAS OFICINAS.	80
FIGURA 26 – POSTO DE LIMPEZA: RODO DEGRADADO (À ESQUERDA) E RODO NOVO (À DIREITA).	81
FIGURA 27 – CONDIÇÃO ALVO: POSTO DE LIMPEZA DA OFICINA L5.	81
FIGURA 28 – CONDIÇÃO ALVO: BANCADA DE TRABALHO OFICINA L2/L3.	82
FIGURA 29 – CONDIÇÃO ALVO: PISTOLA DE AR COMPRIMIDO OFICINA L6.	82
FIGURA 30 – CONDIÇÃO ALVO: ECOPONTO OFICINA L6.	83
FIGURA 31 – ESQUEMAS <i>ONE-POINT LESSON</i> E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS <i>STANDARD</i> .	83
FIGURA 32 – <i>ONE-POINT LESSON</i> DO EQUIPAMENTO DE SOLDADURA E EXTRATOR DE FUMOS.	84
FIGURA 33 – PROCEDIMENTO SOBRE COMO MUDAR A PEDRA DE ESMERIL NA ESMERILADORA.	84
FIGURA 34 – PROCEDIMENTOS <i>STANDARD</i> (OFICINA L5).	85
FIGURA 35 – PROCEDIMENTOS <i>STANDARD</i> (OFICINA L2/L3).	85
FIGURA 36 – PROCEDIMENTOS <i>STANDARD</i> (OFICINA L6).	85
FIGURA 37 – DEPOIS: KANBANS UTILIZADOS COMO DIVISÓRIA PARA SEPARAR O STOCK EM USO DO STOCK DE SEGURANÇA.	86
FIGURA 38 – ANTES: KANBANS ANTIGOS.	86
FIGURA 39 – KANBAN COMO DIVISÓRIA ENTRE O STOCK EM USO E O STOCK DE SEGURANÇA.	86
FIGURA 40 – CARRO DE VARÃO ROSCADO COM IDENTIFICAÇÃO E KANBAN.	87
FIGURA 41 – ANTES: A) MÓDULO SEM IDENTIFICAÇÃO E DEPOIS: B) MÓDULO COM IDENTIFICAÇÃO; C) MÓDULO COM KANBAN.	87
FIGURA 42 – KANBANS ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L5).	87
FIGURA 43 – KANBANS ARMÁRIO DE CONSUMÍVEIS (OFICINA L5).	88
FIGURA 44 – ESPAÇO PARA AFIXAÇÃO DE RESULTADOS DAS AUDITORIAS 5S.	88
FIGURA 45 – POSTOS DE LIMPEZA DA LINHA 3.	89
FIGURA 46 – MATERIAL RESERVADO NO ARMAZÉM GERAL.	90
FIGURA 47 – ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS UTENSÍLIOS.	90

FIGURA 48 – POSTOS DE LIMPEZA (MINI-FÁBRICA E ADEGA).	91
FIGURA 49 – POSTO DE LIMPEZA (L5).	91
FIGURA 50 – MODELO DE SUPORTE DE UTENSÍLIOS DE LIMPEZA.	91
FIGURA 51 – SUPORTE DE UTENSÍLIOS DE LIMPEZA EM AÇO INOX.	92
FIGURA 52 – ZONAS SEM SUPORTE DE UTENSÍLIOS DE LIMPEZA.	92
FIGURA 53 – BOTONEIRA DE EMERGÊNCIA.	93
FIGURA 54 – SINALIZAÇÃO PARA BLOQUEIO DE ACESSO AO INTERIOR DA MÁQUINA.	93
FIGURA 55 – SINALIZAÇÃO PARA CORTE PNEUMÁTICO (AR COMPRIMIDO).	93
FIGURA 56 – SINALIZAÇÃO PARA CORTE DE ENERGIA.	93
FIGURA 57 – BLOQUEIO DE ACESSO AO INTERIOR DA PALETIZADORA.	94
FIGURA 58 – MONTAGEM DOS ARMÁRIOS PARA <i>KITS</i> DE DERRAME.	94
FIGURA 59 – DISTRIBUIÇÃO DOS ARMÁRIOS E <i>KITS</i> DE DERRAME PELA FÁBRICA.	94
FIGURA 60 – <i>KITS</i> DE COMBATE A DERRAMES DE PRODUTOS QUÍMICOS.	95
FIGURA 61 – QUADROS RENOVADOS (PAREDE À ESQUERDA) E QUADRO NOVO (PAREDE À DIREITA).	95
FIGURA 62 – LIMPEZA DO QUADRO DE KPI.	96
FIGURA 63 – QUADRO DE KPI RENOVADO.	96
FIGURA 64 – QUADRO <i>ACTION LOG</i> RENOVADO.	96
FIGURA 65 – RENOVAÇÃO DO QUADRO DE AGENDAMENTO DE TRABALHOS E ALOCAÇÃO DE TÉCNICOS.	96
FIGURA 66 – NOVAS TABELAS PARA QUADRO DE REUNIÕES PMS.	97
FIGURA 67 – DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFEITO).	97
FIGURA 68 – LIMPEZA DOS QUADROS.	98
FIGURA 69 – QUADRO DE PLANEAMENTO, CONTROLO E SUPERVISÃO DE MANUTENÇÃO.	98
FIGURA 70 – ESTRUTURA DO NOVO QUADRO COM AS REPRESENTAÇÃO DAS MÁQUINAS DE CADA ÁREA.	98
FIGURA 71 – CACIFOS NOVOS SEM IDENTIFICAÇÃO.	99
FIGURA 72 – IDENTIFICAÇÃO DOS CACIFOS COM NOME E NÚMERO MECANOGRÁFICO.	99
FIGURA 73 – DESEMBALAGEM DOS CONTENTORES NOVOS.	99
FIGURA 74 – LAVA-MÃOS MUNIDOS COM CONTENTORES NOVOS JÁ IDENTIFICADOS.	100
FIGURA 75 – NUMERAÇÃO DAS PLACAS DE POLICARBONATO (ENCHEDORA).	101
FIGURA 76 – ISOLAMENTO DAS FISSURAS COM PAPEL ADESIVO.	101
FIGURA 77 – PLACAS QUEBRADAS DA ENCHEDORA.	101
FIGURA 78 – ETIQUETAS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS PEÇAS DE FORMATO.	102
FIGURA 79 – ANTES DA IDENTIFICAÇÃO DAS CABEÇAS-DE-PINÇAS DA ROTULADORA.	102
FIGURA 80 – DEPOIS DA IDENTIFICAÇÃO DAS CABEÇAS-DE-PINÇAS DA ROTULADORA.	102
FIGURA 81 – ANTES DA IDENTIFICAÇÃO DOS TOMADORES DA ROTULADORA.	102
FIGURA 82 – DEPOIS DA IDENTIFICAÇÃO DOS TOMADORES DA ROTULADORA.	102
FIGURA 83 – CARRO DE SUPORTE E PEÇAS DE FORMATO IDENTIFICADAS.	103
FIGURA 84 – CALÇOS DA ROTULADORA IDENTIFICADOS.	103
FIGURA 85 – ANTES DA IDENTIFICAÇÃO DAS CASSETES DA ROTULADORA.	103
FIGURA 86 – DEPOIS DA IDENTIFICAÇÃO DAS CASSETES DA ROTULADORA.	103
FIGURA 87 – IDENTIFICAÇÃO DAS PEÇAS DE FORMATO DA ROTULADORA DA LINHA 1.	104
FIGURA 88 – IDENTIFICAÇÃO DAS PEÇAS DE FORMATO DA ENCHEDORA DA LINHA 1.	104
FIGURA 89 – IDENTIFICAÇÃO DOS CARROS DE SUPORTE DAS PEÇAS DE FORMATO DA LINHA 1.	105
FIGURA 90 – PONTOS DE COLA DESAFINADOS, COLA VITRIFICADA E COLA VISÍVEL NO EXTERIOR DA CAIXA.	105
FIGURA 91 – RÓTULOS MAL COLADOS.	106
FIGURA 92 – GRÁFICOS DE ANÁLISE DA QUALIDADE DA COLAGEM NAS CAIXAS.	106
FIGURA 93 – CAIXA CRISTAL (189 0) <i>VERSUS</i> RÓTULO CRISTAL (1890).	107
FIGURA 94 – EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDITORIAS 5S (OFICINA L2/L3).	108
FIGURA 95 – EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDITORIAS 5S (OFICINA L6).	108
FIGURA 96 – EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDITORIAS 5S (OFICINA L5).	109

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – OBJETIVOS DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO (MÁRQUEZ, 2007).	43
TABELA 2 – TIPOS DE MANUTENÇÃO (EN 13306:2010 - TERMINOLOGIA DA MANUTENÇÃO, 2010).	43
TABELA 3 – AÇÕES DE MANUTENÇÃO (EN 13306:2010 - TERMINOLOGIA DA MANUTENÇÃO, 2010).	44
TABELA 4 – CATEGORIAS DE KPI (SMITH & HAWKINS, 2004).	45
TABELA 5 – PRINCÍPIOS PENSAMENTO <i>LEAN</i> (PINTO, 2013).	47
TABELA 6 – DESPERDÍCIOS NA MANUTENÇÃO (ADAPTADO DE BLANCO & DEDERICHS (2018) E LIKER (2004)).	48
TABELA 7 – FERRAMENTAS <i>LEAN</i> .	49
TABELA 8 – APLICAÇÕES PRÁTICAS DO PENSAMENTO <i>LEAN</i> .	54
TABELA 9 – PONTOS K.O. AUDITORIA IFS <i>FOOD</i> .	61
TABELA 10 – IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS.	63
TABELA 11 – PROPOSTAS DE MELHORIA E SOLUÇÕES PARA OS PROBLEMAS IDENTIFICADOS.	71
TABELA 12 – LISTA DE RESERVA DE MATERIAL DE LIMPEZA.	90
TABELA 13 – TABELA DE REGISTOS DE QUALIDADE DA COLA NAS CAIXAS.	106
TABELA 14 – ANÁLISE DE RESULTADOS DAS DIFERENTES SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS.	111
TABELA 15 – ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO DO TRABALHO REALIZADO.	118

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	33
1.1	Enquadramento do Trabalho	33
1.2	Objetivos do Trabalho	34
1.3	Metodologia de Investigação	35
1.4	Apresentação da Empresa	36
1.4.1	Breve Noção Histórica	37
1.5	Conteúdo e Organização da Dissertação	38
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO DA LITERATURA	41
2.1	Manutenção	41
2.1.1	Funções da Manutenção numa Empresa	42
2.1.2	Objetivos da Manutenção	42
2.1.3	Gestão da Manutenção	42
2.1.4	Eficácia e Eficiência na Manutenção	43
2.1.5	Tipos de Manutenção	43
2.1.6	Ações de Manutenção	44
2.1.7	Manutenção Autónoma	44
2.1.8	Manutenção, Segurança e Saúde no Trabalho	44
2.1.9	Indicadores Chave de Desempenho	45
2.2	Manutenção Lean	46
2.2.1	Pensamento Lean	46
2.2.2	Princípios do Pensamento Lean Aplicados à Gestão da Manutenção	47
2.2.3	Desperdícios na Manutenção	48
2.3	Ferramentas Lean	49
2.4	Sistema de Gestão de Materiais	53
2.5	Aplicações Práticas do Pensamento Lean	54
3	APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NA ÁREA DA MANUTENÇÃO	59
3.1	Enquadramento Prático	59
3.1.1	Oficinas de Manutenção	59
3.1.2	Manutenção Autónoma	60
3.1.3	Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)	60
3.1.4	Combate a Derrames de Produtos Químicos	60

3.1.5	Performance Management System (PMS)	61
3.1.6	Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	61
3.1.7	Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	62
3.1.8	Controlo de Qualidade	62
3.2	Identificação de Problemas	63
3.2.1	Problemas: Oficinas de Manutenção	64
3.2.2	Problemas: Manutenção Autónoma	67
3.2.3	Problemas: Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)	68
3.2.4	Problemas: Combate a Derrames de Produtos Químicos	68
3.2.5	Problemas: Performance Management System (PMS)	69
3.2.6	Problemas: Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	69
3.2.7	Problemas: Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	70
3.2.8	Problemas: Controlo de Qualidade	70
3.3	Propostas de Melhoria / Soluções de Problemas	71
3.3.1	Melhorias: Oficinas de Manutenção	73
3.3.2	Melhorias: Manutenção Autónoma	89
3.3.3	Melhorias: Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)	92
3.3.4	Melhorias: Combate a Derrames de Produtos Químicos	94
3.3.5	Melhorias: Performance Management System (PMS)	95
3.3.6	Melhorias: Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	98
3.3.7	Melhorias: Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	101
3.3.8	Melhorias: Controlo de Qualidade	105
3.4	Análise de Resultados	107
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO	117
4.1	Introdução	117
4.2	Principais Contributos do Trabalho	117
4.3	Valor Acrescentado do Trabalho na Manutenção Lean	120
4.4	Trabalho Futuro	120
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	123
	ANEXOS	131
	ANEXO A – MODELO AUDITORIA 5S	131
	ANEXO B – PROCEDIMENTO <i>KANBAN</i> NAS OFICINAS	132
	ANEXO C – PROCEDIMENTOS STANDARD	135
	ANEXO D – GRÁFICO RESULTADOS AUDITORIAS 5S	146

ANEXO E – INSTRUÇÃO DE TRABALHO POSTOS DE LIMPEZA	147
ANEXO F – LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE LIMPEZA	149
ANEXO G – PROPOSTA SUPORTES POSTOS LIMPEZA	157
ANEXO H – PLANOS DE CONSIGNAÇÃO (LOTO)	158
ANEXO I – CONTENTORES DE RESÍDUOS	161
ANEXO J – PLACAS IDENTIFICAÇÃO PEÇAS DE FORMATO	162

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento do Trabalho

1.2 Objetivos do Trabalho

1.3 Metodologia de Investigação

1.4 Apresentação da Empresa

1.5 Conteúdo e Organização da Dissertação

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, é realizado o enquadramento do trabalho, são definidos os seus objetivos e é referida a metodologia de investigação utilizada. De seguida, é apresentada a empresa onde foi realizado o trabalho e é delineada a estrutura do relatório.

1.1 Enquadramento do Trabalho

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da disciplina de Estágio inserido no plano de estudos do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, ramo de Gestão Industrial, do Instituto Superior de Engenharia do Porto. O estágio foi realizado em contexto industrial, na empresa Super Bock Group, com o tema *Aplicação de Metodologias Lean na Área da Manutenção* durante o período compreendido entre outubro de 2017 e maio de 2018.

Em pleno século XXI desenha-se um novo perfil para a empresa. Desenvolvem-se novos hábitos de trabalho e novos negócios. As empresas que melhor se adaptam à mudança, à evolução dos mercados e às crises são as que assentam numa cultura transparente e coesa sustentando um código de valores que faz com que todos trabalhem no mesmo sentido. O comprometimento dos trabalhadores com princípios simples incentiva à criação de um espírito de serviço. O projeto de empresa assente em valores e convicções torna-se um desafio coletivo que indica objetivos (que podem mudar) e dá sentido ao esforço de todos. Esse projeto é colocado, essencialmente, ao serviço dos clientes aos quais deve ser fornecido valor consubstanciado na maior qualidade para um dado preço. Ou seja, face ao interesse dos clientes, cabe permanentemente melhorar a relação qualidade/preço (Roldão & Ribeiro, 2009).

A solução passa por incrementar a eficiência operacional, a qualidade e a produtividade, ao mesmo tempo que se reduzem os custos e se procura uma organização livre de desperdício.

O pensamento *lean* é uma filosofia de liderança e de gestão que continuamente se melhora, encorajando as pessoas a pensar e a resolver problemas, criando valor. O “pensamento magro” surge como um modelo de gestão cujo objetivo é o desenvolvimento de pessoas, processos e sistemas, tendo em vista a redução ou eliminação do desperdício em toda a organização e a criação de valor para todas as partes interessadas. A eliminação do desperdício permite, além de reduzir custos, dispor de um negócio mais rápido e flexível no mercado (Pinto, 2014).

A filosofia *lean* e as suas ferramentas potenciam a melhoria contínua, em todas as áreas de uma empresa, todos os dias e em todos os colaboradores.

No Super Bock Group, a filosofia *lean* é implementada desde 2009, um projeto bem-sucedido que nasceu fruto de uma iniciativa partilhada pelo universo Carlsberg. Nos dias de hoje, o Super Bock Group é considerado um caso de estudo ao nível da implementação de procedimentos de melhoria de eficiência operacional que tornam a empresa mais ágil e mais competitiva. Esta filosofia reflete-se nos comportamentos e nos procedimentos diários, sendo transversal a todas as áreas de apoio ao negócio do Super Bock Group e a toda a cadeia de valor, desde o fornecedor até ao cliente final. Através da metodologia *lean*, o Super Bock Group tem conseguido reduzir os custos operacionais, as ineficiências e os desperdícios ao longo do processo produtivo. Paralelamente, o sucesso nos resultados alcançados também é visível ao nível do serviço, da qualidade e abrange ainda os recursos humanos que ficam mais motivados e envolvidos com a empresa. Este projeto insere-se na política de gestão do Super Bock Group que procura implementar as melhores práticas a nível económico, social e ambiental tendo em vista a otimização da estrutura de custos e a consolidação da sua rentabilidade para manter uma operação comercial de sucesso, nos mercados nacional e internacional, um panorama que é cada vez mais relevante para assegurar a competitividade da empresa. O objetivo da filosofia *lean* é muito simples: agilizar a empresa, torná-la mais ativa e dinâmica, mais capaz de enfrentar os desafios do futuro, eliminando desperdícios e promovendo uma cultura de melhoria contínua. O pensamento *lean* não é um programa ou uma iniciativa, é uma forma de trabalhar diferente, inspirada em pequenos grandes detalhes, que se alimenta da paixão dos colaboradores, reduzindo as atividades que não acrescentam valor (RHOnline, 2012).

1.2 Objetivos do Trabalho

A realização deste trabalho teve como tema a aplicação de metodologias *lean* na área da manutenção do Super Bock Group. Deste modo, os objetivos traçados para o período de estágio foram:

- Organização das oficinas das linhas de enchimento;
- Renovação dos postos de limpeza das diversas áreas da fábrica;
- Planos de consignação de máquinas;
- Renovação dos *kits* de combate a derrames de produtos químicos nas diversas áreas da fábrica;
- Restruturação dos quadros de acompanhamento das reuniões diárias do departamento de Manutenção;
- Auxílio na implementação de ações para cumprimento de requisitos complementados na auditoria para a certificação da norma IFS *Food*;
- Identificação das peças de formato das linhas de enchimento;
- Acompanhamento diário da qualidade da cola nas caixas à saída das linhas de enchimento.

1.3 Metodologia de Investigação

A metodologia de investigação utilizada no presente trabalho foi a Investigação-Ação. A Investigação-Ação, ou *Action Research*, pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico que alterna entre ação e reflexão crítica. O que melhor caracteriza e identifica a Investigação-Ação (I-A) é o facto de se tratar de uma metodologia de pesquisa, essencialmente prática e aplicada, que se rege pela necessidade de resolver problemas reais (Coutinho *et al.*, 2009). Segundo Susman & Evered (1978), existem 5 etapas no processo de I-A (ver figura 1).



Figura 1 – Ciclo Investigação-Ação (adaptado de Susman & Evered, 1978).

Segundo Latorre (2003) *in* (Coutinho *et al.*, 2009), as técnicas e instrumentos de recolha de dados são divididas em três categorias:

- Técnicas baseadas na observação – estão centradas na perspetiva do investigador, em que este observa em direto e presencialmente o fenómeno em estudo;
- Técnicas baseadas na conversação – estão centradas na perspetiva dos participantes e enquadram-se nos ambientes de diálogo e de interação;
- Análise de documentos – centra-se também na perspetiva do investigador e implica uma pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação.

A Investigação-Ação é método mais apropriado para testar a aplicabilidade do conhecimento teórico em situações reais (Williamson, 2002).

Deste modo, a abordagem feita ao longo do trabalho consistiu, primeiramente, em adquirir conhecimentos sobre a filosofia *lean* e as suas ferramentas. De seguida, foram identificados os problemas relacionados com a área de manutenção. Posteriormente, foram planeadas as abordagens aos problemas e postas em prática. Finalmente, identificaram-se os ganhos obtidos e foram definidas ações para trabalho futuro.

1.4 Apresentação da Empresa

O Super Bock Group é a maior empresa portuguesa de bebidas refrescantes, com uma estratégia multimarca e multimercado, cuja atividade *core* assenta nos negócios das Cervejas e das Águas engarrafadas (ver figura 2). Está também presente nos segmentos dos refrigerantes, dos vinhos, na produção e comercialização de malte e no negócio do turismo (Super Bock Group, 2017a).



Figura 2 – Principais marcas do Super Bock Group.

Tem como principal marca a Super Bock, que goza de uma excelente notoriedade e de uma forte credibilidade em Portugal e é responsável por mais de 75% do negócio. Sediada em Leça do Balio, assume-se como uma Empresa com credenciais cervejeiras, que se dedica, apaixonadamente, à produção de bebidas e ao desenvolvimento de marcas excelentes e apreciadas por todos. Inova continuamente para cativar e surpreender clientes e consumidores. Aposta no crescimento e valorização das suas pessoas e marcas, os maiores ativos do Super Bock Group. Ambiciona gerar um impacto positivo, a médio e longo prazo, na sociedade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, obtendo o reconhecimento e a valorização adequados por parte da comunidade e acionistas (Super Bock Group, 2017b).

1.4.1 Breve Noção Histórica

A Companhia União Fabril Portuense (CUFP), antecessora da Unicer, surgiu a 7 de março de 1890, com a união das principais fábricas de cerveja e refrigerantes do Porto, que se propuseram a reunir capacidades financeiras e técnicas para desenvolver o seu setor de atividade.

Em 1914, a CUFP assumia já um lugar importante na produção cervejeira nacional, dominando o mercado portuense e nortenho, muito devido à cerveja Cristal, que estando à venda desde 1903, ganhou popularidade em 1909 e foi posteriormente registada a 16 de junho de 1915.

Em 1926 a CUFP participa na Exposição Industrial realizada no Palácio de Cristal, na cidade do Porto. A Pilsener Crystal e a nova Super Bock arrecadam medalhas de ouro.

A 3 de março de 1927 é requerido o registo da Super Bock, despachado a 9 de novembro desse mesmo ano.

Em 1947, foram compradas várias ações da CUFP por parte de investidores ligados à Sociedade Central de Cervejas. A estratégia dos novos acionistas respeitou a autonomia e identidade regional da cervejeira portuense, ao mesmo tempo que investiu no seu desenvolvimento e formação do conselho de administração.

Em 1964 entrou em funcionamento a nova fábrica de Leça do Balio da CUFP, construída e apetrechada com as técnicas mais avançadas da época, que contribuiu para um crescimento fulgurante da empresa: de menos de 9 milhões de litros em 1965, passou para mais de 25 milhões de litros em 1970 e para mais de 50 milhões de litros em 1973. Esta nova fábrica ofereceu não só melhor inovação tecnológica, mas também melhores condições de trabalho para os seus trabalhadores.

Na década de 70 ocorre a nacionalização do setor cervejeiro na sequência do 25 de abril e deu-se a transformação da CUFP em UNICER – União Cervejeira E.P, que viria a ser reprivatizada em 1989, depois do sucesso e consolidação financeira e económica no período decorrido.

Já no século XXI, entre 2000-2015, a Unicer ficou marcada por duas estratégias distintas de liderança. Uma primeira, que apostava na diversificação e expansão em diversos setores de bebidas, e uma segunda, em 2006, mais focada no seu *core business* – cervejas e águas – com destaque para as marcas Super Bock e Pedras. Nesta fase deu-se também uma forte aposta na internacionalização, sustentabilidade ambiental e responsabilidade social.

Em 2012 iniciou-se a construção de um novo complexo industrial em Leça do Balio, com um novo centro de produção com capacidade para 450 milhões de litros/ano, nova sede-administrativa – inaugurados em 2014 – e um armazém logístico criado de raiz e totalmente automatizado – inaugurado em 2015. Para além disto, em 2015 foi inaugurada a Super Bock Casa da Cerveja – um centro de visitas inovador que dá a conhecer toda a história da empresa e uma interação dos seus visitantes com a cultura cervejeira (Unicer, 2016).

Em 2017, a Unicer mudou o nome para Super Bock Group. A alteração da designação traduz a essência da empresa e expressa a sua ambição de expansão internacional (Super Bock Group, 2017b).

1.5 Conteúdo e Organização da Dissertação

O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos: *Introdução, Enquadramento Teórico e Revisão da Literatura, Aplicação de Metodologias Lean na Área da Manutenção, Conclusões e Propostas de Trabalho Futuro e Bibliografia e Outras Fontes de Informação*.

No primeiro capítulo, denominado *Introdução*, é realizado o enquadramento do trabalho, são definidos os seus objetivos e é referida a metodologia de investigação utilizada na sua abordagem. De seguida, é apresentada a empresa onde foi realizado o trabalho e é delineada a estrutura do relatório.

No segundo capítulo, intitulado *Enquadramento Teórico e Revisão da Literatura*, é transmitida uma visão geral sobre o que é a manutenção, as suas funções e objetivos tal como é referido o papel da gestão da manutenção. De seguida, são abordadas a filosofia *lean* e as suas ferramentas, bem como é apresentada uma breve síntese das suas aplicações na indústria.

No terceiro capítulo, intitulado *Aplicação de Metodologias Lean na Área da Manutenção*, é feita uma apresentação dos temas abordados ao longo do estágio. De seguida, são dissecados os problemas identificados, assim como as estratégias implementadas para cada um dos casos descritos. Finalmente é feita uma análise de resultados e são apresentados os ganhos obtidos com a realização deste trabalho.

No quarto capítulo, cujo o título é *Conclusões e Propostas de Trabalho Futuro*, é sumariado o trabalho desenvolvido e é feita uma avaliação do estado de implementação de cada estratégia. Para concluir, faz-se uma reflexão sobre o trabalho realizado e apresentam-se sugestões de trabalhos futuros.

Seguidamente, no quinto capítulo é apresentada a *Bibliografia e Outras Fontes de Informação* e por último os *Anexos*.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Manutenção

2.2 Manutenção Lean

2.3 Ferramentas Lean

2.4 Sistema de Gestão de Materiais

2.5 Aplicações Práticas do Pensamento Lean

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO DA LITERATURA

A finalidade deste capítulo é, numa primeira instância, transmitir uma visão geral sobre o que é a manutenção, as suas funções e objetivos assim como é referenciado o papel da gestão da manutenção. De seguida, são abordadas a filosofia *lean* e as suas ferramentas, bem como é apresentada uma breve síntese das suas aplicações na indústria.

2.1 Manutenção

As atividades ligadas à manutenção têm um peso significativo nos custos de operação. O consumo de serviços de manutenção está em aumento constante e pesa cada vez mais no orçamento das empresas e das famílias. A maior parte das empresas procuram otimizar as suas operações e minimizar os seus riscos de negócio. O aumento das exigências relativas à otimização de custos e disponibilidade de equipamentos leva a que seja encontrado um equilíbrio entre os constrangimentos orçamentais, reclamados pelos gestores, e a qualidade de serviço esperado pelos utilizadores dos equipamentos (NP 4492:2010 - Requisitos para a prestação de serviços de manutenção).

Segundo a norma EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção, a manutenção pode ser definida como a combinação de todas as ações, durante um ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida.

A manutenção visa aumentar a fiabilidade, segurança, disponibilidade e qualidade das organizações, equipamentos e edifícios. Ao longo das últimas décadas, o papel da manutenção foi sendo considerado um mal necessário em termos de custos e tempo, aos olhos da gestão das organizações. Nessas empresas, a manutenção está normalmente limitada a funções de manutenção corretiva executadas apenas em casos de emergência. Contudo, esta atitude deixou de ser aceitável e a manutenção desempenha, hoje em dia, um papel estratégico de geração de lucros reconhecido em todas as organizações (Khazraei & Deuse, 2011).

Os custos das atividades de manutenção representam, atrás dos gastos energéticos, a maior fatia do orçamento de uma organização (Bevilacqua & Braglia, 2000). As atividades de manutenção representam, em média, 28% do custo total do produto acabado (Blanchard, 1997). A tecnologia de ponta e a elevada automatização dos equipamentos (por exemplo, sistemas de sensores inteligentes com alarmes, avisos e

indicadores), fazem com que os custos da manutenção aumentem cada vez mais. Estes custos são diretamente proporcionais ao tempo de indisponibilidade (*downtime*) dos equipamentos. O *downtime* representa o intervalo de tempo desde que ocorre a avaria do ativo até ser reposta a sua condição normal de trabalho (Tinga, 2013). O aumento do *downtime* provém do desperdício ou atividades de manutenção que não acrescentam valor. A estratégia de eliminação de desperdício é a aplicação do pensamento *lean* em todas as atividades da cadeia de valor (*value stream*). O primeiro passo na integração do pensamento *lean* é a identificação do valor do cliente e do *muda*, ou seja, das atividades que não acrescentam valor ao produto final. Na cadeia de valor da manutenção, qualquer serviço de manutenção é considerado como o produto final e o *lead time* (tempo desde o início até o fim da atividade de manutenção) é representado pelo *downtime* do ativo (Mostafa, Dumrak, & Soltan, 2015).

2.1.1 Funções da Manutenção numa Empresa

Segundo Higgins (2008), as funções da manutenção podem ser consideradas primárias (por exemplo, manutenção dos equipamentos da fábrica, instalação e desmantelamento de ativos, manutenção dos edifícios e infraestruturas circundantes, lubrificação e inspeção do equipamento) ou secundárias (por exemplo, gestão de armazéns, proteção de fábricas e instalações, gestão de resíduos).

2.1.2 Objetivos da Manutenção

Segundo a norma EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção, os objetivos da manutenção passam por atingir metas previamente estabelecidas tais como a disponibilidade dos ativos, redução de custos, qualidade do produto, preservação do meio-ambiente, segurança e a preservação do valor dos ativos.

2.1.3 Gestão da Manutenção

A Gestão da Manutenção diz respeito a todas as atividades que determinam os objetivos, estratégias e responsabilidades, respeitantes à manutenção e implementados através do Planeamento, Controlo e Supervisão da Manutenção e a melhoria de métodos na organização, incluindo aspetos económicos (EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção).

As estratégias são as tarefas a executar (ações, procedimentos, recursos e tempo). A definição da estratégia é determinante para o sucesso da manutenção na organização e determina a eficácia da implementação dos planos de manutenção. A Implementação da estratégia passa por: assegurar que as pessoas possuem as competências necessárias; fazer uma correta preparação do trabalho e gestão da informação; garantir as ferramentas necessárias à boa execução das tarefas; cumprir os planos de manutenção. O planeamento é a atividade de planear as ações de manutenção (por exemplo, inspeção, substituição e reparação). O controlo e supervisão do ativo podem ser realizados *on-site* (manutenção no local), *on-line*

(manutenção com o ativo em funcionamento e sem impacto no seu funcionamento) ou remotamente (sem contato físico com o ativo) (Márquez, 2007).

O papel da Gestão da Manutenção para o negócio tem em vista a gestão de todos os ativos com vista à maximização do retorno do investimento nos ativos. Na tabela 1 estão representados os objetivos da Gestão da Manutenção, segundo Márquez (2007).

Tabela 1 – Objetivos da Gestão da Manutenção (Márquez, 2007).

Objetivos GM	Descrição
Técnicos	Garantir a disponibilidade e capacidade do equipamento, a atualização tecnológica e a segurança das pessoas e ambiente (<i>security</i>).
Requisitos legais e regulamentos	Por exemplo, requisitos de instalações e segurança contra incêndios e terremotos (<i>safety</i>).
Financeiros	Por exemplo, minimização do LCC (<i>Life Cycle Cost</i>) e do TCO (<i>Total Cost of Ownership</i>).

2.1.4 Eficácia e Eficiência na Manutenção

A eficácia traduz-se na disponibilidade, capacidade e boa condição dos ativos, na redução de custos e na qualidade do serviço. Em suma, trata de fazer as coisas certas para que o processo atinja os resultados pretendidos.

A eficiência traduz-se em obter o melhor nível de manutenção com o mínimo de desperdício, despesa ou esforço necessário. Em suma, trata de fazer as coisas bem para que os custos sejam minimizados (Márquez, 2007).

2.1.5 Tipos de Manutenção

Na tabela 2 são apresentados os tipos de manutenção, segundo a norma EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção.

Tabela 2 – Tipos de Manutenção (EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção, 2010).

Tipo de Manutenção	Descrição
Manutenção Corretiva (imediate ou diferida)	Executada após reconhecimento de uma avaria. Repõe o bem num estado em que possa desempenhar a função requerida.
Manutenção Preventiva	Executada em intervalos de tempo predeterminados para reduzir a probabilidade de avaria (falha) ou a degradação de um bem.
Manutenção Condicional	Manutenção preventiva que inclui um conjunto de monitorização e/ou inspeção e/ou testes, análises e ações de manutenção subsequentes.
Manutenção Preditiva	Capacidade de prever os comportamentos das falhas, com base em análises do estado e ciclo de vida do equipamento, atuando no limite desse mesmo ciclo.
Manutenção Pró-ativa	Intervenção realizada no momento certo.

2.1.6 Ações de Manutenção

Na tabela 3 são descritas algumas ações de manutenção, de acordo com a norma EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção.

Tabela 3 – Ações de Manutenção (EN 13306:2010 - Terminologia da Manutenção, 2010).

Ações de Manutenção	Descrição
Inspeção	Verificação da conformidade, medindo, testando, podendo ser realizado durante uma outra ação de manutenção ou pode ser uma ação em si.
Monitorização	Tem o propósito de observar se há alteração das condições de um ativo ao longo do tempo e durante o seu funcionamento.
Manutenção de Rotina	Ação de manutenção básica repetida que não requer qualificação, ferramentas ou autorização especial.
Revisão	Conjunto completo de verificações e ações com o propósito de manter um determinado nível de disponibilidade.
Reparação	Restauração da função requerida num equipamento avariado. Pode incluir: diagnóstico, correção da avaria e verificação do funcionamento.
Reconstrução	Ação após desmontagem do equipamento ao aproximar-se do fim de vida útil e posterior reparação, substituição de componentes e afinação. Tem o propósito de aumentar a vida útil do bem e, por vezes, a sua atualização tecnológica. Inclui: melhoramento (sem alterar função) e modificação (altera função do item).
Preparação das tarefas de manutenção	Fornecer toda a informação necessária e identificar os recursos necessários que permitam a execução da tarefa de manutenção.
Agendamento de manutenção	Planeamento detalhado de quando uma certa tarefa de manutenção deve ser executada.

2.1.7 Manutenção Autónoma

A manutenção autónoma são as ações de manutenção realizadas pelos operadores de linha. Estas ações baseiam-se em tarefas de limpeza, inspeção, pequenas afinações e lubrificação de máquinas e equipamentos. As ações de manutenção autónoma podem ser sustentadas através da utilização de *One-Point Lesson*. As *One-Point Lesson*, ou lição de um só ponto, são pequenas ilustrações, normalmente com uma ou duas páginas, representadas em forma de diagramas, fotografias ou desenhos e permitem transmitir informações sobre procedimentos de uma forma simples e intuitiva (Smith & Hawkins, 2004).

2.1.8 Manutenção, Segurança e Saúde no Trabalho

A manutenção influencia a segurança e a saúde dos trabalhadores de duas maneiras. Em primeiro lugar, uma manutenção regular, corretamente planeada e executada, é essencial para manter as máquinas e o ambiente de trabalho seguros e fiáveis. Em segundo lugar, a própria manutenção deve ser executada de forma segura, com uma proteção adequada dos trabalhadores que a efetuam e das restantes pessoas presentes no local de trabalho. Por executarem uma gama de atividades ampla e diversificada, os trabalhadores de manutenção estão expostos a muitos e variados perigos no local de trabalho. As falhas de manutenção podem contribuir para a

ocorrência de grandes desastres com consequências extremamente prejudiciais para os seres humanos e o ambiente. O processo de manutenção deve começar na fase de conceção e planeamento, antes de os trabalhadores de manutenção entrarem sequer no local de trabalho. É essencial aplicar procedimentos apropriados de avaliação de riscos nas operações de manutenção e introduzir medidas de prevenção adequadas para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos nessas atividades. Após a conclusão das operações de manutenção, devem ser efetuadas verificações especiais (inspeções e ensaios) para comprovar que a manutenção foi convenientemente efetuada e que não foram criados novos riscos. Ao longo de todo o processo, uma boa gestão da manutenção deve assegurar que a manutenção é corretamente coordenada, programada e executada conforme o planeado, e que o equipamento ou local de trabalho ficou em boas condições de segurança para ser utilizado (EU-OSHA, 2010).

2.1.9 Indicadores Chave de Desempenho

Os indicadores chave de desempenho, KPI (*Key Performance Indicators*) ou simplesmente resultados chave são valores quantificáveis e mensuráveis que refletem os fatores de sucesso das organizações (ISO 22400:2014) e servem para quantificar a eficiência e eficácia das operações (Braz, Scavarda, & Martins, 2011). Através da análise dos KPI, os operadores e a gestão de topo podem acompanhar o desempenho real e compará-lo com resultado estipulado, e implementar eventuais medidas de intervenção, para melhoria desses indicadores. Os KPI podem ser baseados, por exemplo, em taxas de produção, qualidade, gestão de *stocks*, manutenção e energias (Zhu *et al.*, 2018).

Um aspeto muito importante é garantir que os objetivos da manutenção coincidem com os objetivos da empresa (negócio). Na tabela 4 apresentam-se as três categorias de KPI mais utilizados na manutenção (Smith & Hawkins, 2004).

Tabela 4 – Categorias de KPI (Smith & Hawkins, 2004).

Categoria de KPI	Exemplos
Métricas de desempenho do equipamento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade; • Fiabilidade; • OEE.
Métricas de desempenho de custos	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos de manutenção; • Custos de material; • Custos de energia.
Métricas de desempenho do processo	<ul style="list-style-type: none"> • % de trabalho planeado efetuado; • Cumprimento dos planos de manutenção preventiva.

Segundo a norma BS EN 15341:2007, os KPI podem ser utilizados para: medir o estado atual de algo; avaliar e comparar desempenhos; identificar forças e fraquezas; controlar o desenvolvimento e flutuações ao longo do tempo; definir objetivos; planear estratégias e ações; partilhar resultados para informar e motivar as pessoas;

definir orçamentos; fazer *benchmarking* (comparação de resultados com empresas de referência no mercado).

2.2 Manutenção Lean

A manutenção *lean* é um pré-requisito para o sucesso de uma organização *lean* (Mather, 2005). Pode ser definida como uma operação de manutenção proactiva que envolve planeamento e programação das atividades de manutenção praticadas por equipas qualificadas que promovem a manutenção autónoma, formação e desenvolvimento de competências e a melhoria contínua (Smith & Hawkins, 2004). É sustentada pela implementação de um sistema de gestão da manutenção computadorizado (CMMS – *Computerized Maintenance Management System*) que permite um fácil acesso a dados históricos e relatórios com informações relevantes sobre máquinas e equipamentos (Wienker, Henderson, & Jacques, 2016), controlo de inventário e de compras, assim como o planeamento, controlo e supervisão das tarefas de manutenção (Cato & Mobley, 2001). As tarefas de manutenção são suportadas por um sistema de gestão de materiais que fornece as peças e o material necessário com base na filosofia *just-in-time*, ou seja, nem demasiado cedo nem demasiado tarde, mas sim no momento certo (Levitt, 2008). A manutenção *lean* elimina o desperdício através da redução ou eliminação dos períodos de indisponibilidade (*downtime*) das máquinas e equipamentos devido a avaria, ao não funcionamento nas condições esperadas, a aguardar reparação ou em reparação (Pinto, 2013).

2.2.1 Pensamento Lean

O conceito de pensamento *lean* foi introduzido por Womack, Jones, & Roos (1990) no seu livro *The Machine That Changed The World*. Contudo, a origem do pensamento *lean* é atribuída ao Sistema de Produção Toyota (Fullerton, Kennedy, & Widener, 2014). O pensamento *lean* apresenta-se como o maior antídoto para a eliminação do *muda*, ou seja, qualquer atividade que consome recursos e não acrescenta valor. É uma filosofia que permite fazer mais com menos, isto é, com menos esforço, menos equipamento, menos tempo e até menos espaço, enquanto simultaneamente se produzem produtos que os clientes realmente querem, na quantidade certa e no momento certo (Womack & Jones, 2003).

É um revolucionário paradigma de gestão, com técnicas e ferramentas bem consolidadas que ajuda a melhorar a eficiência global não só na indústria, mas também em bancos, organizações de serviços, hospitais e nos restantes sistemas de negócio. Apesar de ser mais famoso pelas suas ferramentas, o *lean* é sobretudo uma filosofia e um modo de vida, através do compromisso na melhoria contínua e satisfação do cliente, fundada em mudanças planeadas, controladas e mensuráveis. O *lean* é uma filosofia que busca incessantemente a perfeição e a criação de valor. O pensamento *lean* está imbuído ao longo da cadeia de valor (*value stream*) e comprometido com a redução do desperdício, serviço ao cliente e melhoria contínua (Baluch *et al.*, 2012).

A implementação de um sistema de produção *lean* envolve a participação de todos na prática de melhoria contínua através da identificação de oportunidades de melhoria e aperfeiçoamento de processos e pessoas. O processo de melhoria contínua altera o papel desempenhado pelas pessoas, que se apresentam como o ativo mais importante dentro de uma organização (Ohno, 1988). No pensamento *lean*, os custos são consequência das práticas, sistemas e processos de uma organização e só podem ser reduzidos quando lhes são implementadas melhorias (Moore, 2007).

2.2.2 Princípios do Pensamento Lean Aplicados à Gestão da Manutenção

A tabela 5 apresenta os sete princípios do pensamento *lean* e a sua aplicação à Gestão da Manutenção.

Tabela 5 – Princípios Pensamento *Lean* (Pinto, 2013).

Princípio Pensamento <i>Lean</i>	Aplicação à Gestão da Manutenção
Conhecer o cliente	Quem é o cliente da manutenção? O departamento de produção e a generalidade dos colaboradores no <i>gemba</i> (local onde o valor é criado). Só conhecendo quem se serve é possível definir valor e trabalhar no sentido da sua criação e entrega.
Definir valor	Que valor espera o cliente receber da manutenção? Zero avarias, zero acidentes, zero paragens, redução de tempos não produtivos, redução de custos e aumento sustentado da eficiência das operações. O cliente espera ainda receber maior colaboração da manutenção no desenvolvimento de novos processos e equipamentos.
Analisar a cadeia de valor	Quais as etapas envolvidas na criação do valor que a manutenção entrega aos seus clientes? Observando os processos de planeamento e controlo das operações de manutenção bem como todas as atividades diretas e de suporte é possível identificar a cadeia (sequência) de valor e, nesta, identificar o que realmente contribui com valor ou desperdício.
Otimizar os fluxos	Procurar otimizar os fluxos de informação, de materiais/peças e de pessoas de forma a acelerar os processos de criação de valor. Todos os obstáculos ao fluxo devem ser removidos (por exemplo, processos demasiado burocráticos, tempos de espera, etc.).
Aplicar a lógica <i>pull</i>	Este princípio pode ser aplicado à gestão de materiais e peças de reserva, evitando acumular <i>stocks</i> de materiais, ou aplicado à gestão de fornecedores (de materiais e serviços). Pode ainda ser aplicado na melhoria da comunicação e integração da função manutenção com as demais funções da empresa (por exemplo, engenharia e operações).
Procurar a perfeição	Incutir nos colaboradores (técnicos e operadores) de manutenção a constante necessidade de melhorar o desempenho adotando os princípios de melhoria contínua, <i>kaizen</i> .
Inovar sempre	Procurando inovar práticas de gestão dos equipamentos, identificando oportunidades de melhoria de processos, produtos e serviços, colaborando com outras funções na empresa na procura de processos e bens inovadores.

2.2.3 Desperdícios na Manutenção

Desperdício (ou *muda*, termo de origem japonesa) refere-se a toda e qualquer atividade que, na perspetiva do cliente (ou qualquer outra parte interessada), não acrescenta valor. É algo que o cliente não está disposto a pagar e refere-se a atividades que podem ser evitadas a bem de todas as partes. Taiichi Ohno (1912-1990), fundador do sistema de produção da Toyota (TPS, *Toyota Production System*) identificou sete tipos de desperdício nas operações de produção e que são agora adaptadas à manutenção. A tabela 6, adaptada de Blanco & Dederichs (2018), tem a particularidade de ter uma oitava categoria, acrescentada por Liker (2004) que é o desperdício proveniente do não aproveitamento do potencial humano.

Tabela 6 – Desperdícios na Manutenção (adaptado de Blanco & Dederichs (2018) e Liker (2004)).

Desperdício	Descrição/Exemplos
Excesso de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção realizada com mais frequência do que o necessário; • Componentes substituídos demasiado cedo.
Esperas	<ul style="list-style-type: none"> • Atrasos; • Tempos de espera diversos; • Interrupções de atividades por falta de materiais e/ou peças; • Perda de tempo à procura de materiais, peças e ferramentas; • Deslocações aos armazéns e oficinas.
Transporte e movimentações	<ul style="list-style-type: none"> • Deslocações de pessoas e estações de trabalho móveis com ferramentas e materiais sem motivos válidos.
Retrabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de repetir o que foi mal feito à primeira vez; • Necessidade de fazer tarefas adicionais resultado da falta de mão-de-obra ou qualificações.
Má gestão de materiais e peças de reserva	<ul style="list-style-type: none"> • Incapacidade de ter o material certo no momento certo.
Incorreta gestão de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Recolha de dados que não são necessários; • Recolha de dados indispensáveis e que não são tratados.
Negligência na aplicação de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Displícência no manuseio do equipamento.
Não aproveitamento do potencial humano	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de comunicação com os técnicos e operadores na obtenção de <i>feedback</i> e consequente melhoria de processos.

Segundo Taiichi Ohno (1988) *in* (Liker, 2004) o excesso de produção é considerado o desperdício mais prejudicial de todos, visto ter como consequências o aparecimento de todas as outras formas de desperdício mencionadas. Relativamente à manutenção, o desperdício do excesso de trabalho apresenta-se como o mais prejudicial, exatamente pelas mesmas razões.

2.3 Ferramentas Lean

A maior parte dos métodos e ferramentas aplicadas à manutenção *lean* são provenientes do mundo das operações (qualidade, serviços e indústria), outras foram desenvolvidas para a área da engenharia do produto e do processo. O domínio destas ferramentas (ver tabela 7), por si, não é garantia de sucesso na implementação da manutenção *lean* dado que a essência da filosofia *lean* não está nas soluções que preconiza mas sim em aspetos menos tangíveis como a cultura empresarial, a liderança de pessoas e a gestão de processos. Contudo, o conhecimento e o domínio das soluções *lean* no domínio da manutenção é importante para a resolução de problemas e a criação de valor para os “clientes” da manutenção (Pinto, 2013).

Tabela 7 – Ferramentas *lean*.

Ferramenta	Descrição
5S	<p>A ferramenta 5S foi desenvolvida no Japão por Sakichi e Kishiro Toyoda e Taiichi Ohno em 1960. Esta ferramenta procura a eliminação do <i>muda</i> (desperdício) através da manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho. A ferramenta 5S compreende cinco fases (Veres <i>et al.</i>, 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Seiri</i> (organização): Identificar e remover tudo o que não é necessário no local de trabalho; • <i>Seiton</i> (arrumação): Definir, de forma organizada, um local para todos os itens de modo a que possam ser facilmente devolvidos ao local de origem após utilização; • <i>Seiso</i> (limpeza): Limpar regularmente o equipamento e o local de trabalho. Pó, sujidade e resíduos constituem uma fonte de desordem, indisciplina, ineficiência, produção defeituosa e acidentes de trabalho; • <i>Seiketsu</i> (normalização): Documentar e uniformizar o método de arrumação e limpeza através da utilização de procedimentos <i>standard</i>. Estes documentos devem passar a informação de forma clara e intuitiva; • <i>Shitsuke</i> (autodisciplina): Manter os procedimentos estabelecidos através da realização de auditorias 5S do espaço e implementar a filosofia 5S na cultura da empresa, tornando-a num dado adquirido. <p>Os 5S ajudam a identificar e eliminar o <i>muda</i> (desperdício) no local de trabalho e a estabelecer e manter um ambiente produtivo e de qualidade. A implementação contínua da ferramenta 5S tem revelado diversas vantagens, tais como: melhoria da qualidade dos produtos/serviços; ambiente de trabalho limpo e produtivo; melhoria na manutenção e segurança; redução de custos; aumento de eficácia e eficiência nos processos; disciplina e melhor envolvimento no local de trabalho; aumento da responsabilidade e espírito de equipa; melhor fiabilidade de equipamentos; redução dos tempos de <i>setup</i> (Veres <i>et al.</i>, 2017).</p>

Gestão Visual	<p>A gestão visual visa a criação de um ambiente de trabalho intuitivo, claro e eficaz na transmissão de informação, com ajuda de dispositivos visuais. A gestão visual é a base de várias outras ferramentas <i>lean</i> (por exemplo, os 5S e a uniformização do trabalho). Hall <i>in</i> (Oliveira, Sá, & Fernandes, 2017) define gestão visual como um meio de comunicação sem palavras nem voz.</p> <p>Esta técnica consiste na utilização de meios de comunicação rápidos e intuitivos. Existem vários sistemas de gestão visual, como placas informativas, delimitações de espaços, <i>andons</i> (transmissão de informações e avisos, normalmente sob a forma de painéis eletrónicos ou semáforos) e instruções de trabalho. O objetivo é capacitar os trabalhadores de modo a que possam interagir autonomamente no seu local de trabalho, reduzindo erros e outras formas de desperdício (Oliveira <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>A maneira como vemos as coisas normalmente dita o modo como agimos perante tais estímulos, tanto mental como fisicamente. No fundo, essa é a base do sucesso da gestão visual, aproveitar a forma como o ser humano interpreta e reage aos sinais visuais. Na indústria, os controlos visuais são meios simples de apresentar informação importante sobre o processo e o produto no momento certo, no local certo, às pessoas certas, por toda a fábrica (Ortiz & Park, 2011).</p>
Kaizen	<p><i>Kaizen</i> é uma palavra de origem japonesa que significa “mudar” (<i>kai</i>) “para melhor” (<i>zen</i>) ou melhoria contínua e envolve tudo, todos e todos os dias, os colaboradores de uma organização (Ohno, 1988). O <i>kaizen</i> procura fazer melhorias sem grandes investimentos de capital. É uma cultura de melhoria contínua sustentada que se concentra na eliminação do desperdício em todos os sistemas e processos da organização. Compreende disciplina e empenho das pessoas em melhorar continuamente a sua capacidade de corresponder às expectativas do cliente no que diz respeito a elevada qualidade, baixo custo e pontualidade de entrega, transformando as empresas em organizações de classe mundial. Em suma, <i>kaizen</i> significa melhoria diária, de tudo e todos (Tinoco & Keyes, 2004).</p> <p>Segundo Liker (2004), <i>kaizen</i> significa o processo de realização de melhorias, não importando a relevância da melhoria, desde que isso signifique avançar um pouco mais em relação ao estado anterior das coisas, permitindo assim atingir o objetivo <i>lean</i> de eliminação de desperdícios que utilizem recursos sem acrescentar qualquer valor. O <i>kaizen</i> requer competências individuais para trabalhar em equipa, resolver problemas, documentar e melhorar processos, recolher e analisar dados, etc. Incentiva a tomada de decisão ou proposta de melhorias por parte dos trabalhadores e incentiva o diálogo e chegada a um consenso por parte dos membros de uma equipa. O <i>kaizen</i> é uma filosofia que se alimenta da perfeição e ajuda diariamente a sustentar o pensamento <i>lean</i>.</p>
Performance Management System (PMS)	<p>Os quadros de acompanhamento de resultados (<i>performance</i>) podem ser definidos como uma ferramenta visual e interativa de gestão de desempenho que mostra informações importantes para atingir as metas organizacionais. Esta ferramenta permite aos utilizadores identificar, explorar e comunicar áreas problemáticas que necessitem de intervenção, promovendo o envolvimento de todos no processo de melhoria contínua. Pauwels <i>et al.</i> <i>In</i> (Vilarinho <i>et al.</i>, 2017) associam diversos propósitos ao painel: monitorização, planeamento e comunicação. Monitorização refere-se à análise de desempenho, através da avaliação dos indicadores e, sempre que necessário, devem resultar em ações de melhoria. Planeamento refere-se à identificação de objetivos e estratégias para o futuro. Comunicação refere-se, não só à comunicação de desempenho e outras informações para as partes interessadas, mas também ao que a organização valoriza como importante (Vilarinho <i>et al.</i>, 2017).</p>

Single-Minute
Exchange of
Die (SMED)

A globalização trouxe um aumento da competitividade das empresas e gerou a necessidade de uma maior flexibilidade. A fabricação de alta diversidade em pequenas quantidades é uma condição que requer configurações extremamente frequentes. Assim, as empresas devem encontrar uma maneira de reduzir os tempos de preparação e eliminar o desperdício de tempo, bem como limitar as atividades sem valor agregado. A metodologia SMED foi desenvolvida por Shigeo Shingo (1983) e é essencialmente descrita como uma abordagem científica para reduzir os tempos de *setup* (mudanças das máquinas). Concentrando-se na eliminação do desperdício associado às trocas de ferramentas, o SMED permite a redução do tamanho dos lotes e permite satisfazer a flutuação da procura. Além disso, elimina o desperdício inerente ao acúmulo de *stocks* e os custos de um modo geral (Rosa *et al.*, 2017). Segundo Shingo (1983), criador do SMED, os ganhos obtidos com a implementação desta ferramenta são: redução de *stocks*; aumento da produtividade; eliminação de erros de *setup*; melhoria da qualidade dos produtos; maior segurança; arrumação do espaço; diminuição do tempo de *setup*; redução de custos; facilidade na execução das operações de *setup*.

Sistema *pull*

O conceito *pull* pode ser aplicado na manutenção para gerir o fluxo de trabalho, os *stocks* de materiais e peças de reserva. A manutenção só deve desencadear os seus processos de trabalho na presença de pedidos concretos (quer estes sejam desencadeados por ações/rotinas planeadas ou por pedidos dos clientes). O mesmo é aplicável aos materiais e peças de reserva, os quais devem ser mantidos nas quantidades mínimas evitando assim o empate de capital. Trabalhar no modo *pull* consiste apenas na realização das atividades pretendidas, na quantidade certa e no momento certo – filosofia *just-in-time*, JIT. No sistema de produção da Toyota (TPS), o ritmo de procura do cliente final é repercutido ao longo de toda a cadeia de abastecimento (*supply chain*), desde o armazém de produtos acabados até aos fornecedores de matérias-primas. A informação de produção flui de processo em processo, em sentido contrário ao fluxo dos materiais (isto é, do processo-cliente para o processo-fornecedor). Para facilitar a implementação da lógica *pull* na manutenção deve recorrer-se ao sistema *kanban*, de forma a controlar o fluxo de pedidos (informação) e de materiais. O sistema *kanban* aplicado na gestão de materiais e peças de reserva simplificará a sua gestão. O sistema desencadeará as necessidades de compra e controlará os níveis de *stock* (Pinto, 2013). A secção 2.4 desta dissertação realça a importância da gestão de materiais e peças de reserva na área da manutenção.

<i>Kanban</i>	<p>O sistema <i>kanban</i>, além de controlar as operações, coordena e disciplina o sistema <i>pull</i>. Atualmente, é possível identificar dois tipos de <i>kanban</i>:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Kanban</i> de produção (que autoriza a produção) – nenhuma operação de fabrico é realizada sem que haja um <i>kanban</i> de produção a autorizar;• <i>Kanban</i> de transporte (que autoriza a movimentação do material de um ponto para o outro) – nenhuma atividade de movimentação é executada sem que haja um <i>kanban</i> de transporte autorizado (Pinto, 2014). <p>O conceito deste método consiste em promover o reabastecimento de materiais somente quando necessário, recebendo e enviando informação com pedidos, geralmente na forma de cartões <i>kanban</i>. Para auxiliar essa prática, são utilizados supermercados – armazém com estantes organizadas com materiais e peças de reserva – e um operador encarregue pelo abastecimento ponto a ponto de acordo com as necessidades denominado por <i>mizusumashi</i>. O <i>mizusumashi</i> faz rotineiramente as suas viagens e efetua paragens em vários pontos para fazer abastecimento ou fornecimento de material proveniente do supermercado (Oliveira <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Segundo Schwarzen Dahl (1996), os ganhos obtidos através da implementação do sistema <i>kanban</i> são: disponibilidade do material; confiança no reabastecimento de <i>stock</i>; melhor visibilidade do estado e quantidade do material; menos acumulação de <i>stocks</i>; redução no espaço ocupado.</p> <p>Está provado que, desde que haja uma correta e racional implementação do sistema <i>kanban</i>, os benefícios para a empresa são, não só a nível de custos e produtividade, mas também na melhoria da imagem corporativa e da sua cultura (Xiao, Li, & Jia, 2012).</p>
Uniformização do trabalho (<i>standard work</i>)	<p>No contexto industrial atual, é imperativo implementar métodos que aumentem a disponibilidade, a produtividade diária das linhas de produção e contribuam para a maior eficiência das máquinas e respetivos operadores. Uma das ferramentas desenvolvida para abordar esses problemas é a metodologia da uniformização do trabalho (<i>standard work</i>), que foi desenvolvida por Taiichi Ohno na década de 1950. A metodologia do trabalho uniformizado visa criar um padrão na sequência e execução das atividades em cada local de trabalho, assegurando que os procedimentos são realizados da mesma maneira, independentemente da pessoa envolvida (Antoniolli <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>A uniformização do trabalho permite: redução da variabilidade; redução de custos; melhoria da qualidade; envolvimento do trabalhador; melhoria contínua (Oliveira <i>et al.</i>, 2017).</p>

2.4 Sistema de Gestão de Materiais

Um sistema de gestão de materiais de manutenção deve ter em conta determinados parâmetros de gestão, dos quais se deve destacar (Pinto, 2013):

- As peças de reserva e consumíveis a manter em *stock*, tendo em conta a sua importância no contexto operacional, segurança e proteção do ambiente;
- Quantidades a manter em *stock* para cada artigo (e qual deverá ser o *stock* de segurança em função do nível de serviço pretendido), tendo em conta os prazos de entrega e os consumos;
- Ponto de encomenda – nível de inventário em que se deverá desencadear uma nova encomenda de materiais, tendo em conta o consumo médio e o prazo de entrega;
- Quantidade a encomendar – de modo a repor o *stock* mínimo;
- Stock máximo – quantidade máxima a manter em *stock* em qualquer circunstância;
- Stock mínimo – a menor quantidade a ter em *stock* de modo a evitar paragens no equipamento por falta de materiais ou peças de reserva. O *stock* mínimo é igual a zero se não houver qualquer *stock* de segurança (SS);
- Unidade de compra – corresponde à mais pequena unidade (inteira) que se pode comprar.

A gestão de materiais em manutenção deverá desenvolver esforços de melhoria em áreas importantes, como por exemplo (Pinto, 2013):

- Normalização de materiais, peças e módulos de equipamentos;
- Procura de materiais e peças de reserva – facilidade em encontrar as peças necessárias no momento certo, eliminar as perdas de tempo na procura de artigos que afinal nem se encontram na fábrica. A adoção dos 5S nos armazéns e oficinas é um facilitador desta atividade;
- Relacionamento entre peças e equipamentos;
- Controlo das quantidades mantidas em *stock* e do fluxo de entradas e saídas. Este tipo de controlo pode ser facilitado através de meios informáticos como sejam os softwares de gestão de *stocks*, os sistemas de códigos de barras (incluindo *QR codes*) ou as etiquetas Rfid (*radio frequency identification*);
- Rápida referenciação dos fornecedores – contato rápido com fornecedores das diferentes peças mantidas em *stock*. Um bom apoio logístico em manutenção poderá fazer toda a diferença. Muitas vezes, mais importante que ter o material em *stock* é saber a quem recorrer quando esse material se torna necessário;
- Gestão visual de forma a facilitar a identificação, a localização e o controlo de níveis de *stocks*. A gestão visual permite eliminar a dependência em relação às aplicações informáticas (que são dispendiosas e exigem tempo), tornam os processos mais intuitivos e sujeitos a menores erros. Em alguns casos poderá ser aplicado o sistema visual *kanban* para controlo das quantidades em *stock*.

2.5 Aplicações Práticas do Pensamento Lean

Na tabela 8 são apresentados exemplos de aplicações práticas do pensamento *lean* na indústria.

Tabela 8 – Aplicações práticas do pensamento *lean*.

Referências Bibliográficas	Descrição do trabalho
(Kaczmarek & Saniuk, 2018)	<p>Este trabalho descreve os diferentes tipos de desperdício presentes na manutenção da empresa e o modo como estes são reduzidos ou eliminados através da aplicação de ferramentas <i>lean</i>.</p> <p>Os principais contributos foram a minimização do erro humano; análise e eliminação de atividades de manutenção desnecessárias; redução do tempo gasto em reparações; aumento da manutenção autónoma.</p>
(Hasibul, Gustav, & Malin, 2018)	<p>Este trabalho descreve os benefícios da filosofia <i>lean</i> numa empresa de desmantelamento de automóveis.</p> <p>A aplicação do pensamento <i>lean</i> permitiu a identificação de 70% tarefas que acrescentam valor, 20% tarefas que não acrescentam valor mas são necessárias; 10% de puro desperdício.</p>
(Rosa et al., 2017)	<p>Este trabalho apresenta a implementação da metodologia SMED complementada por outras ferramentas <i>lean</i> (5S, gestão visual e <i>standard work</i>), com o intuito de reduzir o desperdício inerente às mudanças de ferramentas numa linha de montagem.</p> <p>Obteve-se uma redução de aproximadamente 58,3% no tempo gasto em <i>setup</i> (correspondente a 210 minutos semanais), contribuindo para um aumento na disponibilidade da linha de montagem, bem como para um aumento da capacidade produtiva.</p>
(Vilarinho et al., 2017)	<p>Este trabalho consistiu na criação de um quadro para aumentar o desempenho das áreas produtivas, melhorando a partilha de informação, comunicação e promovendo uma cultura de melhoria contínua no <i>gemba</i> ou chão de fábrica.</p> <p>O <i>layout</i> do quadro é baseado nos princípios de gestão visual, <i>kaizen</i> e TPM e permitiu uma visualização interativa do desempenho ao nível do <i>gemba</i>, possibilitando a prática de melhoria contínua nas áreas produtivas.</p>
(Monteiro, Alves, & do Sameiro Carvalho, 2017)	<p>Este trabalho apresenta alguns resultados de um projeto que explorou as oportunidades de melhoria na gestão de matérias-primas de um departamento de Logística através da aplicação de ferramentas <i>lean</i> tais como 5S, <i>Poka-Yoke</i>, trabalho uniformizado (<i>standard work</i>) e gestão visual.</p> <p>O conjunto de melhorias traduziu-se em poupanças estimadas para a empresa equivalentes a 6245 €/ano e contribuiu para a satisfação dos colaboradores, devido ao papel ativo que desempenharam ao longo deste projeto.</p>
(Guariente et al., 2017)	<p>Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de implementar a função de manutenção autónoma numa linha de fabricação de tubos de ar condicionado para o setor automóvel.</p> <p>Os resultados repercutiram no aumento de 8% da eficiência global do equipamento ou OEE (<i>overall equipment efficiency</i>) devido principalmente à redução na taxa de avaria das máquinas e do tempo médio de reparação ou MTTR (<i>mean time to repair</i>).</p>

(Roriz, Nunes, & Sousa, 2017)	<p>Este trabalho apresenta um caso de estudo com o objetivo de melhorar a qualidade dos processos produtivos através da utilização de ferramentas <i>lean</i>.</p> <p>Com a utilização de ferramentas como SMED, 5S e gestão visual, foi possível reduzir em média 47% do tempo de <i>setup</i> das máquinas, correspondente a um lucro de 10114 €/mês.</p>
(Duran, Capaldo, & Acevedo, 2017)	<p>Este trabalho tem como objetivo a implementação da manutenção <i>lean</i> com o intuito de melhorar a eficiência da manutenção numa central termoelétrica.</p> <p>Os resultados com a implementação da metodologia 5S no sistema de peças de reserva levaram a uma redução de custos e um lucro gerado de aproximadamente 250.000 €/ano. Através da implementação da ferramenta SMED, foi possível poupar 1.44h em atividades de manutenção numa das máquinas, que se traduziu numa redução de custos a rondar os 240.000 €/ano, no conjunto das oito máquinas.</p>
(Bhasin, 2012)	<p>Este trabalho faz uma investigação aprofundada para descobrir se as empresas que adotam a filosofia <i>lean</i> são melhor sucedidas. O termo de medição foi o impacto que a aplicação da filosofia <i>lean</i> teve nos níveis de financeiros e operacionais nas organizações.</p> <p>A metodologia analisou principalmente dados recolhidos através de 68 questionários realizados em organizações em Inglaterra.</p> <p>Concluiu-se que as grandes empresas que adotam a filosofia <i>lean</i> apresentam maiores níveis de eficiência comparativamente às outras.</p>
(Imai, 2012)	<p>Este trabalho foi realizado na Caetano Bus.</p> <p>Os postos de trabalho foram melhorados através da aplicação da ferramenta 5S e permitiu reduzir o tempo na procura de ferramentas. Os resultados foram sustentados através de auditorias 5S.</p> <p>O aumento da produtividade chegou a 40%. A Caetano Bus passou de uma produção de cerca de 400 para 700 veículos por ano nesse período e os ganhos na produtividade foram alcançados sem ser necessário a contratação de mais trabalhadores.</p>
(Naufal <i>et al.</i> , 2012)	<p>Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema <i>kanban</i> numa empresa de manufatura na Malásia.</p> <p>O documento apresentou resultados tais como: tempo de execução diário reduzido em 40%; inventário de material em processo (WIP) reduzido em 23%; <i>stock</i> de produto acabado reduzido em 29%; área de armazém de produto acabado reduzida em 4%.</p>
(Zhang & Liu, 2011)	<p>Este trabalho revela a importância do sistema LOTO (<i>Lock-Out & Tag-Out</i>) e do trabalho uniformizado na segurança das pessoas aquando das intervenções de manutenção em máquinas e equipamentos, promovendo assim uma cultura de zero-acidentes.</p>
(Sheng & Tofoya, 2010)	<p>Este trabalho descreve a importância do papel da manutenção <i>lean</i> na melhoria do processo produtivo.</p> <p>As estratégias e projetos implementados trouxeram vários contributos tais como: aumento da disponibilidade dos equipamentos (20%-55%); redução dos custos de manutenção (40%); satisfação dos trabalhadores (4%).</p>

3. APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NA ÁREA DA MANUTENÇÃO

3.1 Enquadramento Prático

3.2 Identificação de Problemas

3.3 Propostas de Melhoria / Soluções de Problemas

3.4 Análise de Resultados

3 APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS LEAN NA ÁREA DA MANUTENÇÃO

Este capítulo inicia-se com a apresentação dos temas abordados ao longo do estágio. De seguida, são apresentados os problemas e oportunidades de melhoria identificados, assim como as estratégias implementadas para cada um dos casos. Finalmente é feita uma análise de resultados e apresentação dos ganhos obtidos com este trabalho.

3.1 Enquadramento Prático

A presente dissertação consiste na aplicação de metodologias *lean* na área da manutenção do Super Bock Group, onde foram realizados trabalhos distintos devido à vasta gama de atividades abrangida por este ramo.

A aplicação das ferramentas *lean* estendeu-se a atividades relacionadas com as oficinas das linhas de enchimento; manutenção autónoma (limpeza da fábrica); consignação de máquinas e equipamentos (*Lock-Out & Tag-Out*, LOTO); prevenção e combate a derrames de produtos químicos; reuniões PMS (*Performance Management System*) no departamento de manutenção; qualidade e segurança alimentar (IFS *Food*); mudança rápida de ferramentas (SMED); controlo de qualidade da cola nas caixas de cerveja.

3.1.1 Oficinas de Manutenção

As oficinas de manutenção são compostas por vários equipamentos (por exemplo, perfuradora com coluna e esmeriladora), bancada de trabalho, armário de consumíveis e peças de reserva, bancada de soldadura, banca com pia, carros ou malas de ferramentas e contentores de resíduos (por exemplo, resíduos industriais banais (RIB), plástico técnico, cartão, sucata metálica, entre outros).

Os utilizadores das oficinas são maioritariamente técnicos de manutenção da empresa e, em menor número, trabalhadores subcontratados. Em altura de revisões das linhas de enchimento, a afluência de utilizadores das oficinas é muito maior, quer em termos de técnicos de manutenção internos, mas também em termos de trabalhadores subcontratados. As oficinas necessitam de estar bem estruturadas e de oferecerem boas condições para facilitar o trabalho dos seus utilizadores. Para isso, têm que haver

instruções claras de manuseamento de equipamentos, segurança, higiene, organização, arrumação e sítios específicos para o material.

3.1.2 *Manutenção Autónoma*

As ações de manutenção autónoma refletem os esforços na redução de desperdícios dos equipamentos e execução de tarefas básicas de manutenção. Através de um forte envolvimento de todos na aplicação desta ferramenta, é possível detetar e resolver anomalias nos equipamentos, identificar pontos de inspeção e limpeza, bem como definir circuitos de manutenção autónoma. O grande desafio passa por integrar os planos de manutenção autónoma na rotina dos operadores e otimizar o rendimento das máquinas.

Entre os materiais que circulam nas linhas de enchimento são de destacar o vidro presente nas garrafas, rótulos de papel, cartão das caixas e tabuleiros, cápsulas das garrafas e os plásticos das embalagens. Numa fábrica cuja produção anual de cerveja ronda os 300 milhões de litros, é de prever que passem pelas linhas de enchimento muitas garrafas e muito material adjacente. Frequentemente, e devido a anomalias na cadeia produtiva (por exemplo, desafinações e encravamentos), este material é projetado para o piso da fábrica. Para atenuar o dano destas perdas, é necessário haverem espaços na fábrica munidos com utensílios de limpeza de maneira a permitir aos operadores manterem as linhas de enchimento limpas e apenas com o material necessário, assegurando assim boas condições de higiene e segurança.

3.1.3 *Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)*

Quando é necessário realizar intervenções de manutenção, limpeza ou *setup* nas máquinas ou equipamentos a empresa adota o sistema *Lock-Out & Tag-Out* (LOTO) para realizar a consignação das máquinas e promover a filosofia zero acidentes.

A consignação consiste em separar, bloquear (*lock out*) e sinalizar (*tag out*) o local da intervenção numa dada máquina ou equipamento como medida de segurança. Separar significa isolar a zona de intervenção de todas as fontes de energia ou de produto de maneira a que só um ato consciente e voluntário possa restaurar a conexão. Bloquear significa colocar em segurança o ponto de separação, fechando-o com um dispositivo de bloqueio (por exemplo, cadeado). Sinalizar significa colocar uma etiqueta de perigo para informar do bloqueio efetuado, indicando o nome da pessoa que executou esse bloqueio, quando e porquê.

3.1.4 *Combate a Derrames de Produtos Químicos*

Os óleos e massas lubrificantes, produtos químicos como colas e sodas cáusticas são produtos tóxicos que são essenciais na manutenção e na limpeza das máquinas ou equipamentos e lhes conferem um bom desempenho. O manuseamento de produtos químicos no chão de fábrica acarreta consigo possibilidades de derrame a qualquer instante e, tal como proferido na lei de Murphy – “*se pode correr mal, então vai acabar por correr mal e no pior momento possível*” – é necessário tomar medidas

preventivas e garantir meios para combate a quaisquer fugas ou acidentes passíveis de contaminação.

3.1.5 Performance Management System (PMS)

A cultura *lean* na empresa envolve os colaboradores no trabalho em equipa na procura da perfeição. As reuniões diárias fazem parte duma abordagem direta e incisiva nos problemas da empresa. Estas reuniões são apoiadas por quadros elaborados com indicadores de desempenho chave (KPI) tais como segurança, custos, qualidade, energia, problemas correntes, tarefas a realizar no futuro, etc.

3.1.6 Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)

A norma IFS *Food* aplica-se a todas as organizações que processem alimentos ou quando há um potencial perigo de contaminação dos produtos durante o embalamento.

A IFS *Food* define requisitos para as organizações que pretendem diferenciar-se pela excelência na qualidade, segurança alimentar e satisfação dos seus clientes.

Dos vários requisitos da norma IFS *Food*, existem 10 que são considerados *K.O.* (ver tabela 9), o que significa que, em caso de não conformidade, a auditoria é imediatamente interrompida e a certificação anulada.

Tabela 9 – Pontos K.O. Auditoria IFS *Food*.

Requisitos K.O.	Descrição
Responsabilidade da gestão de topo (ponto 1.2.4 da IFS <i>Food</i>)	A Gestão de Topo deve garantir que os colaboradores estão cientes das suas responsabilidades relativamente à qualidade e segurança alimentar.
Monitorização PCC's (Pontos Críticos de Controlo) (ponto 2.2.3.8.1 da IFS <i>Food</i>)	Os Pontos Críticos de Controlo devem ser monitorizados para detetar alguma falha existente.
Higiene Pessoal (ponto 3.2.1.2 da IFS <i>Food</i>)	Os requisitos de higiene pessoal devem estar implementados e ser aplicados por todos os colaboradores, subcontratados e visitantes. Devem existir documentos com requisitos relacionados com Higiene Pessoal (por exemplo, roupa protetora, lavagem e desinfeção das mãos, comer e beber, fumar, ações a tomar em caso de cortes e feridas na pele, unhas, joalheria, pertences pessoais, cabelo e barba.
Especificação de matérias primas (ponto 4.2.1.2 da IFS <i>Food</i>)	As especificações de matérias primas devem estar disponíveis, atualizadas e de acordo com os requisitos legais.
Cumprimento da receita (ponto 4.2.2.1 da IFS <i>Food</i>)	A fórmula/receita e os requisitos técnicos devem estar de acordo com os requisitos do cliente.

Gestão de corpos estranhos (ponto 4.12.1 da IFS Food)	Devem haver procedimentos para evitar contaminação do produto com corpos estranhos. Os produtos contaminados devem ser tratados como não conformes.
Sistema de rastreabilidade (ponto 4.18.1 da IFS Food)	Deve existir um sistema que permita a identificação dos lotes e a sua relação com carregamentos de matéria prima. A rastreabilidade deve ser assegurada e documentada até à entrega ao cliente final.
Auditorias Internas (ponto 5.1.1 da IFS Food)	Existência de auditorias que cubram todos os requisitos da norma IFS. Também se aplica a <i>sites</i> externos pertencentes à empresa.
Procedimento de retirada (de produto em casos de emergência) (ponto 5.9.2 da IFS Food)	Deve haver um procedimento de retirada de produto e retorno e garantias que o cliente é informado sobre o sucedido o mais brevemente possível. Este procedimento deve incluir atribuição de responsabilidades.
Ações corretivas (ponto 5.11.2 da IFS Food)	A lista de ações corretivas deve ser prontamente formulada, documentada e implementada de modo a evitar a ocorrência de não conformidades.

3.1.7 Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)

Os tempos de mudança de máquina (por exemplo, troca de ferramenta, ajustes, ou preparação do processo para executar um novo serviço ou produto) representam um dos maiores *mudas* (desperdícios) para as empresas, dado que durante esse período não se realiza qualquer atividade valorizada pelo cliente. Além do tempo despendido, as mudanças (ou *setups*, termo muito usado na indústria) é dispendioso e, em muitas situações gera problemas de qualidade decorrentes do arranque (Pinto, 2013).

A mudança de máquina aliada a uma boa gestão visual traduzem uma redução eficaz do tempo gasto no processo, facilitando a identificação imediata das peças necessárias assim como o local onde estas terão de ser montadas na máquina e arrumadas quando não estão a ser necessárias.

3.1.8 Controlo de Qualidade

O mercado atual sofre constantes alterações que requerem às empresas uma pronta flexibilidade e adaptação a essas mesmas mudanças. Deste modo, para uma empresa sobreviver, é crucial alcançar um nível de excelência operacional, obtido através da melhoria constante dos processos e da redução de custos. A permanente procura da excelência advém do compromisso empresarial em oferecer produtos ou serviços o mais próximo da perfeição, promovendo assim a filosofia zero defeitos e fazer bem à primeira (Costa, Gomes da Silva, & Pinto Ferreira, 2017).

A *Kisters* é a máquina responsável pelo embalamento das garrafas em caixas ou tableiros envolvidos num filme de plástico (ver figura 3).



Figura 3 – Kisters.

A ocorrência de não conformidades nas caixas podem, dependendo da sua gravidade, representar elevados prejuízos para a empresa, pois são as caixas o principal meio de proteção das garrafas aquando do seu transporte. Durante o transporte, tanto a nível nacional como internacional (por exemplo, para países como a China), a mercadoria passa por condições de temperatura, pressão e turbulência que podem facilmente comprometer a fixação da cola nas caixas e causar danos e elevadas perdas de produto. É, portanto, necessário garantir uma boa qualidade na colagem e consequente fixação das caixas.

3.2 Identificação de Problemas

Na tabela 10 estão expostos os problemas encontrados nas diversas áreas e processos ao longo da duração do estágio no Super Bock Group.

Tabela 10 – Identificação de problemas.

Área	Identificação de Problemas
Oficinas de Manutenção	<p>Pontos não conformes encontrados nos registos das auditorias 5S:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordenar: Nem todos os materiais têm local definido nem estão identificados; • Ordenar: Os contentores de resíduos não estão identificados; • Limpar: Alguns utensílios de limpeza não estão em bom estado; • Limpar: Alguns postos de limpeza não têm condição alvo; • Normalizar: Os planos de limpeza da oficina nem sempre são cumpridos/atualizados; • Normalizar: Faltam condições alvo; • Sustentar: Não existem procedimentos standard no local de trabalho; • Sustentar: Nem todos os materiais estão codificados nem têm <i>stock</i> mínimo de reposição (<i>kanban</i>) definido; • Sustentar: Os relatórios das auditorias 5S e as listas de ações não se encontram visíveis; • Sustentar: As ações definidas nas auditorias 5S não estão a ser cumpridas.
Manutenção Autónoma	<ul style="list-style-type: none"> • Alguns postos de limpeza abandonados e em mau estado; • Ausência de postos de limpeza em zonas críticas; • Acumulação de utensílios de limpeza num só posto.

Consignação de Máquinas (LOTO)	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de planos de consignação dos equipamentos da nova linha (L1); • Ausência de identificação dos componentes dos equipamentos.
Combate a derrames	<ul style="list-style-type: none"> • Armários abandonados e sem produtos absorventes; • Alta dispersão na localização dos armários de combate a derrames e ausência de armários em zonas críticas.
Performance Management System (PMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Quadros com aspeto sujo e pouco apelativo; • Alguns indicadores de desempenho chave desatualizados e sem utilidade; • Necessidade de melhor visualização dos trabalhos agendados para a semana seguinte.
Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	<ul style="list-style-type: none"> • Placas de policarbonato de proteção das máquinas quebradas e fissuradas; • Dificuldade em identificar a placa de policarbonato a substituir (necessário deslocar ao local); • Ausência de desenhos das placas de policarbonato; • Falta de identificação dos cacifos novos; • Falta de contentores de resíduos com pedal (para não existir contato com as mãos); • Falta de identificação sobre o tipo de resíduo e código LER (Lista Europeia de Resíduos) nos contentores de pedal; • Falta da lista de material quebrável da linha 1.
Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de identificação das peças de formato na linha 2 (peças sem identificação ou com identificação danificada); • Ausência de identificação das peças de formato na nova linha (L1).
Controlo de Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas nos pontos de cola das caixas de garrafas causando caixas mal coladas e de fácil abertura; • Rótulos mal colados ou posicionados nas garrafas causados pela desafinação da rotuladora.

3.2.1 Problemas: Oficinas de Manutenção

A prática dos 5S nas oficinas de manutenção, assim como nas linhas de enchimento, é acompanhada de auditorias 5S mensais com requisitos específicos nas diversas categorias abrangidas pelos 5S (classificar, ordenar, limpar, normalizar e sustentar). Verificou-se, através da consulta dos registos das auditorias 5S do último ano, que haviam certos requisitos que se encontravam sistematicamente em não conformidade com o pretendido, retornando assim em resultados abaixo do objetivo estipulado (80%) pela Gestão de Topo.

De seguida apresentam-se os requisitos que constam no modelo das auditorias 5S e que se encontram normalmente em não conformidade nas oficinas.

3.2.1.1 Ordenar: “Nem todos os materiais têm local definido nem estão identificados”

A falta de material provoca situações de paragem não prevista, onde a indisponibilidade de um determinado componente pode implicar elevados prejuízos e ainda pôr em risco pessoas e instalações. Nas oficinas encontram-se armários com elevada quantidade e variedade de material consumível (por exemplo, parafusos, porcas, anilhas e todos os materiais regularmente utilizados pela manutenção). Ao

percorrer esta montra, identificaram-se diversos problemas tais como: material antigo e cujo *stock* não é utilizado, falta de lógica na organização dos consumíveis (por exemplo, agrupar os consumíveis por família), falha na reposição de material (pouca frequência de passagem do *mizusumashi* pelas oficinas), falta de material imprescindível no dia a dia e material sem local definido no armário.

Nos desperdícios da manutenção identificados através da aplicação de metodologias *lean* estão: a má gestão de materiais e peças de reserva que se traduz em situações onde se verifica incapacidade de ter o material certo no momento certo; esperas devido a interrupções das atividades por falta de materiais e/ou peças ou na perda de tempo à procura de materiais; transporte e movimentações no caso de deslocações propositadas a outras oficinas ou ao armazém geral na busca do material pretendido.

3.2.1.2 Ordenar: “Os contentores de resíduos não estão identificados”

As oficinas, assim como todas as outras áreas propensas à acumulação de resíduos, estão equipadas com um ecoponto composto por vários contentores (por exemplo, RIB's, plástico, cartão, sucata, etc.) que são depois transportados para um ecoponto principal onde é feita a recolha do lixo por parte da EGEO – empresa de gestão e tratamento de resíduos vinculada ao Super Bock Group – e transportado para o exterior das instalações.

Verificou-se que, na transição do ecoponto principal para o interior das instalações, os contentores eram desviados ou não eram repostos no local de origem, provocando ausências ocasionais em algumas oficinas. Estas situações levam a que haja um aumento do transporte e movimentações desnecessárias no sentido de depositar os resíduos noutros ecopontos que não o mais próximo do local, ou até mesmo a remoção de contentores de um local para outro ficando esse mesmo local com défice de contentores.

3.2.1.3 Limpar: “Alguns utensílios de limpeza não estão em bom estado”

Verificou-se que alguns utensílios de limpeza apresentavam sinais de degradação e sem condições de serem utilizados.

3.2.1.4 Limpar: Alguns postos de limpeza não têm condição alvo

As condições alvo permitem, tal como o nome indica, exemplificar a situação ideal para um local em termos de arrumação ou funcionamento, reforçando assim a ideia de manter o local de acordo com o ilustrado. Observou-se a ausência de condições alvo nos postos de limpeza das oficinas, sendo que, coincidentemente, era frequente encontrar os utensílios de limpeza fora do devido local.

3.2.1.5 Normalizar: “Os planos de limpeza da oficina nem sempre são cumpridos/atualizados”

Verificou-se que os planos de limpeza das oficinas, assim como os registos de limpeza, nem sempre eram cumpridos nem atualizados.

3.2.1.6 Normalizar: “Faltam condições alvo”

Verificou-se que haviam locais específicos que se encontravam desarrumados e onde a criação de uma condição alvo poderia alterar o estado em que o local se costumava encontrar. As condições alvo servem como ilustração da situação ideal e mostram frequentemente fotografias com o local arrumado e em condições apresentáveis. Servem como exemplo e incentivo para o local se manter do mesmo modo que se encontra no exemplo da imagem afixada no local.

3.2.1.7 Sustentar: “Não existem procedimentos standard no local de trabalho”

As oficinas de manutenção são compostas por várias máquinas e equipamentos que permitem realizar trabalhos tais como soldadura, furação, lavagem de peças, polimento, etc. As máquinas são utilizadas por técnicos de manutenção, operadores de linha, trabalhadores subcontratados e trabalhadores temporários, onde nem todos estão devidamente familiarizados com o funcionamento das máquinas, especialmente os trabalhadores que não pertencem à empresa. Há que fazer com que as tarefas sejam realizadas de maneira correta para garantir, não só a segurança dos utilizadores, mas também, as boas condições e estado das máquinas e equipamentos das oficinas. A incorreta utilização das máquinas e equipamentos pode originar falhas de segurança, avarias, corromper a realização de trabalhos, originar filas de espera, entre outros. Nos desperdícios da manutenção identificados através da aplicação de metodologias *lean* estão: o retrabalho, no caso de a tarefa não ser realizada bem à primeira; esperas, no caso de haver mais do que um interessado na utilização do equipamento e a operação demorar mais do que o normal; negligência na aplicação de equipamentos, caso o utilizador não esteja familiarizado com o funcionamento do mesmo. Torna-se necessário transmitir informação sobre os procedimentos operacionais, mecanismos de funcionamento das máquinas e equipamentos e regras de segurança de modo a que o mesmo trabalho possa ser realizado por mais que um técnico ou operador e de maneira apropriada. O Procedimento Operacional *Standard* (POS) e o *One-Point Lesson* (OPL) surgem como solução ideal e permitem eliminar o imprevisto nas operações que tanto caracteriza o dia a dia da manutenção e destrói planos e orçamentos.

3.2.1.8 Sustentar: “Nem todos os materiais estão codificados nem têm stock mínimo de reposição (kanban) definido”

Aquando da reorganização do armário de consumíveis, foram acrescentados alguns materiais que não se encontravam codificados no sistema SAP e não tinham *kanban* associado.

As oficinas estão equipadas com um suporte para albergar varões roscados e aços chaveta, mas que até à data se encontravam sem esse mesmo material (que por sinal é bastante requisitado), tendo ao invés chapas e perfis metálicos que os técnicos ou operadores utilizam como sistema de alavancas improvisado. A dificuldade em requisitar este tipo de material (varões roscados e aços chaveta), devido a não se

encontrarem codificados no sistema SAP ERP da empresa, resulta na desorganização e acumulação de sucatas nos suportes, dando assim origem a desperdícios tais como a má gestão de materiais e peças de reserva, transporte e movimentações e esperas na procura ou requisição direta do varão roscado ou aço chaveta no armazém geral.

3.2.1.9 Sustentar: “Os relatórios das auditorias 5S e as listas de ações não se encontram visíveis”

Na oficina principal, verificou-se que não existia um espaço próprio para afixar os resultados das auditorias 5S, transmitindo uma ideia de esmorecimento dos princípios da filosofia *lean* e da ferramenta 5S.

3.2.1.10 Sustentar: “As ações definidas nas auditorias 5S não estão a ser cumpridas”

Este problema é o acumulado de outros pequenos problemas de desarrumação e desorganização do espaço das oficinas. Os 5S procuram eliminar o desperdício através do mote “um lugar para tudo e tudo no seu lugar” e traduz-se em manter as condições ótimas de trabalho no local de trabalho, isto é, ordenado, arrumado e organizado. A implementação dos 5S é uma prática comum na empresa, com formações frequentes e incentivo ao pensamento *lean*. Para ser continuamente bem sucedido, a prática dos 5S tem que ser sustentada diariamente por todos os utilizadores das oficinas. As auditorias 5S servem para avaliar mensalmente o desempenho e o estado das oficinas e encorajam os colaboradores a melhorar a arrumação e organização do local de trabalho através da afixação do histórico de resultados e das ações que são delineadas para realizar durante o mês seguinte à última auditoria. A auditoria 5S consiste numa *checklist* que aborda os vários parâmetros da metodologia 5S. São eles: classificar, ordenar, limpar, normalizar e sustentar. Segundo a NP 4492:2010 - Requisitos para a prestação de serviços de manutenção, a gestão responsável pelas auditorias deve assegurar que são empreendidas ações para eliminar as não conformidades detetadas e as suas causas. As atividades de seguimento devem incluir a verificação das ações empreendidas e o reportar dos resultados da verificação.

Através da consulta dos registos das auditorias 5S anteriores, verificou-se que haviam pontos da *checklist* que estavam há vários meses sem serem abordados e em não conformidade, assim como ações propostas pelos auditores que se vinham a arrastar há já algum tempo e sem qualquer desenvolvimento.

3.2.2 Problemas: Manutenção Autónoma

Verificou-se a acumulação de utensílios de limpeza em alguns postos de limpeza e a conseqüente falta de utensílios noutros postos de limpeza, assim como alguns suportes destes utensílios que se apresentaram deteriorados e com sinais de oxidação e potencial libertação de partículas metálicas ou tinta descascada. Verificou-se a falta de postos de limpeza em alguns locais propensos à acumulação de resíduos (por exemplo, vidros de garrafa partidos, rótulos de papel, cartão das caixas e tabuleiros, cápsulas das garrafas e plásticos das embalagens).

3.2.3 Problemas: Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)

A manutibilidade, ou a facilidade com que se faz a manutenção, é uma característica que a manutenção *lean* deve privilegiar dado que contribui para a redução dos desperdícios (*muda*) na manutenção e para a criação de valor (por exemplo, menos custos, menos acidentes e maior durabilidade do equipamento e sistemas). Os equipamentos, além das características de capacidade, de fiabilidade, de funcionalidade e de estética, devem apresentar, do ponto de vista da manutenção, bons índices de manutibilidade, de forma a reduzir e facilitar os trabalhos de manutenção (Pinto, 2013).

Verificou-se que as novas máquinas da recentemente inaugurada linha 1 (março de 2018), não tinham ainda planos de consignação nem a referente sinalização e identificação de componentes que lhe é adjacente.

3.2.4 Problemas: Combate a Derrames de Produtos Químicos

A designação “*kit* de derrames” é adotada para designar as unidades de intervenção rápida para controlo e contenção de derrames.

Verificou-se que os *kits* de combate a derrames continham material degradado, com sinais de humidade devido a não serem inspecionados com regularidade. Verificou-se também que haviam locais com potencial risco de ocorrência de derrames e onde não existiam *kits* de emergência por perto.

A presença e a manipulação de combustíveis, lubrificantes e/ou outros produtos químicos nas diversas instalações, implica um risco potencial de ocorrência de derrames que tem que ser minimizado, dada a perigosidade destas substâncias e os potenciais riscos para o ambiente, segurança e saúde, pelo que deve ser considerado em qualquer ocasião. Uma vez ocorrido um derrame, este deverá ser imediatamente combatido, de forma a limitar os seus efeitos e os resíduos gerados devidamente encaminhados. Os *kits* de emergência de combate a derrames devem ser aplicados em locais de armazenagem, utilização e/ou movimentação de produtos químicos perigosos. Os *kits* devem ser facilmente acessíveis e estar limpos e em bom estado de conservação. A reposição do material deve ser assegurada assim como a recolha de resíduos contaminados com óleos, fuel e/ou outros produtos químicos. Os *kits* são compostos por panos, rolos e mangas absorventes. Em caso de pequeno derrame, deve ser espalhado pano absorvente sobre o líquido derramado enquanto que numa situação de grande derrame devem ser utilizadas as mangas absorventes para delimitar a mancha de líquido derramado. Os derrames podem representar um risco para a ETAR através da contaminação de águas ou do solo através das grelhas do pavimento e dos coletores. Os resíduos contaminados (incluindo resíduos de absorvente contaminado, solos contaminados, luvas ou outros materiais que tenham resíduos do produto derramado) devem ser removidos e colocados em sacos adequados. Estes sacos devem ser depositados no contentor/local destinado a estes resíduos.

3.2.5 Problemas: Performance Management System (PMS)

As reuniões diárias de *Performance Management System* (PMS) como são designadas internamente, são reconhecidas, no seio da organização, pelo seu elevado potencial como ferramenta de melhoria da empresa e comunicação entre todos os colaboradores. No departamento de Manutenção, as reuniões são apoiadas por quadros que contêm indicadores de desempenho chave ou KPI (*Key Performance Indicators*), tais como segurança (pessoas), resultados das auditorias 5S, custos (relacionados com manutenção), qualidade, serviços (taxas de avaria e OEE), utilidades (energia e captações de água) e um quadro de problemas *action log*. As reuniões têm como objetivos o acompanhamento dos indicadores de performance chave, projetos em curso e a partilha de informações e opiniões. Os resultados destas reuniões são a atualização e discussão de KPI, tomada de decisões estratégicas, atualização do quadro de problemas e tomada de decisão sobre problemas escalonados.

Este trabalho envolveu a reestruturação dos quadros de apoio às reuniões, numa fase em que se deu a transição das antigas cores da Unicer para o novo Super Bock Group.

3.2.6 Problemas: Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)

Entre os demais requisitos da norma *IFS Food*, o autor trabalhou nos seguintes:

⇒ Instalações sanitárias, equipamento para higiene pessoal e instalações para o staff (ponto 3.4 da *IFS Food*)

- *“Devem existir espaços apropriados para mudança de fardamento para os colaboradores, pessoal subcontratado e visitantes. As roupas do exterior (civil) devem estar separadas das roupas de trabalho.”* (ponto 3.4.4 da *IFS Food*).
- *“Nos locais onde há manuseamento de produto, as torneiras devem ser acionadas por sensores, devem existir: desinfetante para as mãos, equipamentos de higiene adequados, sinalização de boas práticas de higiene, contentor do lixo de pedal para não existir contato com as mãos ao depositar o papel de secar as mãos.”* (ponto 3.4.8 da *IFS Food*).

⇒ Despejo de Resíduos (ponto 4.11 da *IFS Food*)

- *“Os contentores do lixo devem estar devidamente identificados, em bom estado de conservação, ser de fácil limpeza e desinfecção.”* (ponto 4.11.4 da *IFS Food*).

⇒ Risco de corpos estranhos, metal, vidro partido e madeira (ponto 4.12 da *IFS Food*)

- (KO Nº 6) – *“Baseado na análise de perigos e avaliação de risco, devem existir procedimentos que evitem a contaminação do produto com corpos estranhos.*

Os produtos contaminados devem ser tratados como produtos não conformes.” (ponto 4.12.1 da IFS Food).

- *“Nas áreas de fabrico, produção e armazenamento, onde a análise de perigos e avaliação de risco identificar potenciais zonas de contaminação de produto, não deve existir material quebrável (por exemplo, vidro e plástico). Quando não for possível evitar a presença deste material, devem ser tomadas medidas de proteção para que não hajam quebras.” (ponto 4.12.7 da IFS Food).*
- *“Devem estar registados todos os materiais quebráveis presentes em zonas de fabrico, produção e armazenamento, incluindo detalhes da sua localização. Deve ser feita uma inspeção regular sobre o estado do material quebrável presente que deve ser posteriormente registado.” (ponto 4.12.8 da IFS Food).*
- *“Devem ser registadas todas as quebras de material quebrável.” (ponto 4.12.9 da IFS Food).*

3.2.7 Problemas: Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)

Este trabalho foi realizado com a cooperação dos operadores de linha e surgiu no âmbito da renovação das etiquetas das peças de formato da Enchedora e da Rotuladora da linha 2. As peças de formato necessitam de ser inspecionadas e renovadas devido ao desaparecimento das placas de identificação com o passar do tempo. A gestão visual torna-se crucial na identificação imediata do conjunto a montar na máquina e assume um papel importante na metodologia SMED. Para cada mudança de produto (por exemplo, Super Bock 33cl, Super Bock 25cl, Super Bock 20cl, Somersby 20cl), existem peças correspondentes com diferentes medidas e formatos que têm de ser montadas.

Verificou-se que algumas das identificações existentes já tinham sido arrancadas das peças, devido às sucessivas lavagens e ao desgaste sofrido. Outras peças não se encontravam sequer identificadas, devido à introdução de novos produtos já depois do último trabalho de identificação das mesmas. O mesmo problema foi verificado nos carros e caixas onde as peças são arrumadas quando não estão montadas nas máquinas. Após este trabalho, foi inaugurada uma nova linha de enchimento no Super Bock Group (linha 1) onde se aplicou a mesma metodologia de identificação da linha 2. Neste caso, nem as peças nem os carros de suporte das peças estavam identificados e o trabalho teve de ser feito de origem.

3.2.8 Problemas: Controlo de Qualidade

Este trabalho surgiu na procura da causa-raiz do problema da qualidade na colagem das caixas pela Kisters.

O problema ganhou relevância após diversas caixas se terem aberto durante o transporte, resultando em elevadas perdas de produto e, obviamente, no descontentamento do cliente.

Segundo Moubray (1997), além de ser necessário garantir que as operações são efetuadas, é também necessário garantir que quaisquer falhas potenciais sejam descobertas e retificadas antes da ocorrência de falhas funcionais. Isto significa que qualquer pessoa que descubra uma eventual falha deve reportar imediatamente ao responsável por evitar que a falha ocorra.

3.3 Propostas de Melhoria / Soluções de Problemas

Na tabela 11 apresentam-se as propostas de melhoria e soluções encontradas para os problemas descritos na secção 3.2 desta dissertação.

Tabela 11 – Propostas de melhoria e soluções para os problemas identificados.

Área	Problemas	Proposta / Solução
Oficinas de Manutenção	Ordenar: Nem todos os materiais têm local definido nem estão identificados.	<ul style="list-style-type: none"> • Organização dos armários de consumíveis e do suporte de varão roscado e aço chaveta.
	Ordenar: Os contentores de resíduos não estão identificados.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos contentores com tipo de resíduo e oficina a que pertencem; • Reciclagem de pilhas com 'Pilhão'.
	Limpar: Alguns utensílios de limpeza não estão em bom estado.	<ul style="list-style-type: none"> • Renovação dos utensílios de limpeza.
	Limpar: Alguns postos de limpeza não têm condição alvo.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de condição alvo dos postos de limpeza.
	Normalizar: Os planos de limpeza da oficina nem sempre são cumpridos/atualizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Reforço da frequência de limpeza das oficinas.
	Normalizar: Faltam condições alvo.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de condições alvo.
	Sustentar: Não existem procedimentos standard no local de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de <i>One-Point Lesson</i> (OPL) e Procedimentos Operacionais <i>Standard</i> (POS) para os equipamentos e máquinas da oficina.
	Sustentar: Nem todos os materiais estão codificados nem têm <i>stock</i> mínimo de reposição (<i>kanban</i>) definido.	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação de material em SAP; • Criação de <i>kanban</i> com <i>stock</i> mínimo de reposição.
	Sustentar: Os relatórios das auditorias 5S e as listas de ações não se encontram visíveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um espaço para afixação das auditorias 5S.
	Sustentar: As ações definidas nas auditorias 5S não estão a ser cumpridas.	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de todas as ações das auditorias 5S.
Manutenção Autónoma	Alguns postos de limpeza abandonados e em mau estado.	<ul style="list-style-type: none"> • Substituição dos suportes e utensílios em mau estado.
	Ausência de postos de limpeza em zonas críticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de novos postos de limpeza em zonas críticas da fábrica.
	Acumulação de utensílios de limpeza num só posto e consequente falta de utensílios no respetivo posto.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos postos de limpeza com código de cores e números; • <i>Layouts</i> com localização dos postos de limpeza.

Consignação de Máquinas (LOTO)	Ausência de planos de consignação dos equipamentos da nova linha (L1).	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planos de consignação de máquinas e equipamentos.
	Ausência de identificação dos componentes dos equipamentos (linha 1).	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos componentes das várias máquinas (linha 1).
Combate a derrames	Alta dispersão na localização dos armários de combate a derrames e ausência de armários em zonas críticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocação de novos armários em zonas críticas.
	Armários abandonados e sem produtos absorventes.	<ul style="list-style-type: none"> • Reabastecimento dos armários com produtos absorventes e troca de absorventes antigos e em mau estado (por exemplo, bolor e ensopados).
Performance Management System (PMS)	Quadros com aspeto sujo e pouco apelativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza, renovação e atualização da estrutura dos quadros.
	Alguns indicadores de desempenho desatualizados e abandonados.	<ul style="list-style-type: none"> • Remoção das folhas de registo obsoletas; • Criação de novas folhas de registo com indicadores de desempenho chave.
	Necessidade de melhor visualização dos trabalhos agendados para a semana seguinte.	<ul style="list-style-type: none"> • Reestruturação de um quadro para planeamento e agendamento de ações de manutenção e posterior confirmação das ações delineadas.
Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	Placas de policarbonato de proteção das máquinas quebradas e fissuradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeção e isolamento com papel adesivo (solução temporária); • Lista de placas a substituir.
	Dificuldade em identificar a placa de policarbonato a substituir (necessário deslocar-se ao local).	<ul style="list-style-type: none"> • Numeração das placas de policarbonato.
	Ausência de desenhos das placas de policarbonato.	<ul style="list-style-type: none"> • Portfólio com os desenhos das placas de policarbonato respeitando a numeração atribuída.
	Falta de identificação dos cacifos novos.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos cacifos com nome e nº mecanográfico dos técnicos e operadores; • Distribuição das chaves pelos técnicos de manutenção.
	Falta de contentores do lixo de pedal (para não existir contato com as mãos).	<ul style="list-style-type: none"> • Negociação e aquisição de contentores com pedal (proposta <i>OVO Solutions</i>).
	Falta de identificação sobre o tipo de resíduo e código LER nos contentores de pedal.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos contentores com tipo de resíduo e respetivo código LER.
	Falta da lista de material quebrável da linha 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Inventário de vidro e material quebrável da linha 1.
Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	Problemas de identificação das peças de formato na linha 2 (algumas identificações saíram outras estão prestes a sair).	<ul style="list-style-type: none"> • Renovação da etiquetas das peças de formato da linha 2; • Encomenda de placas de identificação mais resistentes (proposta <i>TECNOCON</i>).
	Ausência de identificação das peças de formato na nova linha (L1).	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das peças de formato da linha 1. (As placas são responsabilidade do técnico superior encarregue pela linha 1).

Controlo de Qualidade	Problemas nos pontos de cola das caixas de garrafas causando caixas mal coladas e de fácil abertura.	<ul style="list-style-type: none"> • Registo da conformidade dos pontos de cola, pressão e temperatura da cola e construção de uma base de dados para posterior análise.
	Ao abrir as caixas diariamente encontraram-se rótulos mal colados ou posicionados nas garrafas causados pela desafinação da rotuladora.	<ul style="list-style-type: none"> • Reportar ao chefe de linha; • Chamar técnico para calibrar.

3.3.1 Melhorias: Oficinas de Manutenção

Foram abordados diversos requisitos que constam no modelo de auditorias 5S (ver ANEXO A) realizadas às oficinas de manutenção. De seguida, são apresentadas as propostas de melhoria e a sua implementação prática.

3.3.1.1 Organização dos armários de consumíveis e do suporte de varão roscado

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: ordenar (*seiton*) > tema: *stock* de materiais (consumíveis) > requisito: “Todos os materiais têm local definido e estão identificados?”.

A solução passou pela reorganização do armário de consumíveis (ver figura 4) através da aplicação dos 5S aliados à gestão visual.



Figura 4 – Armário de consumíveis.

Os 5S (classificar, ordenar, limpar, normalizar, sustentar) permitiram conferir uma organização lógica à disposição do material no armário e criar um método intuitivo de identificação.

Classificar (*seiri*)

Começou por se fazer uma lista de todo o material presente no armário de material consumível. Com a cooperação das equipas de manutenção, fez-se uma triagem (ver figura 5) do material, que permitiu identificar e devolver ao armazém geral, o material obsoleto que pertencia a máquinas que já tinham sido descontinuadas na fábrica. Com isto criou-se espaço para adicionar material novo e frequentemente utilizado que, por

razões da sua inexistência nas oficinas até à data, tinham que ser requisitados no armazém geral.



Figura 5 – Triagem: devolução de material ao armazém geral.

Limpar (*seiso*)

Após triagem, fez-se uma limpeza aos armários que se encontravam com bastante sujidade (ver figura 6).



Figura 6 – Limpeza dos armários.

Ordenar (*seiton*)

Com base na lista de material consumível, ordenou-se o material por tipo, tamanho e/ou características principais (ver figura 7).



Figura 7 – Ordenar: por tipo e tamanho.

O material de maiores dimensões foi colocado num armário com gavetas mais espaçosas (ver figura 8).



Figura 8 – Material grandes dimensões (lixa à esquerda e cabo de aço à direita).

Normalizar (*seiketsu*)

Para evitar excesso de material dentro das gavetas, redefiniu-se o *stock* mínimo de reposição (*kanban*). Com isto, substituíram-se os módulos de gavetas maiores (ver figura 9) por módulos com gavetas mais pequenas (ver figura 10), o que permitiu uniformizar o aspeto do armário (etiquetas com imagens ilustrativas de cada um dos materiais, especificações e código SAP), libertar espaço para mais material e, devido às ranhuras presentes nas gavetas, utilizar em simultâneo a tira de plástico como divisória e como *kanban* de modo a separar o *stock* em uso do *stock* de segurança.



Figura 9 – Substituição dos módulos.



Figura 10 – Armário uniformizado com módulos de gaveta pequena.

Os módulos novos e as gavetas cujo material antigo foi removido, tiveram que ser novamente identificados com o nome e tamanho do material e respetivo código SAP (ver figura 11).

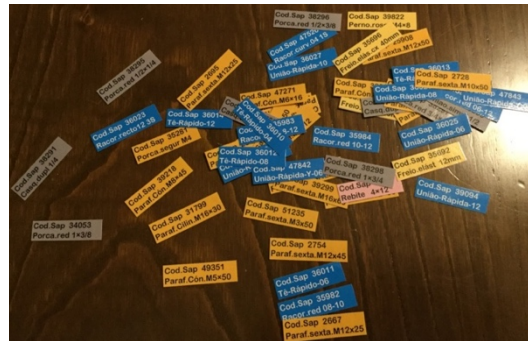


Figura 11 – Renovação da tira de identificação das gavetas.

Sustentar (*shitsuke*)

Para manter as condições de bom funcionamento do armário, foi necessário garantir a reposição do material. Através da utilização de *kanbans* (ver figura 12), é garantida a presença de material nas gavetas (ver figura 13), evitando assim roturas de *stock*.



Figura 12 – Kanban com ilustração, especificações, código SAP e quantidade mínima de reposição.



Figura 13 – Armário com *kanbans*.

A requisição de material é feita quando o *stock* em uso acaba, passando a ser utilizado o *stock* de segurança (ver ANEXO B). O *mizusumashi*, ao recolher semanalmente os *kanbans*, faz a reposição do *stock* de segurança ainda antes do *stock* em uso acabar e é deste modo que é evitada a rotura de *stock*, garantindo que há sempre material nas gavetas do armário.

Este trabalho foi bastante elogiado pelos utilizadores das oficinas, que notaram uma grande melhoria na procura de material. Inicialmente, os tempos de procura eram de 45s a 1min (ver figura 14) e após a ação de melhoria passou para < 20s (ver figura 15).



Figura 14 – Antes: armário de consumíveis (oficina L2/L3).



Figura 15 – Depois: armário de consumíveis (oficina L2/L3).

Após familiarização com a nova organização do armário de consumíveis e código de cores, o material passou a ser encontrado em menos de 10s (ver figura 16).



Figura 16 – Depois: armário de consumíveis (oficina L2/L3).

Esta estratégia de organização do armário de consumíveis foi posteriormente implementada noutras oficinas. Seguem ilustrações do antes (ver figura 17) e do depois (ver figura 18) da implementação dos 5S e gestão visual numa outra oficina.



Figura 17 – Antes: armário de consumíveis (oficina L5). Figura 18 – Depois: armário de consumíveis (oficina L5).

Na figura 19 é possível ver ao pormenor a organização dos armários após implementação dos 5S e gestão visual.



Figura 19 – Oficina L5: pormenor armário consumíveis.

No carro de varão roscado e aço chaveta, seguiu-se a mesma lógica dos armários de consumíveis (ver figura 20). Fez-se uma triagem do material, limpou-se o carro, ordenou-se o material por tipo e tamanho, identificou-se o local para cada material e fizeram-se *kanban* com o *stock* mínimo de reposição para cada um dos consumíveis. Todo o material presente neste carro teve que ser codificado em SAP, pois como já tinha sido referido anteriormente, não se encontrava registado no sistema.



Figura 20 – Suporte de varão roscado: antes (à esquerda) e depois (à direita).

3.3.1.2 *Identificação dos contentores com tipo de resíduo e oficina a que pertencem. Reciclagem de pilhas com ‘Pilhão’*

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: ordenar (*seiton*) > tema: contentores de resíduos > requisito: “Existem, estão identificados e têm local definido?”.

A solução para a ausência de identificação dos contentores (ver figura 21) passou por recorrer à gestão visual para identificar todos os contentores de cada oficina com informações sobre o tipo de resíduo e designação da oficina a que corresponde cada contentor (ver figuras 22 e 23).



Figura 21 – Contentores sem identificação sobre o tipo de resíduo.



Figura 22 – Autocolantes com identificação sobre o tipo de resíduo e o local do contentor.



Figura 23 – Contentores com identificação.

Desta maneira evitou-se que os contentores se percam na transição entre as oficinas e o ecoponto principal e permite uma identificação imediata do local a que cada contentor pertence (ver figura 24).



Figura 24 – Contentores da oficina (à esquerda).

Adicionaram-se caixas de Pilhão às oficinas (ver figura 25), para fazer a recolha e reciclagem das pilhas.



Figura 25 – Pilhão nas oficinas.

3.3.1.3 Renovação dos utensílios de limpeza

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: limpar (*seiso*) > tema: meios de limpeza > requisito: “Existem meios de limpeza (vassouras, mangueiras, apanhadores) estão em bom estado e arrumados?”.

Como se pode observar na figura 26, foram substituídos os utensílios de limpeza que apresentavam condições degradadas.



Figura 26 – Posto de limpeza: rodo degradado (à esquerda) e rodo novo (à direita).

3.3.1.4 Criação de condição alvo dos postos de limpeza

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: limpar (*seiso*) > tema: postos de limpeza > requisito: “Cumrem a condição alvo (os utensílios necessários e estão colocados nos locais corretos)?”.

Foi criada a condição alvo (ver figura 27) e afixada no local do posto de limpeza para ilustrar a condição ideal a manter no local, de modo a evitar a desarrumação do mesmo.

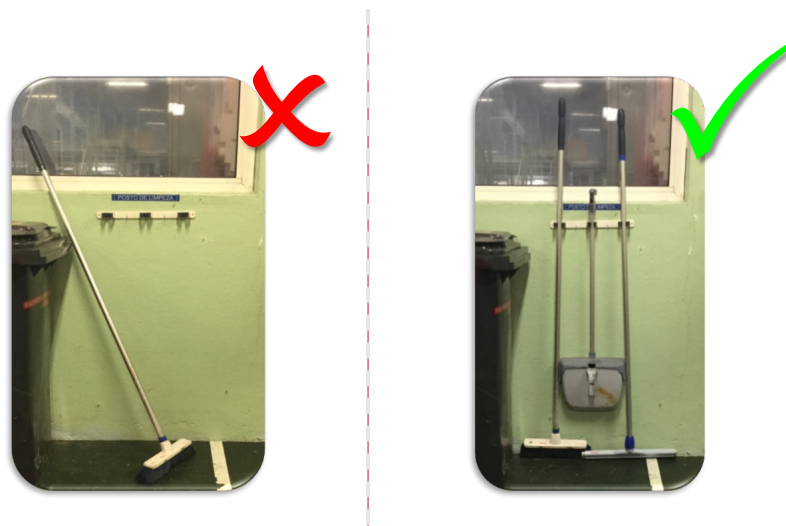


Figura 27 – Condição alvo: posto de limpeza da oficina L5.

3.3.1.5 Reforço da frequência de limpeza das oficinas

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: normalizar (*seiketsu*) > tema: pisos e layout > requisito: “Está definido um plano de limpeza para a oficina? Está atualizado e é cumprido?”.

Perante a ausência de assinaturas nos registos de limpeza das oficinas, foi emitido um comunicado aos responsáveis da Safira – empresa de limpeza vinculada ao Super Bock Group – no sentido de reforçar a frequência de limpeza das oficinas.

3.3.1.6 Criação de condições alvo

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: normalizar (*seiketsu*) > tema: condições alvo > requisito: “As condições alvo existem e estão atualizadas?”.

Foram identificados locais nas oficinas onde uma simples condição alvo ou ilustração da condição ideal em que o local se deveria encontrar poderiam servir como exemplo e motivação. As condições alvo (ver figuras 28, 29 e 30) ilustram o modo como os locais devem ser encontrados.



Figura 28 – Condição alvo: bancada de trabalho oficina L2/L3.

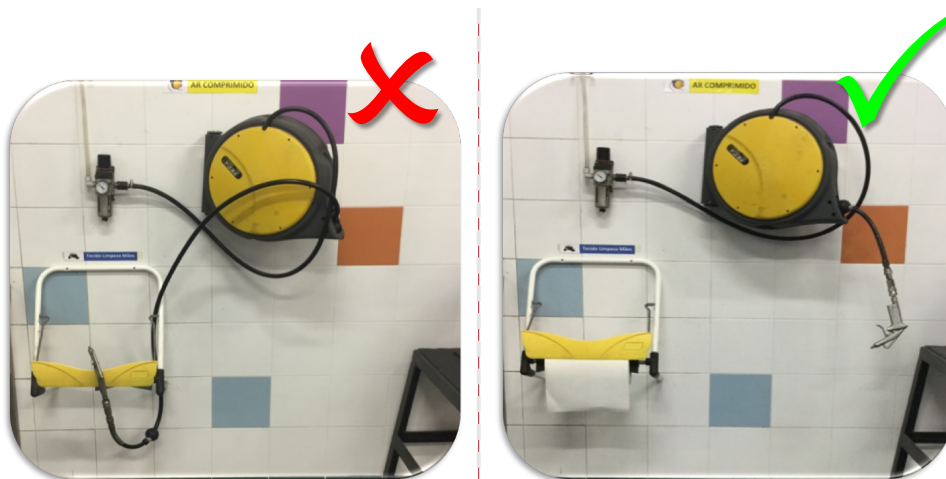


Figura 29 – Condição alvo: pistola de ar comprimido oficina L6.



Figura 30 – Condição alvo: ecoponto oficina L6.

3.3.1.7 Criação de One-Point Lesson (OPL) e Procedimentos Operacionais Standard (POS) para os equipamentos e máquinas da oficina

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: sustentar (*shitsuke*) > tema: procedimentos > requisito: “Existem procedimentos standard (ITs; POS; OPL) no local de trabalho?”.

Para a realização deste trabalho, foram consultados os manuais de instruções das máquinas e equipamentos e criaram-se procedimentos *standard* sobre como as operar corretamente assim como se elaboraram esquemas com ilustrações (por exemplo, como funciona e para que serve cada botão), assegurando que todos os utilizadores compreendem o seu mecanismo de funcionamento (ver figura 31). A totalidade dos documentos pode ser consultada no ANEXO C.



Figura 31 – Esquemas *One-Point Lesson* e Procedimentos Operacionais *Standard*.

Na figura 32 está representado um exemplo de uma *One-Point Lesson* sobre um equipamento de soldadura e respetivo extrator de fumos, enquanto que na figura 33 está representado um Procedimento Operacional *Standard* (POS) sobre como realizar a substituição da pedra de esmeril da esmeriladora.



Figura 32 – *One-Point Lesson* do equipamento de soldadura e extrator de fumos.

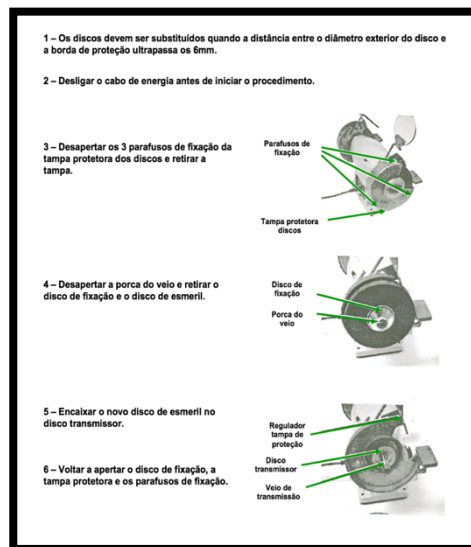


Figura 33 – Procedimento sobre como mudar a pedra de esmeril na esmeriladora.

Estes documentos foram depois afixados nas oficinas, junto às respetivas máquinas, como se pode observar nas figuras 34, 35 e 36.



Figura 34 – Procedimentos *standard* (oficina L5).



Figura 35 – Procedimentos *standard* (oficina L2/L3).



Figura 36 – Procedimentos *standard* (oficina L6).

3.3.1.8 Codificação de material em SAP e criação de *kanbans* com stock mínimo de reposição

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: sustentar (*shitsuke*) > tema: materiais > requisito: “Todos os materiais estão codificados e está definido o *stock* mínimo de reposição (*kanban* físico ou eletrónico)?”.

Utilizando a lista e o ficheiro das etiquetas com ilustrações de cada material realizadas na secção 3.3.1.1, foram criados *kanban* para todos os materiais com a respetiva ilustração do material, especificações principais e *stock* mínimo de reposição (ver figura 37), substituindo assim os *kanbans* antigos representados na figura 38. O material novo acrescentado ao armário e que não se encontrava registado no sistema foi codificado no SAP.



Figura 37 – Depois: *kanbans* utilizados como divisória para separar o *stock* em uso do *stock* de segurança.



Figura 38 – Antes: *kanbans* antigos.

Na figura 39 estão representadas as gavetas do armário de consumíveis munidas com *kanban* que servem igualmente como divisória entre o *stock* em uso e o *stock* de segurança.



Figura 39 – *Kanban* como divisória entre o *stock* em uso e o *stock* de segurança.

Foram também codificados novos materiais tais como vários tamanhos de varão roscado e de aço chaveta (ver figura 40) e criados os respetivos *kanban* com *stock* mínimo de reposição. Até à data, este material tinha que ser requisitado e adquirido através de compra externa e só depois levantado no armazém geral, processo este que não garantia que o material se encontrava disponível na altura em que era necessário.



Figura 40 – Carro de varão roscado com identificação e *kanban*.

Na figura 41 está representada uma breve sequência do trabalho realizado no armário de consumíveis, com a implementação dos 5S, gestão visual e *kanban*.



Figura 41 – Antes: a) módulo sem identificação e depois: b) módulo com identificação; c) módulo com *kanban*.

O mesmo procedimento de criação de *kanban* e redefinição do *stock* mínimo de reposição foi adotado para as outras oficinas (ver figuras 42 e 43).



Figura 42 – *Kanbans* armário de consumíveis (oficina L5).



Figura 43 – Kanbans armário de consumíveis (oficina L5).

3.3.1.9 Criação de um espaço para afixação das auditorias 5S

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: sustentar (*shitsuke*) > tema: quadro PMS/5S > requisito: “Os relatórios das auditorias 5S e as listas de ações estão afixados e atualizados?”.

Foram afixados, num espaço visível, todos os relatórios e resultados das auditorias 5S realizadas (ver figura 44). Os gráficos de acompanhamento de resultados foram editados com os resultados do ano anterior (ver ANEXO D) para servirem como termo de comparação com o presente ano e incentivar a suplantação dos resultados antigos, como sinal de melhoria contínua.



Figura 44 – Espaço para afixação de resultados das auditorias 5S.

3.3.1.10 Realização de todas as ações das auditorias 5S

Este ponto apresenta um requisito da auditoria 5S e tem origem na categoria: sustentar (*shitsuke*) > tema: auditoria 5S > requisito: “As ações definidas estão a ser cumpridas? Há melhoria sustentada dos resultados das auditorias 5S?”.

Através da consulta dos registos das auditorias 5S passadas, observou-se que várias ações provenientes dessas mesmas auditorias não tinham sido ainda concluídas. Estas ações estão representadas nas secções 3.3.1.1 a 3.3.1.10 desta dissertação.

3.3.2 Melhorias: Manutenção Autônoma

Os postos de limpeza devem ter utensílios apropriados para a correta execução dos trabalhos de limpeza. Estes utensílios deverão estar disponíveis em todas as áreas do centro de produção (produção, enchimento, armazéns e oficinas) e são da responsabilidade de todos os colaboradores e prestadores de serviços que acedam ou operem no interior das instalações.

Foi estabelecida uma metodologia de gestão visual que permitiu garantir que todas as áreas dispusessem dos utensílios de limpeza necessários, assim como especificar que tipo de utensílios podem ser utilizados nessas áreas. As condições impostas na instrução de trabalho (ver ANEXO E) apresentada pelo departamento de Qualidade sugeriram que os postos de limpeza de cada área devessem estar identificados de acordo com um código de cores e que os utensílios de cada área devessem também estar claramente identificados por cores. A instrução de trabalho referia ainda que não deveriam ser utilizados panos ou esfregões, com tendência a largar partículas ou por terem baixa resistência.

A cooperação com responsáveis e colaboradores das diversas áreas, permitiu assinalar nos *layouts* das diversas áreas do centro de produção tais como a adega, linhas de enchimento, mini-fábrica e logística, os locais onde existiam ou era necessário criar novos postos de limpeza, tal como se pode observar no exemplo da figura 45. Foi proposta a numeração dos postos de limpeza de cada área, assim como a identificação correspondente do número do posto de limpeza no próprio utensílio, de maneira a alocar cada conjunto de utensílios a um único posto de limpeza. Os *layouts* com os postos de limpeza das restantes áreas podem ser consultados no ANEXO F.

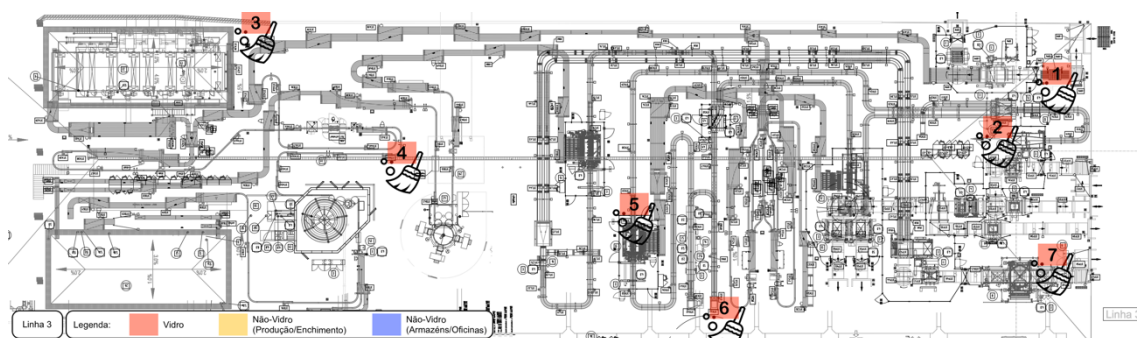


Figura 45 – Postos de limpeza da linha 3.

Após fazer a lista dos suportes e utensílios de limpeza necessários em cada posto, foi realizado um *genchi genbutsu* (expressão japonesa que significa “vai e vê tu mesmo”) para:

- Fazer a lista de suportes que eram necessários substituir, pois alguns encontravam-se deteriorados e oxidados, e com potencial risco de libertação de partículas metálicas ou tinta descascada;
- Lista de material novo para colmatar material em falta ou em más condições (ver tabela 12).

Tabela 12 – Lista de reserva de material de limpeza.

Enchimento			
Material	SAP	Quantidade	Centro de Custos
Pá	113337	3	C03242
Cabo Vassoura	45797	11	
Escova Grande	45793	5	
Escova Peq	45877	7	
Cabo Rodo	47806	5	
Rodo	45795	6	
Apanhador	45794	2	
Balde	45842	6	
TOTAL		45	

Produção			
Material	SAP	Quantidade	Centro de Custos
Cabo Vassoura	45797	17	C03102
Escova Grande	45793	2	
Escova Peq	45877	15	
Cabo Rodo	47806	15	
Rodo	45795	15	
Apanhador	45794	17	
Vassoura Piassaba Peq	13534	1	
TOTAL		82	

Manutenção			
Material	SAP	Quantidade	Centro de Custos
Cabo Vassoura	45797	6	C03302
Escova Grande	45793	3	
Escova Peq	45877	3	
Cabo Rodo	47806	3	
Rodo	45795	3	
Apanhador	45794	4	
Balde	45842	1	
TOTAL		23	

Logística			
Material	SAP	Quantidade	Centro de Custos
Cabo Vassoura	45797	2	D08221
Escova Grande	45793	2	
Pá	113337	2	
Balde	45842	8	
TOTAL		14	

Após entrada do material requisitado no armazém geral (ver figura 46), identificou-se cada utensílio seguindo o código de cores e número do respetivo posto de limpeza (ver figura 47). De referir que foi atribuída numeração a todos os postos de limpeza e foram identificados segundo o código de cores (ver figuras 48 e 49) proposto na instrução de trabalho.



Figura 46 – Material reservado no armazém geral.

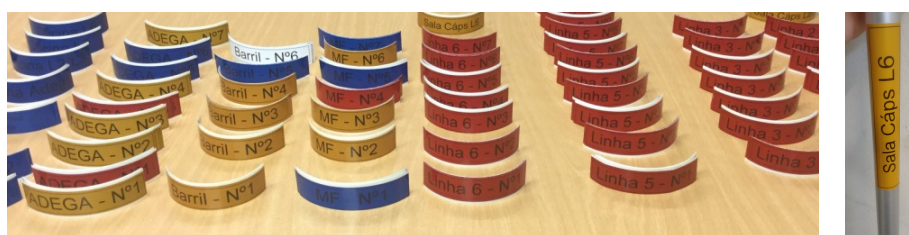


Figura 47 – Etiquetas de identificação dos utensílios.

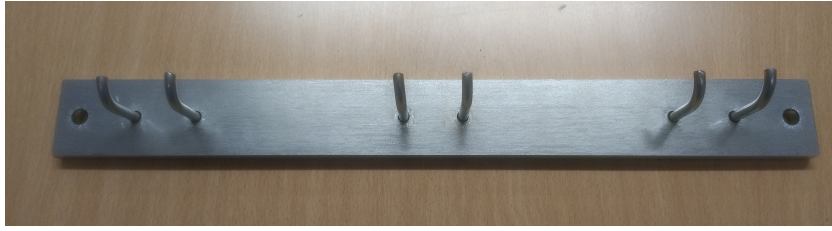


Figura 51 – Suporte de utensílios de limpeza em aço inox.

Na figura 52, encontram-se alguns locais na zona das linhas de enchimento onde este suporte será fixado.



Figura 52 – Zonas sem suporte de utensílios de limpeza.

3.3.3 Melhorias: Consignação de Máquinas e Equipamentos (LOTO)

No sistema LOTO, cada operador tem um cadeado único que permite consignar o espaço e evitar que qualquer outra pessoa coloque a máquina em funcionamento. Para além disto, é necessário certificar-se que a máquina não tem alimentação ativa que possa resultar num choque elétrico ou outro tipo de condição insegura na realização da intervenção por parte do(s) técnico(s) de manutenção. Para isto é necessário haverem procedimentos e informação referente ao modo de como proceder para desativar a máquina.

Os objetivos do LOTO referem que durante as atividades de manutenção no interior dos equipamentos é necessário:

- Impedir o arranque ou a inesperada libertação de energia armazenada;
- Inserir bloqueios sobre as portas de acesso, válvulas, etc. para evitar a reativação do equipamento;
- Colocar avisos sobre um dos pontos bloqueados para informar que a operação e/ou a manutenção está a decorrer.

Para isso, fez-se um estudo prévio para identificar as atividades de manutenção, as energias afetas ao equipamento e a cada atividade, uma análise de riscos e perigos em cada atividade, resultando assim num plano de consignação específico para cada equipamento. De referir ainda que o plano de consignação é suportado por um sistema de identificação dos componentes afetos ao plano, para melhor perceção das

informações presentes no plano de consignação. As figuras 53, 54, 55 e 56 apresentam alguns exemplos da aplicação da gestão visual no desenvolvimento desta sinalética.



Figura 53 – Botoneira de emergência.



Figura 54 – Sinalização para bloqueio de acesso ao interior da máquina.



Figura 55 – Sinalização para corte pneumático (ar comprimido).



Figura 56 – Sinalização para corte de energia.

O plano de consignação resulta num documento, que é afixado na máquina e onde constam as tarefas, pontos de energia, dispositivos a aplicar, métodos de bloqueio, informações adicionais e modo LOTO. Juntamente a este documento, é comum encontrar um esquema auxiliar para melhor compreensão do plano (ANEXO H).

Depois da intervenção no equipamento, é necessário:

- Verificar a área, garantindo que não se encontra ninguém no interior e o equipamento está em bom estado para o arranque;
- Remover as etiquetas e os dispositivos LOTO de acordo com o plano de consignação presente no local;
- Informar todos os trabalhadores autorizados que o equipamento irá ser testado;
- Repor as fontes de energia e testar o equipamento.

Na figura 57 é possível observar o bloqueio do acesso à Paletizadora, através de um cadeado, devido a uma anomalia no fecho de segurança da máquina, derivado de um embate de um empilhador.



Figura 57 – Bloqueio de acesso ao interior da Paletizadora.

3.3.4 Melhorias: Combate a Derrames de Produtos Químicos

Foram adquiridos, montados (ver figura 58) e distribuídos (ver figura 59) armários novos nos locais com elevado potencial risco de ocorrência de derrames e que não continham kits de emergência nas proximidades.



Figura 58 – Montagem dos armários para kits de derrame.



Figura 59 – Distribuição dos armários e kits de derrame pela fábrica.

Além disso, foi feita a reposição de material absorvente nos armários com falta de *stock* ou com o material em más condições devido a humidade. Na figura 60 estão representados os armários novos e apetrechados com material para o combate a derrames de produtos químicos.



Figura 60 – Kits de combate a derrames de produtos químicos.

3.3.5 Melhorias: Performance Management System (PMS)

Este trabalho passou por aplicar os 5S em conjunto com a gestão visual para renovar a apresentação dos quadros, assim como criar novas tabelas de registos com indicadores de desempenho chave que se identificaram como uma mais-valia para a gestão da manutenção. Juntamente à atualização dos quadros e criação de novas tabelas, foi estruturado um novo quadro (ver figura 61) que permitiu uma melhor eficiência no planeamento, controlo e supervisão da Manutenção das diversas áreas da fábrica, através do delineamento de estratégias de manutenção planeada com base em paragens previstas e realizada com o mínimo de desperdício, despesa ou esforço necessário, minimizando assim os custos que poderiam ocorrer por eventuais paragens forçadas.



Figura 61 – Quadros renovados (parede à esquerda) e quadro novo (parede à direita).

As figuras 62 e 63 representam uma breve seqüência que retrata a limpeza e renovação do quadro de indicadores de desempenho chave.



Figura 62 – Limpeza do quadro de KPI.

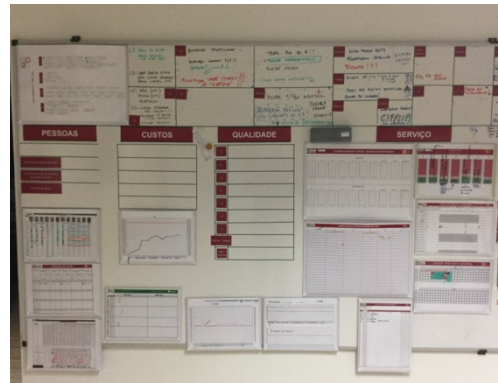


Figura 63 – Quadro de KPI renovado.

Na figura 64 está representado o quadro *action log*, para resolução de problemas, renovado, enquanto que na figura 65 está representado o resultado da renovação do quadro para agendamento de tarefas de manutenção e alocação de técnicos.

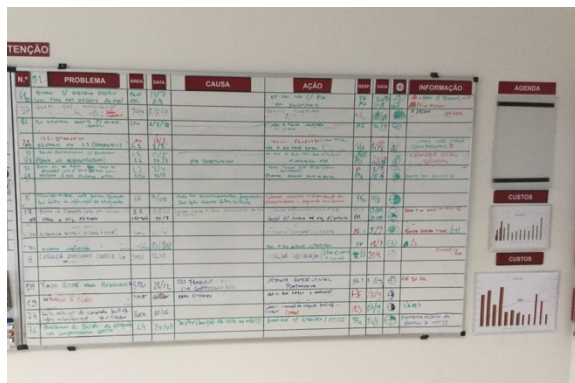


Figura 64 – Quadro *action log* renovado.

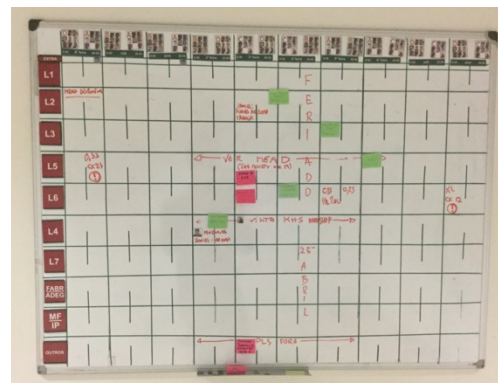


Figura 65 – Renovação do quadro de agendamento de trabalhos e alocação de técnicos.

As tabelas de registos (ver figura 66) utilizadas para a renovação do quadro e funcionamento das reuniões consistem em:

- Registos de substituição de aranhas *pull-off* para assinalar datas e analisar a frequência das substituições das peças;
- Confirmação de realização de manutenção preventiva semanal às Kisters;
- Registos de *crash* de servomotores das Enchedoras para assinalar datas, identificar as Enchedoras e analisar a frequência de falha dos servomotores;
- Representação gráfica semanal das taxas de avaria para acompanhamento das taxas de avaria nas diversas áreas.



Figura 66 – Novas tabelas para quadro de reuniões PMS.

Foi também esquematizada uma folha (ver figura 67) com um diagrama de Ishikawa, juntamente com um 4W (o quê?/quando?/onde?/quem?) para detalhar o problema e um *action log*, onde são registadas as ações a realizar e o responsável por cada ação.

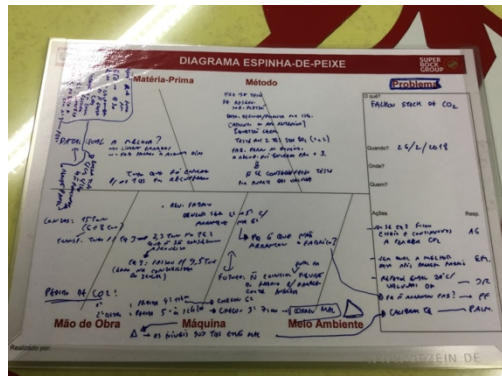


Figura 67 – Diagrama de Ishikawa (causa-efeito).

Relativamente ao quadro de planeamento, controlo e supervisão da Manutenção das diversas áreas da fábrica, realizou-se uma limpeza exaustiva a dois quadros antigos, removendo a cola e manchas de tinta permanente (ver figura 68). O novo quadro (ver figura 69) foi estruturado com divisórias para as áreas de fabrico, adega e enchimento e contém todas as máquinas e equipamentos presentes em cada uma das áreas. Cada máquina tem um espaço onde é possível escrever notas sobre ações a realizar ou sobre problemas que necessitam de ser resolvidos (ver figura 70). Além disso, o quadro contém, para cada área, tabelas para análise de taxas de avaria, OEE, descrição das avarias, tipos de avaria e histórico de avarias.



Figura 68 – Limpeza dos quadros.



Figura 69 – Quadro de planeamento, controlo e supervisão de manutenção.



Figura 70 – Estrutura do novo quadro com as representação das máquinas de cada área.

3.3.6 Melhorias: Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)

Segue a lista de requisitos auditados pela norma IFS Food e as respetivas descrições das soluções implementadas:

⇒ Instalações sanitárias, equipamento para higiene pessoal e instalações para o staff (ponto 3.4 da IFS Food)

“Devem existir espaços apropriados para mudança de fardamento para os colaboradores, pessoal subcontratado e visitantes. As roupas do exterior (civil) devem estar separadas das roupas de trabalho.” – (ponto 3.4.4 da IFS Food).

Após aquisição de cacifos novos (ver figura 71), estes foram identificados com o nome e número mecanográfico de cada técnico, operador e trabalhador temporário, tal como representado na figura 72. Esta forma de gestão visual permitiu a identificação imediata do cacifo de cada colaborador.



Figura 71 – Cacifos novos sem identificação.



Figura 72 – Identificação dos cacifos com nome e número mecanográfico.

“Nos locais onde há manuseamento de produto, as torneiras devem ser acionadas por sensores e devem existir: desinfetante para as mãos, equipamentos de higiene adequados, sinalização de boas práticas de higiene, contentor do lixo de pedal para não existir contato com as mãos ao depositar o papel de secar as mãos.” – (ponto 3.4.8 da IFS Food).

Com a recente implementação de lava-mãos nos pontos de acesso às áreas produtivas e linhas de enchimento, e com a auditoria IFS Food a poucos dias de ser realizada, tornou-se urgente munir todos os lava-mãos com contentores para depositar o papel após secagem das mãos. A EGEO – empresa de gestão e tratamento de resíduos vinculada ao Super Bock Group – apenas deu garantias de entrega dos contentores necessários no prazo de um mês e a um preço a rondar os 45 €/unid. Após alguns contactos, conseguiu-se uma proposta, apresentada no ANEXO I, que foi ao encontro do pretendido, ou seja, prazo de entrega de 1 semana, a um preço de 56 €/unid. nas quantidades (16 unid.) e com as características pretendidas (por exemplo, contentores de cor verde ou preta, com volume entre 60 a 80 litros e munidos de rodas e pedal para abertura da tampa, de modo a evitar o contato com as mãos aquando do depósito do papel) (ver figura 73).



Figura 73 – Desembalagem dos contentores novos.

⇒ Despejo de Resíduos (*ponto 4.11 da IFS Food*)

“Os contentores do lixo devem estar devidamente identificados, em bom estado de conservação, ser de fácil limpeza e desinfecção.” – (ponto 4.11.4 da IFS Food).

Após receção dos contentores no armazém geral, estes foram retirados da embalagem e identificados com tipo de resíduo RIB (Resíduos Industriais Banais), respetivo código LER (Lista Europeia de Resíduos) e prontamente distribuídos por todos os lava-mãos presentes na fábrica (ver figura 74).

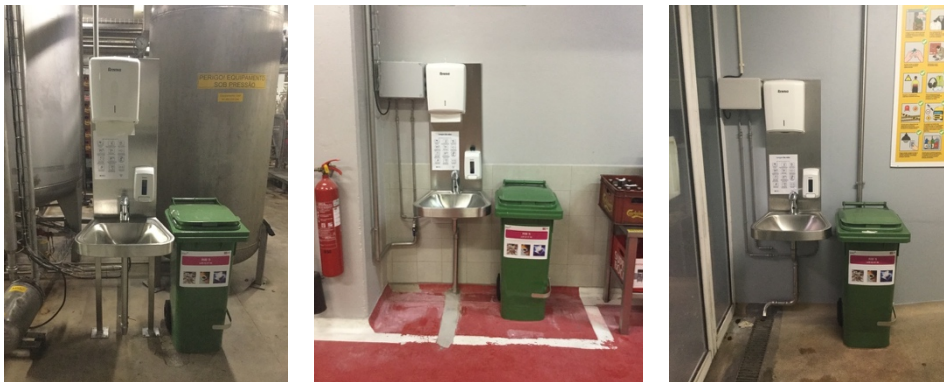


Figura 74 – Lava-mãos munidos com contentores novos já identificados.

⇒ Risco de corpos estranhos, metal, vidro partido e madeira (*ponto 4.12 da IFS Food*)

“Devem estar registados todos os materiais quebráveis presentes em zonas de fabrico, produção e armazenamento, incluindo detalhes da sua localização. Deve ser feita uma inspeção regular sobre o estado do material quebrável presente que deve ser posteriormente registado.” – (ponto 4.12.8 da IFS Food);

“Devem ser registadas todas as quebras de material quebrável.” – (ponto 4.12.9 da IFS Food).

Foi realizada uma inspeção do material quebrável (placas de proteção de policarbonato) de todas as máquinas das linhas de enchimento e registadas todas as fissuras e quebras presentes. Através de etiquetas, foram numeradas todas as placas de policarbonato (ver figura 75). Esta metodologia serviu, não só para fazer uma lista com a numeração das placas que eram necessário substituir mas também para facilitar a localização de cada placa na planta fabril e realizar um portfólio/arquivo de desenhos das placas. Em caso de ser necessário proceder à substituição das placas de policarbonato, o portfólio de desenhos evita a deslocação sistemática ao local para tirar dimensões da placa antes de ser projetada.

Como medida temporária, foi feito um isolamento das fissuras e quebras encontradas com folha adesiva em ambos os lados (ver figura 76) para evitar a contaminação do produto e ao mesmo tempo aumentar a segurança contra eventuais projeções de material para o exterior.



Figura 75 – Numeração das placas de policarbonato (Enchedora).

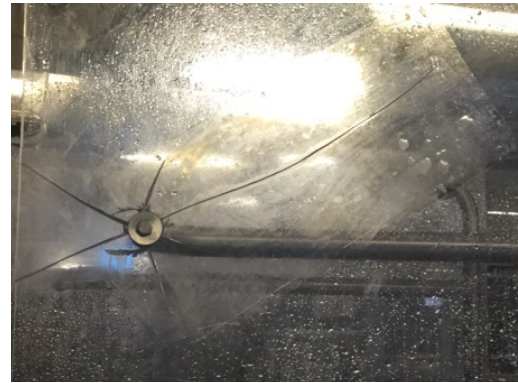


Figura 76 – Isolamento das fissuras com papel adesivo.

3.3.7 Melhorias: Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)

A utilização da gestão visual na identificação das peças de formato e dos respetivos carros de suporte mostrou ser uma mais-valia no processo de *setup*. As peças de formato são identificadas através de etiquetas com código de cores e com indicação da linha de enchimento, tipo de produto e zona da máquina onde é feita a montagem da peça. Os carros de suporte às peças de formato correspondentes a cada linha estão aglomerados em sítios próprios e de fácil acesso. Todos os carros têm a etiqueta correspondente às peças que guardam, ou seja, cada peça tem o seu sítio específico. Através das etiquetas em cada carro, é possível identificar facilmente as peças a serem utilizadas para a próxima mudança de produto, assim como é facilmente identificável o sítio onde as peças devem ser arrumadas.

Este trabalho passou, numa primeira instância, por realizar, na linha 2, uma inspeção do estado das etiquetas de identificação das peças de formato e respetivos carros de suporte, resultando numa lista de etiquetas cuja substituição era necessária devido ao mau estado, observado na figura 77, ou devido à sua inexistência.



Figura 77 – Placas quebradas da Enchedora.

As peças de formato e os carros de suporte foram identificados com as etiquetas apresentadas na figura 78.



Figura 78 – Etiquetas para identificação das peças de formato.

Nas figuras 79, 80, 81 e 82 estão representados alguns exemplos do processo de identificação das peças de formato.

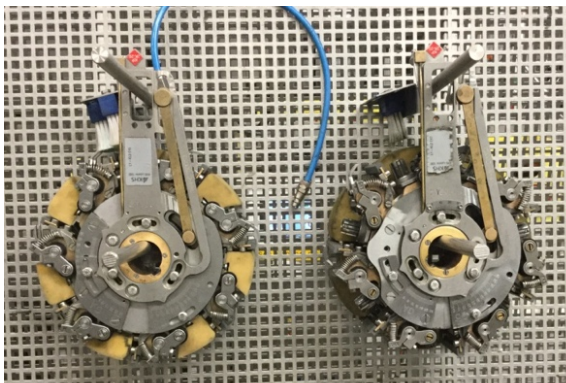


Figura 79 – Antes da identificação das cabeças-de-piças da Rotuladora.

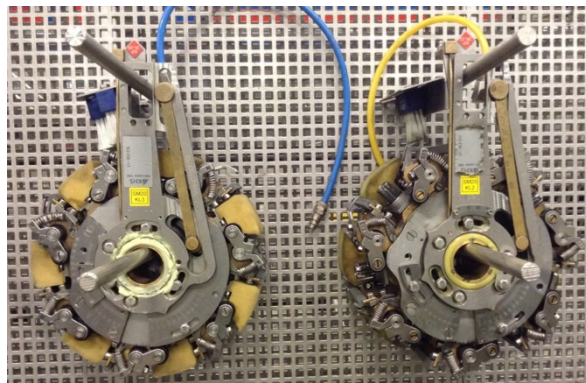


Figura 80 – Depois da identificação das cabeças-de-piças da Rotuladora.



Figura 81 – Antes da identificação dos tomadores da Rotuladora.



Figura 82 – Depois da identificação dos tomadores da Rotuladora.

Na figura 83 está representado um carro de peças de formato da Rotuladora, já com identificação.



Figura 83 – Carro de suporte e peças de formato identificadas.

Na figura 84, estão representados calços da rotuladora com identificação do formato e local de montagem, dentro de uma caixa, também ela identificada.



Figura 84 – Calços da Rotuladora identificados.

Nas figuras 85 e 86 está representado o processo de identificação das cassetes da Rotuladora, que variam consoante o tipo de produto.



Figura 85 – Antes da identificação das cassetes da Rotuladora.



Figura 86 – Depois da identificação das cassetes da Rotuladora.

Devido à curta duração das etiquetas autocolantes, tornou-se necessário fazer a identificação com material mais robusto, que permitisse ser rebitado ou fixado às peças de formato com uma cola mais resistente. Para suplantar a solução temporária criada através da identificação das peças de formato com autocolantes, foi feita uma lista das placas que eram necessárias fazer e foi pedida uma proposta para a criação de placas que oferecem maior duração (ver ANEXO J). A proposta foi aprovada pelo técnico superior responsável pela linha e validada pelo gestor da manutenção.

O trabalho realizado na identificação das peças de formato e carros de suporte da linha 2 mostrou resultados satisfatórios e foi implementado na recentemente inaugurada linha 1, de origem, devido às peças de formato das novas máquinas não estarem identificadas de acordo com a sinalização adotada pela empresa.

Procedeu-se à identificação das peças de formato da Rotuladora (ver figura 87), da Enchedora (ver figura 88) assim como os carros de suporte das respetivas peças (ver figura 89).



Figura 87 – Identificação das peças de formato da Rotuladora da linha 1.

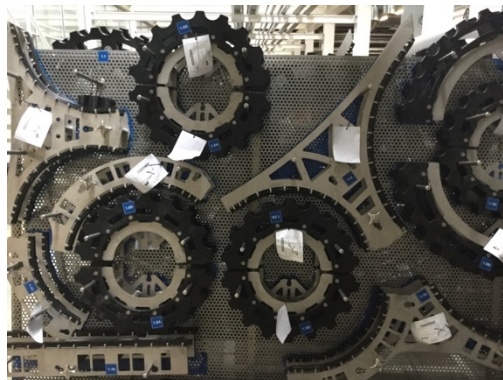


Figura 88 – Identificação das peças de formato da Enchedora da linha 1.

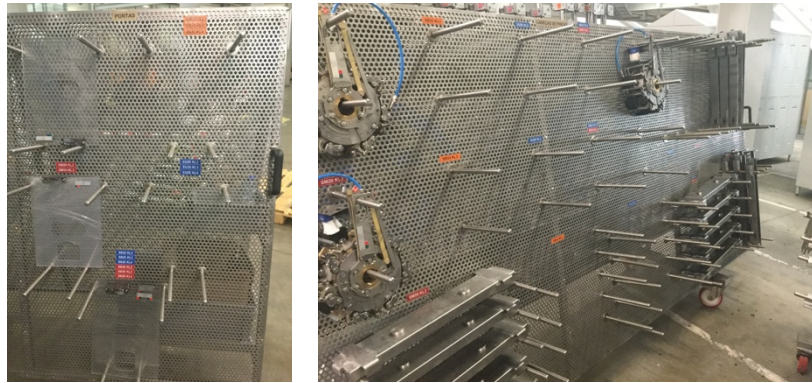


Figura 89 – Identificação dos carros de suporte das peças de formato da linha 1.

3.3.8 Melhorias: *Controlo de Qualidade*

O objetivo passou por criar uma rotina de inspeção diária das caixas à saída da Kisters e posterior controlo de qualidade da cola que as sela. Para a inspeção, elaborou-se uma tabela em *Excel* que permitiu registar a data do controlo de qualidade da cola, o número da linha de enchimento correspondente, as temperaturas da cola no tanque de cola, nas mangueiras e nas pistolas (que devem estar configurados com valores de temperatura crescentes, respetivamente, e idealmente com uma diferença de 5°C entre cada componente), assim como a pressão da bomba da cola, a afinação dos pontos de cola, a vitrificação da cola e se a cola saía pelas abas e era visível na parte exterior da caixa. A inspeção diária permitiu fazer um controlo exaustivo da qualidade da colagem e reportar anomalias aos técnicos de manutenção, que tratavam de fazer afinações e repor a máquina num estado em que pudesse desempenhar corretamente a função desejada.

As zonas dos pontos de cola nas caixas de garrafas estão distribuídos pelas abas laterais e pela aba superior. A qualidade da colagem depende da afinação da pistola que dispara a cola, da temperatura da cola e da velocidade/cadência da própria máquina, ou seja, quanto mais rápida for a velocidade, menos tempo a cola tem de secar e, como consequência, a fixação das abas não é realizada corretamente. Na figura 90 estão representados alguns exemplos de defeitos na qualidade da colagem, incluindo uma garrafa colada a uma das abas da caixa.



Figura 90 – Pontos de cola desafinados, cola vitrificada e cola visível no exterior da caixa.

Após abertura das caixas, para controlo de qualidade da cola, reparou-se que algumas garrafas apareciam com o rótulo parcialmente descolado (ver figura 91), o que indicava que a rotuladora necessitava de ser calibrada.



Figura 91 – Rótulos mal colados.

Com este trabalho, foi possível ter um controlo mais rigoroso da qualidade da cola, ao reportar *in loco* os operadores e/ou técnicos de manutenção sobre os problemas observados, tanto a nível de caixas (Kisters) como a nível de rotulagem. Com a recolha de informação, criou-se uma base de dados sobre a qualidade da colagem nas várias linhas de enchimento (ver tabela 13), que poderá vir a representar uma mais-valia como uma ferramenta para futura análise de possíveis padrões de falha e respetiva causa-raiz do problema (ver figura 92).

Tabela 13 – Tabela de registos de qualidade da cola nas caixas.

Dia	Mês	Ano	Hora	Linha	Tipo Produto	Tanque (°C)	Mangueiras (°C)	Bicos (°C)	Temperatura Cola	Pressão da Bomba (bar)	Pontos de Cola (✓/✗)	Cola Invisível (✓/✗)	Cola Não Vitrificada (✓/✗)	Qualidade Colagem	Afinações (✓/✗)
15	1	2018	13:00	L5	F8	160	165	175	OK	3,4	✓	✓	✓	3	✗
16	1	2018	09:00	L6	F10	165	170	175	CORRETO	3,9	✓	✓	✓	3	✗
16	1	2018	11:45	L5	F8	160	165	175	OK	3,3	✓	✓	✓	3	✗
17	1	2018	15:45	L5	F8	160	165	175	OK	3,4	✓	✓	✓	3	✗
17	1	2018	16:00	L6	F10	165	170	175	CORRETO	3,8	✓	✓	✓	3	✗
18	1	2018	11:30	L5	F8	160	165	175	OK	3,3	✓	✓	✓	3	✗
19	1	2018	10:45	L5	F8	160	165	175	OK	3,4	✓	✓	✓	3	✗
22	1	2018	15:20	L5	F3	160	165	175	OK	3,3	✓	✓	✓	3	✗
23	1	2018	18:00	L2	F14	165	165	165	ERRADO	2,8	✗	✗	✗	0	✓
23	1	2018	18:30	L5	F3	160	165	175	OK	3,3	✓	✓	✗	2	✓
24	1	2018	14:30	L2	F12	165	165	170	ERRADO	2,8	✓	✓	✓	3	✗

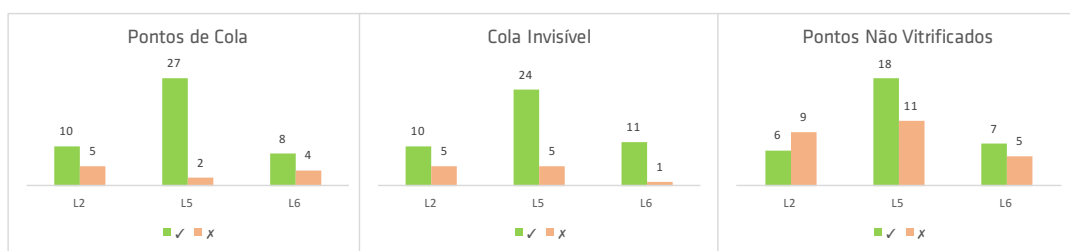
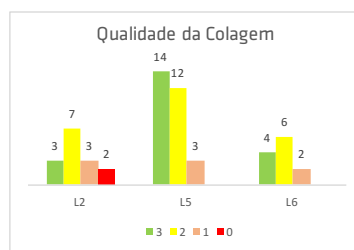


Figura 92 – Gráficos de análise da qualidade da colagem nas caixas.

Por curiosidade, num dos controlos de qualidade de cola às caixas de cerveja Cristal 24x33cl, foi encontrado um pormenor na tipografia utilizada nas caixas, mais concretamente no ano do lançamento da cerveja no mercado, em 1890. O pormenor está no espaçamento entre os números 9 e 0, que é maior nas caixas do que aquele registado no rótulo das garrafas (ver figura 93).



Figura 93 – Caixa Cristal (189 0) versus rótulo Cristal (1890).

3.4 Análise de Resultados

No âmbito da análise de resultados das estratégias implementadas, têm-se, para as áreas onde foram realizados os vários trabalhos, um resumo, com os desfechos observados na implementação das melhorias, nomeadamente:

Oficinas

- Armários de consumíveis – Com a implementação dos 5S aliados à gestão visual promoveu-se a identificação imediata do local onde se encontra o material consumível. Foi possível observar uma redução no tempo gasto na procura de 30s a 1m para < 10s. O material foi ordenado por tipo e por tamanho. Além disto, foram redefinidos *kanban* com um novo *stock* mínimo de reposição, que permitiram uma melhor gestão do material e evitaram material em excesso nas gavetas do armário e até possíveis roturas de *stock*;
- Uniformização do trabalho – Através da criação de procedimentos *standard* (POS e OPL), assegurou-se que, qualquer utilizador, através de uma consulta rápida destes documentos, possa trabalhar em segurança e tirar proveito das funcionalidades da máquina;
- Ecopontos – A gestão visual dos contentores fez com que se reduzisse a possibilidade de falta de contentores na oficina, pois evitou com que os contentores fossem confundidos e levados para um outro lugar que não a oficina a que pertence;
- Suporte de varão roscado – O suporte de varão roscado e aço chaveta estava ao abandono e foi restaurado, recorrendo aos 5S, gestão visual e *kanban*. Passou a desempenhar a sua função principal, ao invés de estar amontoado com perfis de sucata que são utilizados como alavancas improvisadas e podem representar problemas na segurança dos utilizadores das oficinas;

- Condições alvo – As condições alvo criadas são um meio de gestão visual e servem como um elemento motivador para a limpeza e arrumação do espaço.

No geral, foi possível garantir a conformidade de vários requisitos das auditorias 5S, que passaram a estar de acordo com o pretendido, aumentando, conseqüentemente, a organização das oficinas e os resultados das avaliações.

A categoria classificar (*seiri*), que se traduz na presença de apenas o material necessário no local de trabalho, foi a que apresentou maior dificuldade em ser respeitada, devido à afluência das oficinas (sobretudo na oficina principal da L2/L3), onde era comum encontrar objetos como casacos ou garrafas de água, assim como material sem identificação (ver figura 94).

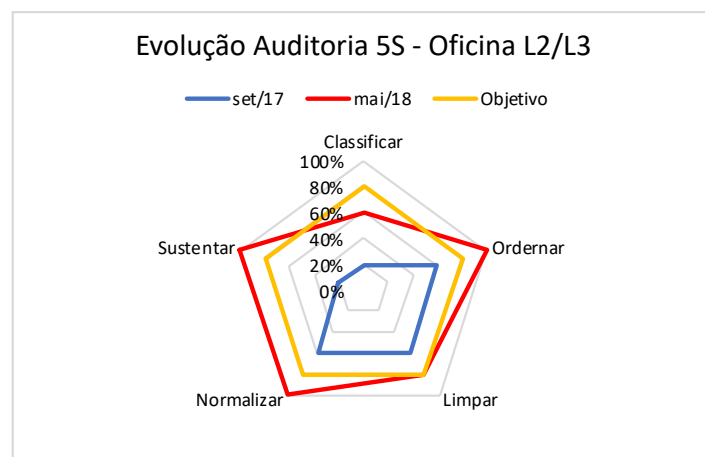


Figura 94 – Evolução dos resultados das auditorias 5S (oficina L2/L3).

Na oficina da L6, verificou-se que a ordenação (*seiton*) não atingiu o objetivo desejado. Isto deve-se ao facto de ainda não terem sido organizados os armários de consumíveis (ver figura 95).

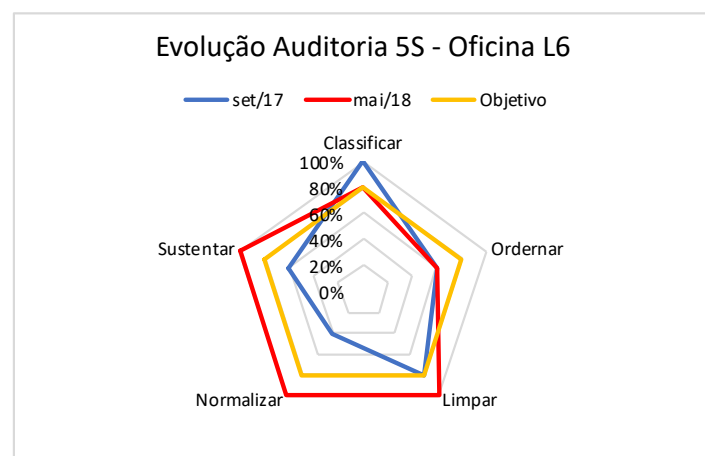


Figura 95 – Evolução dos resultados das auditorias 5S (oficina L6).

Já na oficina da L5, os objetivos propostos pelo modelo da auditoria 5S foram todos atingidos (ver figura 96).

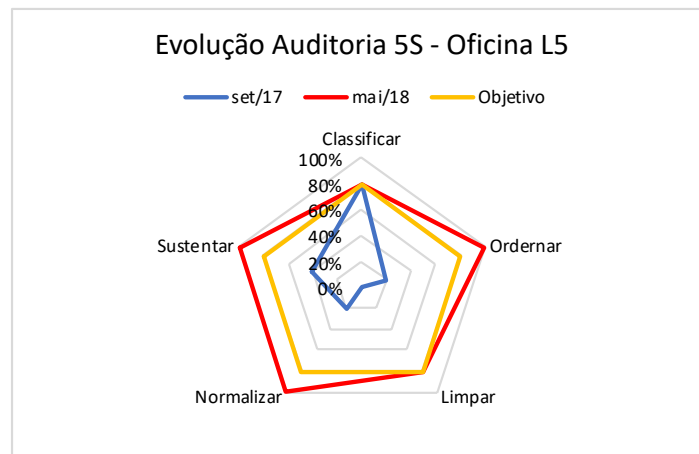


Figura 96 – Evolução dos resultados das auditorias 5S (oficina L5).

Além do aumento dos resultados das auditorias 5S, foi perceptível, através de elogios e da opinião satisfatória dos utilizadores das oficinas (assim como do *mizusumashi* encarregue pela reposição do material nos armários de consumíveis), que o trabalho realizado trouxe realmente mais-valias para o funcionamento e organização das oficinas de apoio às linhas de enchimento.

Manutenção Autónoma

O trabalho realizado na melhoria (*kaizen*) e gestão visual dos postos de limpeza permitiu uma maior disponibilidade de utensílios de limpeza na fábrica, menor acumulação de resíduos e uma diminuição do tempo e distância necessários para ter acesso a utensílios de limpeza. Além disso, foi possível identificar os utensílios e definir o local para cada um.

Consignação de máquinas e equipamentos (LOTO)

Os planos de consignação permitiram criar medidas de segurança para intervenções de manutenção e de produção nas máquinas. Através da análise de riscos e perigos em cada atividade, foi possível criar condições de segurança para os intervenientes assim como se aumentou a manutibilidade das máquinas com a ajuda da gestão visual.

Combate a derrames de produtos químicos

A revisão dos *kits* de combate a derrames de produtos químicos serviu como medida de prevenção para qualquer situação de derrame que possa resultar na contaminação dos produtos e/ou na contaminação das águas tratadas e que possam afetar o funcionamento da ETAR (estação de tratamento de águas residuais).

Performance Management System (PMS)

O trabalho realizado nos quadros das reuniões serviu para melhorar a apresentação, tanto a nível de limpeza como mudança de nome e novas cores da empresa, assim como permitiu reaproveitar espaços ocupados por tabelas que estavam ao abandono e não tinham qualquer utilização. Foram acrescentadas novas tabelas que permitiram realizar registos e observações de novos indicadores de desempenho chave mais úteis para a gestão da manutenção. A criação do novo quadro de planeamento e agendamento de atividades de manutenção permitiu, através da criação de uma reunião semanal, um melhor controlo sobre o planeamento, controlo e supervisão das atividades de manutenção. Os 5S aliados a uma boa gestão visual mostraram ser uma mais-valia na implementação destes quadros.

Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)

Este trabalho permitiu a realização de ações que auxiliam no cumprimento de certos requisitos da norma IFS Food:

- Organização dos cacifos por técnico;
- Contentores de resíduos com pedal em cada zona de lava-mãos e com a devida identificação sobre o tipo de resíduo;
- Inspeção de material quebrável, lista de material necessário substituir e isolamento das fissuras e quebras com papel adesivo;
- Numeração das placas de policarbonato das máquinas para uma identificação imediata, em caso de ocorrência de alguma anomalia.

Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)

Ao nível da mudança de ferramentas, procedeu-se à melhoria da gestão visual das várias peças de formato e dos respetivos suportes. A identificação contém informações sobre o tipo de produto e local onde a peça deve ser montada ou arrumada.

Controlo de Qualidade

A inspeção diária das caixas de cerveja em todas as linhas de enchimento, permitiu um acompanhamento mais rigoroso da qualidade da colagem das caixas e dos rótulos. Aquando da presença de anomalias, o problema era de imediato reportado aos operadores de linha ou aos técnicos de manutenção, que intervinham na medida de melhorar o desempenho das máquinas.

Em suma, são apresentadas na Tabela 14 as mais-valias que as soluções implementadas representam para a empresa.

Tabela 14 – Análise de resultados das diferentes soluções implementadas.

Área	Proposta / Solução	Ganhos Qualitativos	Ganhos Quantitativos
Oficinas de Manutenção	Organização dos armários de consumíveis e do suporte de varão roscado e aço chaveta.	Organização do material consumível; Garantias de <i>stock</i> de material consumível nas oficinas; Redução de custos com material consumível; Devolução de material ao armazém geral.	Redução de 70% no tempo de procura de material consumível.
	Identificação dos contentores com tipo de resíduo e oficina a que pertencem. Reciclagem de pilhas com 'Pilhão'.	Assegurada a presença de contentores nas oficinas.	n. d.
	Renovação dos utensílios de limpeza.	Renovação dos utensílios de limpeza.	n. d.
	Renovação dos postos de limpeza da oficina e criação de condição alvo.	Reforço em manter o posto de limpeza arrumado.	n. d.
	Reforço da frequência de limpeza das oficinas.	Maior limpeza e arrumação das oficinas.	2 em 2 semanas para semanalmente.
	Criação de condições alvo.	Aumento da preocupação em ter o local de trabalho arrumado.	n. d.
	Criação de <i>One-Point Lesson</i> (OPL) e Procedimentos Operacionais <i>Standard</i> (POS) para os equipamentos e máquinas da oficina.	Aumento do conhecimento e da segurança dos utilizadores da oficina.	n. d.
	Codificação de material em SAP e criação de <i>kanban</i> com <i>stock</i> mínimo de reposição.	Melhor identificação do material a requisitar para os responsáveis pelo armazém geral.	Redução estimada de 50% no tempo de reposição do material no armário de consumíveis pelo <i>mizusumashi</i> .
	Criação de um espaço para afixação das auditorias 5S.	Reforço do espírito 5S nas oficinas.	n. d.
	Realização das ações pendentes provenientes das auditorias 5S.	Melhoria das condições de funcionamento das oficinas; Satisfação e motivação dos utilizadores das oficinas.	Aumento de 40% no resultado das auditorias 5S.
Manutenção Autónoma	Substituição dos suportes e utensílios em mau estado. Reposição de utensílios novos.	Melhoria das condições dos postos de limpeza da fábrica.	n. d.

	Criação de postos de limpeza em zonas críticas da fábrica.	Aumento dos postos de limpeza na fábrica; Diminuição da distância percorrida para ter acesso a utensílios de limpeza.	Aumento 100% na disponibilidade dos utensílios de limpeza nas adegas e mini-fábrica.
	Identificação dos postos de limpeza com código de cores e números. <i>Layouts</i> com localização dos postos de limpeza.	Separação dos vários utensílios por tipo de resíduo; Melhoria na identificação do local a que cada utensílio pertence.	Aumento estimado de 25% de utensílios disponíveis em todos os postos de limpeza.
Consignação de Máquinas (LOTO)	Elaboração de planos de consignação de máquinas e equipamentos.	Aumento da manutibilidade das máquinas e equipamentos; Maior segurança e uniformização no processo de bloqueio das máquinas e equipamentos.	n. d.
	Identificação dos componentes das várias máquinas (linha 1).	Melhor compreensão dos planos de consignação.	n. d.
Combate a derrames de produtos químicos	Colocação de armários novos em zonas críticas.	Diminuição da dispersão dos armários com <i>kits</i> de derrames; Diminuição da distância percorrida para ter acesso a <i>kits</i> e diminuição do tempo de resposta ao combate a derrames.	n. d.
	Reabastecimento dos armários com produtos absorventes e troca de absorventes antigos e em mau estado (por exemplo, bolor e ensopados).	Melhorias na prevenção e combate a derrames de produtos químicos.	n. d.
Performance Management System (PMS)	Limpeza, renovação e atualização da estrutura dos quadros.	Apresentação mais limpa dos quadros das reuniões; Melhoria na visualização de cada elemento do quadro.	n. d.
	Remoção das folhas de registo antigas e criação de novas folhas de registo com indicadores de desempenho chave.	Melhoria das reuniões através da análise de indicadores de desempenho chave.	n. d.
	Reestruturação de um quadro para planeamento, controlo e supervisão de ações de manutenção.	Melhoria no planeamento, controlo e supervisão de atividades de manutenção.	n. d.
Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	Identificação das placas de policarbonato e isolamento de fissuras com papel adesivo; Lista de placas a substituir;	Prevenção de contaminações do produto; Melhoria na segurança dos operadores da máquina.	n. d.
	Numeração das placas de policarbonato.	Melhoria na identificação das placas a substituir.	n. d.

	Portfólio com os desenhos das placas de policarbonato respeitando a numeração atribuída.	Melhoria na identificação dos desenhos de cada placa através do seu número.	n. d.
	Identificação dos cacifos com nome e nº mecanográfico dos técnicos e operadores.	Melhoria no reconhecimento dos próprios cacifos.	n. d.
	Negociação e aquisição de contentores com pedal (proposta <i>OVO Solutions</i>).	Presença de contentores com pedal atempadamente (antes da auditoria IFS <i>Food</i>) e a um preço muito competitivo.	n. d.
	Identificação dos contentores com tipo de resíduo e código LER.	Melhoria na identificação do tipo de resíduo do contentor.	n. d.
	Inventário de vidro e material quebrável da linha 1.	Lista para inspeção periódica das condições do material quebrável da linha 1.	n. d.
Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	Renovação das etiquetas das peças de formato da linha 2. Encomenda de placas mais resistentes (proposta <i>TECNOCON</i>).	(Linha 2) Melhoria na identificação do local das peças de formato nas máquinas; Melhoria na identificação do local das peças no carro de suporte.	n. d.
	Identificação das peças de formato da linha 1. (As placas da L1 ficaram à responsabilidade do técnico superior da linha).	(Linha 1) Melhoria na identificação do local das peças de formato nas máquinas; Melhoria do local das peças no carro de suporte	n. d.
Controlo de Qualidade	Registo da condição dos pontos e temperatura da cola. Acumulação de dados para posterior análise.	Redução da saída de caixas com fraca qualidade na colagem; Criação de uma base de dados para futura análise de falhas.	n. d.
	Reportar ao chefe de linha; Chamar o técnico de manutenção para calibrar a máquina.	Redução da presença de garrafas com fraca qualidade de colagem ou posicionamento incorreto dos rótulos.	n. d.

4. CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO

4.1 Introdução

4.2 Principais Contributos do Trabalho

4.3 Valor Acrescentado do Trabalho na
Manutenção Lean

4.4 Trabalho Futuro

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO

Neste último capítulo, é feita uma síntese de todo o trabalho e citam-se os múltiplos contributos para a empresa, assim como é feita uma avaliação do estado de implementação de cada estratégia. Para concluir, faz-se uma reflexão sobre o trabalho realizado comparativamente a outros trabalhos do mesmo tema e apresentam-se sugestões de trabalhos futuros.

4.1 Introdução

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica, ramo de Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto e foi realizada em contexto de estágio curricular na empresa Super Bock Group localizada em Leça do Balio no período compreendido entre outubro de 2017 e maio de 2018.

4.2 Principais Contributos do Trabalho

Os principais contributos do trabalho realizado para a empresa são:

- Organização dos armários de consumíveis e do suporte de varão roscado e aço chaveta;
- Identificação dos contentores com tipo de resíduo e oficina a que pertencem. Foi acrescentado um 'Pilhão' a cada oficina para recolha e reciclagem de pilhas;
- Reforço da frequência de limpeza das oficinas;
- Criação de condições alvo sobre como o local de trabalho deve ser mantido;
- Criação de procedimentos *standard* para as máquinas e equipamentos das oficinas;
- Codificação de material em SAP e criação de *kanban* com *stock* mínimo de reposição;
- Criação de um espaço para afixação de resultados das auditorias 5S;
- Realização de ações pendentes provenientes das auditorias 5S;
- Renovação dos postos de limpeza do polo industrial (adega, fabrico, linhas de enchimento, mini-fábrica) e armazém automático (logística);
- Aumento da manutibilidade das máquinas e equipamentos através da elaboração de planos de consignação LOTO;
- Melhorias na prevenção e combate a derrames de produtos químicos;

- Melhoria do funcionamento das reuniões diárias assim como do planeamento, controlo e supervisão das atividades de manutenção;
- Implementação de ações respeitantes a alguns requisitos da norma IFS *Food* (Qualidade e Segurança Alimentar);
- Melhoria na mudança rápida de ferramentas (SMED);
- Controlo de qualidade da cola nas caixas de cerveja.

Na Tabela 15, encontram-se os estados de implementação relativos às soluções descritas anteriormente.

Tabela 15 – Estado de implementação do trabalho realizado.

Área	Proposta / Solução	Estado de Implementação
Oficinas de Manutenção	Organização dos armários de consumíveis e do suporte de varão roscado e aço chaveta.	Implementado com sucesso em duas oficinas e programado implementar nas restantes oficinas da fábrica.
	Identificação dos contentores com tipo de resíduo e oficina a que pertencem. Reciclagem de pilhas com 'Pilhão'.	Assegurada a presença de contentores nas oficinas.
	Renovação dos utensílios de limpeza.	Necessidade de inspeção periódica das condições dos utensílios.
	Renovação dos postos de limpeza da oficina e criação de condição alvo.	Necessidade de inspeção periódica das condições dos postos de limpeza.
	Reforço da frequência de limpeza das oficinas.	Maior limpeza das oficinas.
	Criação de condições alvo.	Maior preocupação por parte dos utilizadores em ter o local limpo e arrumado.
	Criação de <i>One-Point Lesson</i> (OPL) e Procedimentos Operacionais <i>Standard</i> (POS) para os equipamentos e máquinas da oficina.	Abrange todos os utilizadores da oficina que necessitem de informação sobre as máquinas ou equipamentos.
	Codificação de material em SAP e criação de <i>kanban</i> com <i>stock</i> mínimo de reposição.	Requisição de material facilitada e mais eficaz. Reposição de material mais rápida.
	Criação de um espaço para afixação das auditorias 5S.	Visível a todos os utilizadores da oficina. Maior preocupação em obter bons resultados nas auditorias 5S.
	Realização de todas as ações das auditorias 5S.	Necessidade de dar continuidade a futuras ações que possam surgir no âmbito da melhoria contínua das oficinas.
Manutenção Autónoma	Substituição dos suportes e utensílios em mau estado. Reposição de utensílios novos.	Necessidade de inspeção periódica para avaliar a condição dos utensílios e suportes.
	Criação de postos de limpeza em zonas críticas da fábrica.	Necessidade de inspeção periódica para avaliar a condição dos utensílios e suportes.
	Identificação dos postos de limpeza com código de cores e números. <i>Layouts</i> com localização dos postos de limpeza.	Necessidade de inspeção periódica para avaliar a condição das etiquetas e a identificação de todos os utensílios.

Consignação de Máquinas (LOTO)	Elaboração de planos de consignação de máquinas e equipamentos.	Necessário dar continuidade e realizar planos de consignação para as restantes máquinas e equipamentos da nova linha 1.
	Identificação dos componentes das várias máquinas (linha 1).	Necessário dar continuidade através da identificação dos componentes de corte das restantes máquinas da linha 1.
Combate a derrames de produtos químicos	Colocação de novos armários em zonas críticas.	Necessidade de inspeção periódica sobre a condição dos armários e material de combate a derrame de produtos químicos.
	Reabastecimento dos armários com produtos absorventes e troca de absorventes antigos e em mau estado (por exemplo, bolor e ensopados).	Necessidade de inspeção periódica para avaliar a condição dos kits de combate a derrames.
Performance Management System (PMS)	Limpeza, renovação e atualização da estrutura dos quadros.	Necessidade de inspeção periódica sobre a condição dos quadros.
	Remoção das folhas de registo antigas e criação de novas folhas de registo com indicadores de desempenho chave.	As tabelas de registos têm sido uma mais-valia para a gestão da manutenção.
	Reestruturação de um quadro para planeamento e agendamento de ações de manutenção e posterior confirmação das ações delineadas.	O novo quadro tem sido uma mais-valia para planeamento, agendamento e realização de atividades de manutenção.
Qualidade e Segurança Alimentar (IFS Food)	Identificação das placas de policarbonato e isolamento de fissuras com papel adesivo. Lista de placas a substituir.	As placas com necessidade de substituição urgente já foram substituídas. As que apresentam fissuras leves mantiveram-se com o papel aderente.
	Numeração das placas de policarbonato.	Identificação direta das placas de policarbonato através do número.
	Portfólio com os desenhos das placas de policarbonato respeitando a numeração atribuída.	Criação de um portfólio com desenhos de todas as placas e respetiva numeração.
	Identificação dos cacifos com nome e nº mecanográfico dos técnicos e operadores.	Todos os técnicos de manutenção, operadores de produção e trabalhadores temporários com cacifo alocado e respetiva chave.
	Negociação e aquisição de contentores com pedal (proposta <i>OVOSolutions</i>).	Os contentores encontram-se distribuídos por todos os pontos com lava-mãos.
	Identificação dos contentores com tipo de resíduo e código LER.	Todos os contentores estão identificados e em boas condições.
	Inventário de vidro e material quebrável da linha 1.	Lista de material quebrável realizada e entregue ao técnico superior de enchimento encarregue pela linha 1.
Mudança Rápida de Ferramentas (SMED)	Renovação das etiquetas das peças de formato da linha 2. Encomenda de placas mais resistentes (proposta <i>TECNOCON</i>).	Solução temporária com as etiquetas. As placas foram aprovadas e encomendadas. Necessidade de fixação às peças de formato quando derem entrada.
	Identificação das peças de formato da linha 1. (As placas da L1 ficaram à responsabilidade do técnico superior da linha).	Solução temporária com as etiquetas. A encomenda de placas está ao encargo do técnico superior de enchimento responsável pela linha 1.

Controlo de Qualidade	Registo da condição dos pontos e temperatura da cola. Acumulação de dados para posterior análise.	Necessidade dar continuidade através da recolha de uma maior quantidade de dados para posterior análise de causa-raiz das falhas.
	Reportar ao chefe de linha; Chamar o técnico de manutenção para calibrar a máquina.	Necessidade de inspeção diária para verificação do funcionamento da rotuladora nas suas condições ideais.

4.3 Valor Acrescentado do Trabalho na Manutenção Lean

Na revisão bibliográfica realizada, não foram raras as vezes que se encontraram abordagens e estratégias similares às utilizadas nesta dissertação. A gestão visual, metodologia 5S, SMED, uniformização do trabalho, diagramas de causa-efeito, remodelação de *layouts* (neste caso para localizar os postos de limpeza) e quadros de comunicação são ferramentas *lean* implementadas em muitas empresas que acolhem a filosofia *lean*. Para além das ferramentas *lean*, desenvolveram-se conhecimentos ao nível da elaboração de planos de consignação de máquinas (LOTO), da qualidade e segurança alimentar (norma IFS *Food*) e da SST (segurança e saúde no trabalho). Os resultados obtidos representam vários benefícios na organização industrial e correspondem aos resultados obtidos noutros trabalhos e relatados em livros, dissertações e artigos científicos.

4.4 Trabalho Futuro

Como seguimento do trabalho realizado, são apresentadas algumas sugestões de trabalho futuro a ter em conta:

- Aplicação dos 5S, gestão visual e *kanban* nos restantes armários de material consumível e de peças de reserva de acordo com o apresentado neste trabalho;
- Elaboração de planos de consignação (LOTO) nas restantes máquinas da linha 1, assim como a aplicação da gestão visual nos seus componentes;
- Gestão visual das restantes peças de formato e respetivos carros de suporte como apoio à metodologia SMED;
- Marcação do piso das oficinas para melhor delimitação de espaços e organização das oficinas;
- Reforçar a implementação dos 5S no geral;
- Aumentar segurança tanto das pessoas como dos produtos alimentares;
- Aumentar a coleção de dados sobre a qualidade da cola nas caixas e rótulos para uma análise mais detalhada sobre a possível causa-raiz do problema.

5. BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- Antoniolli, I., Guariente, P., Pereira, T., Pinto Ferreira, L., & Gomes da Silva, F. J. (2017). Standardization and optimization of an automotive components production line. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.173>
- Baluch, N., Abdullah, C. S., & Mohtar, S. (2012). TPM and Lean Maintenance - A Critical Review. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*.
- Bevilacqua, M., & Braglia, M. (2000). The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection, *70*, 71–83.
- Bhasin, S. (2012). Performance of Lean in large organisations. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2012.04.002>
- Blanchard, B. S. (1997). An enhanced approach for implementing total productive maintenance in the manufacturing environment. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, *3*(2), 69–80.
- Blanco, J. G., & Dederichs, T. (2018). *Lean Maintenance : A Practical, Step-By-Step Guide for Increasing Efficiency*. CRC Press.
- Braz, R. G. F., Scavarda, L. F., & Martins, R. A. (2011). Reviewing and improving performance measurement systems: An action research. *Intern. Journal of Production Economics*, *133*(2), 751–760. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.06.003>
- BS EN 15341:2007 : Maintenance - Maintenance Key Performance Indicators*. (2007). BSI.
- Cato, W. W., & Mobley, R. K. (2001). *Computer-Managed Maintenance Systems: A Step-by-Step Guide to Effective Management of Maintenance, Labor, and Inventory* (2ª Edição). Elsevier Science & Technology Books.
- Costa, T., Gomes da Silva, F. J., & Pinto Ferreira, L. (2017). Improve the extrusion process in tire production using Six Sigma methodology. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.171>
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). *Investigação-Acção: Metodologia Preferencial nas Práticas Educativas*. Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal.

- Duran, O., Capaldo, A., & Acevedo, P. A. D. (2017). Lean Maintenance Applied to Improve Maintenance Efficiency in Thermoelectric Power Plants. *Energies — Open Access Journal of Energy Research, Engineering and Policy*. <https://doi.org/10.3390/en10101653>
- EN 13306:2010 : Maintenance - Maintenance terminology. (2010). *Comité Européen de Normalisation*, 1–31.
- EU-OSHA. (2010). Manutenção, segurança e saúde no trabalho: uma imagem estatística. *Facts 90*.
- Fullerton, R. R., Kennedy, F. A., & Widener, S. K. (2014). Lean manufacturing and firm performance : The incremental contribution of lean management accounting practices. *Journal of Operations Management*, 32(7–8), 414–428. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.09.002>
- Guariente, P., Antonioli, I., Pinto Ferreira, L., Pereira, T., & Gomes da Silva, F. J. (2017). Implementing autonomous maintenance in an automotive components manufacturer. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.174>
- Hasibul, I. M., Gustav, B., & Malin, T. (2018). Adoption of lean philosophy in car dismantling companies in Sweden - a case study. *8th Swedish Production Symposium*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.093>
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (Second Edi).
- International Featured Standard. (2017). IFS Food - Standard for auditing quality and food safety of food products.
- ISO 22400:2014 : Automation systems and integration - Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management. (2014). International Organization for Standardization.
- Kaczmarek, M. J., & Saniuk, A. (2018). How to Make Maintenance Processes More Efficient Using Lean Tools? *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, 2. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-60828-0>
- Khazraei, K., & Deuse, J. (2011). A strategic standpoint on maintenance taxonomy. *Journal of Facilities Management*. <https://doi.org/10.1108/14725961111128452>
- Levitt, J. (2008). *Lean Maintenance* (1ª Edição). Industrial Press, Inc.
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.

- Márquez, A. C. (2007). *The Maintenance Management Framework - Models and Methods for Complex Systems Maintenance*. Springer.
- Mather, D. (2005). *The Maintenance Scorecard: Creating Strategic Advantage*. Industrial Press, Inc.
- Mobley, R. K., Higgins, L. R., & Wikoff, D. J. (2008). *Maintenance Engineering Handbook*.
- Monteiro, J., Alves, A. C., & do Sameiro Carvalho, M. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.097>
- Moore, R. (2007). *Selecting the Right Manufacturing Improvement Tools : What Tool? When?* Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7916-9.X5000-0>
- Mostafa, S., Dumrak, J., & Soltan, H. (2015). Lean maintenance roadmap. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 434–444. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.076>
- Moubray, J. (1997). *Reliability-Centered Maintenance* (2ª Edição). Reed Educational and Professional Publishing Ltd.
- Naufal, A., Jaffar, A., Yusoff, N., & Hayati, N. (2012). Development of Kanban System at Local Manufacturing Company in Malaysia - Case Study. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.374>
- NP 4492:2010 - Requisitos para a prestação de serviços de manutenção. (2010). *Instituto Português Da Qualidade*.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, Inc.
- Oliveira, J., Sá, J. C., & Fernandes, A. (2017). Continuous improvement through “Lean Tools”: An application in a mechanical company. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.139>
- Ortiz, C. A., & Park, M. (2011). *Visual Controls: Applying Visual Management to the Factory*. <https://doi.org/10.1201/EBK1439811412-6>
- Pinto, J. P. (2013). *Manutenção Lean* (1ª Edição). Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras* (6ª Edição). Lidel - Edições Técnicas, Lda.

- RHOnline. (2012). Unicer recebe guru dos negócios. Retrieved July 20, 2010, from <http://www.rhonline.pt/noticias/2012/04/20/unicer-recebe-guru-dos-negocios/>
- Roldão, V. S., & Ribeiro, J. S. (2009). *Gestão das Operações - Uma abordagem integrada*. Monitor.
- Roriz, C., Nunes, E., & Sousa, S. (2017). Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1069–1076. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.218>
- Rosa, C., Gomes da Silva, F. J., Pinto Ferreira, L., & Campilho, R. (2017). SMED methodology: The reduction of setup times for Steel Wire-Rope assembly lines in the automotive industry. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.110>
- Schwarzendahl, R. (1996). The introduction of Kanban principles to material management in EWSD production. *Production Planning and Control*, 7(2), 212–221. <https://doi.org/10.1080/09537289608930344>
- Sheng, T. L., & Tofoya, J. (2010). *The Secret of Manufacturing Excellence: Lean Maintenance. International Symposium on Semiconductor Manufacturing (ISSM)*. IEEE.
- Shingo, S. (1983). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*.
- Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean Maintenance - Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share*.
- Super Bock Group. (2017a). Sobre o Grupo. Retrieved from <https://www.superbockgroup.com/detalhe/sobre-o-grupo/>
- Super Bock Group. (2017b). Momentos | Edição Especial Nº0 | Revista Interna.
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research, 23(4), 582–603.
- Tinga, T. (2013). *Principles of Loads and Failure Mechanisms: Applications in Maintenance, Reliability and Design*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4917-0>
- Tinoco, J. C., & Keyes, J. (2004). *Implementation of Lean Manufacturing*.
- Unicer. (2016). Unicer - A Construir o Futuro, 32. Retrieved from <https://autentico.superbockgroup.com/historia-da-super-bock-group>

- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2017). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>
- Vilarinho, S., Lopes, I., & Sousa, S. (2017). Design procedure to develop dashboards aimed at improving the performance of productive equipment and processes. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.314>
- Wienker, M., Henderson, K., & Jacques, V. (2016). The Computerized Maintenance Management System: An Essential Tool for World Class Maintenance. *Procedia Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.100>
- Williamson, K. (2002). *Research methods for students, academics and professionals* (2ª Edição). Chandos Publishing.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking - Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. Macmillan Publishing Company.
- Xiao, Y., Li, Y., & Jia, Q. (2012). Study on Carrying out Kanban Production System in a Engine Assembly Workshop. *Advanced Materials Research*, 425, 330–333. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.424-425.330>
- Zhang, H., & Liu, Z. (2011). Application of Lockout & Tagout System in the Coalmine Industry. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2406>
- Zhu, L., Johnsson, C., Varisco, M., & Schiraldi, M. M. (2018). Key performance indicators for manufacturing operations management – gap analysis between process industrial needs ISO 22400 standard. *Procedia Manufacturing*, 25, 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.06.060>

ANEXOS

ANEXO A – MODELO AUDITORIA 5S

ANEXO B – PROCEDIMENTO KANBAN NAS OFICINAS

ANEXO C – PROCEDIMENTOS STANDARD

ANEXO D – GRÁFICO RESULTADOS AUDITORIAS 5S

ANEXO E – INSTRUÇÃO DE TRABALHO POSTOS DE LIMPEZA

ANEXO F – LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE LIMPEZA

ANEXO G – PROPOSTA SUPORTES POSTOS LIMPEZA

ANEXO H – PLANOS DE CONSIGNAÇÃO (LOTO)

ANEXO I – CONTENTORES DE RESÍDUOS

ANEXO J – PLACAS IDENTIFICAÇÃO PEÇAS DE FORMATO

ANEXOS

ANEXO A – MODELO AUDITORIA 5S

AUDITORIA 5S - OFICINA L2/L3						
Área/ Zona: ZONA 1					Data:	
Auditores:			Supervisores:			
5S	Nº	Item a Verificar	Critério de Avaliação	V ou NA	F	Comentários
CLASSIFICAR	1	Equipamentos, ferramentas e auxiliares	Todos equipamentos e ferramentas estão a ser usados e são necessários?			
	2	Materiais	Todos os materiais e objetos (ex: canetas, X-acto, alimentos, etc) presentes são de uso permitido na área?			
	3	Materiais	Não há stock de materiais obsoletos ou a devolver ao armazém que não está a ser utilizado?			
	4	Bancadas	As bancadas de trabalho apenas têm materiais e documentos necessários?			
	5	Material, produto não conforme, stock intermédio	Os materiais em reparação, a aguardar material e consumíveis estão segregados e identificados?			
ORDENAR	6	Acessos	Os acessos a equipamento, quadros, bancadas estão desimpedidos?			
	7	Armários e gavetas	Estão limpos e organizados?			
	8	Stock de materiais	Todos os materiais têm local definido e estão identificados?			
	9	Contentores de resíduos	Existem, estão identificados e têm local definido?			
	10	Carros de ferramentas	Estão limpos e organizados?			
LIMPAR	11	Pisos e Paredes	Estão limpos e em bom estado de conservação?			
	12	Máquinas e equipamentos	Estão limpos e em bom estado de conservação?(ex: vidros proteção, chão do equipamento, partes amovíveis)			
	13	Máquinas e equipamentos	Os equipamentos não tem fugas de ar, líquido, óleo, etc?			
	14	Postos de limpeza	Cumprem a condição alvo (os utensílios necessários e estão colocados nos locais corretos)?			
	15	Meios de limpeza	Existem meios de limpeza (vassouras, mangueiras, apanhadores) estão em bom estado e arrumados?			
NORMALIZAR	16	Máquinas e equipamentos	Estão definidos planos de limpeza para todos as máquinas e equipamentos? Estão atualizados e são cumpridos?			
	17	Pisos e layout	Está definido um plano de limpeza para a oficina? Está atualizado e é cumprido?			
	18	Lava-mãos, dispensadores desinfetantes e de EPI	Estão limpos e cumprem a condição alvo (tem papel, sabão, desengordurante)?			
	19	Boas Práticas	Todos os colaboradores cumprem as boas práticas de higiene e segurança no trabalho? (ex: cumprem utilização de EPI?)			
	20	Condições alvo	As condições alvo existem e estão atualizadas?			
SUSTENTAR	21	Procedimentos	Existem procedimentos standard (ITS; POS; OPL) no local de trabalho?			
	22	Materiais	Todos os materiais estão codificados e está definido o stock mínimo de reposição (kanban físico ou eletrónico)?			
	23	Formação	Todos os colaboradores têm formação em 5S? Conhecem os fundamentos e os objetivos dos 5S?			
	24	Quadro PMS/5S	Os relatórios das auditorias 5S e as listas de ações estão afixados e atualizados?			
	25	Auditoria 5S	As ações definidas estão a ser cumpridas? Há melhoria sustentada dos resultados das auditorias 5S?			

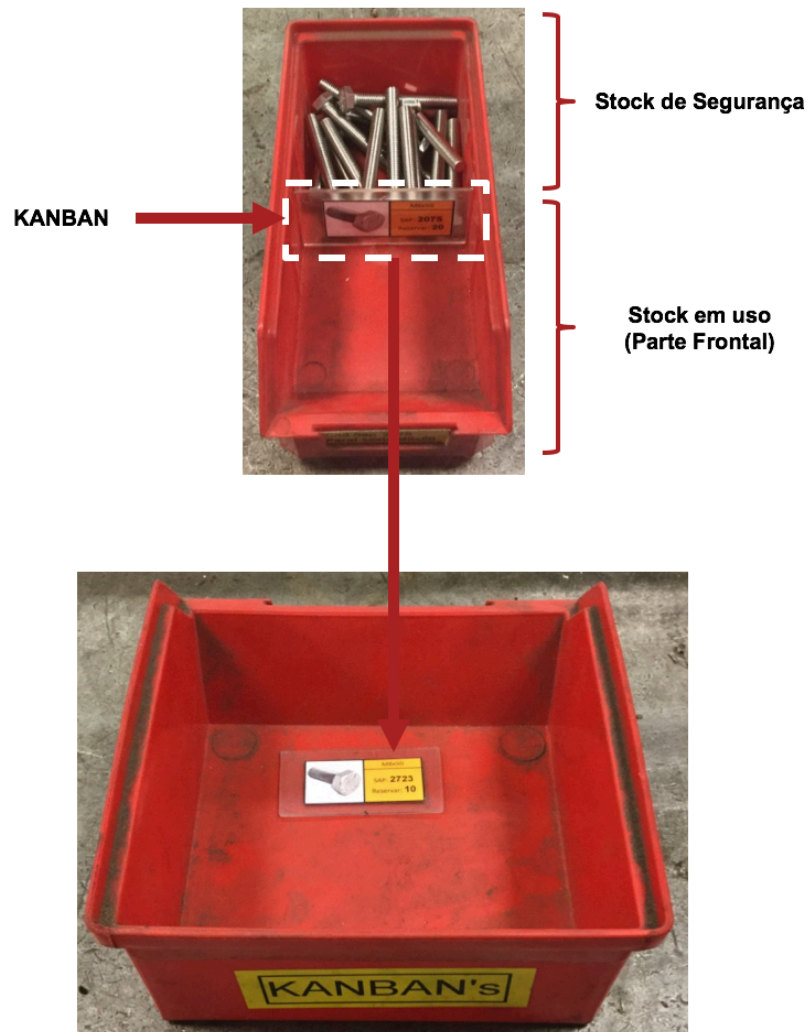
4 – Levantamento do material em armazém e separação do material com o respetivo KANBAN.



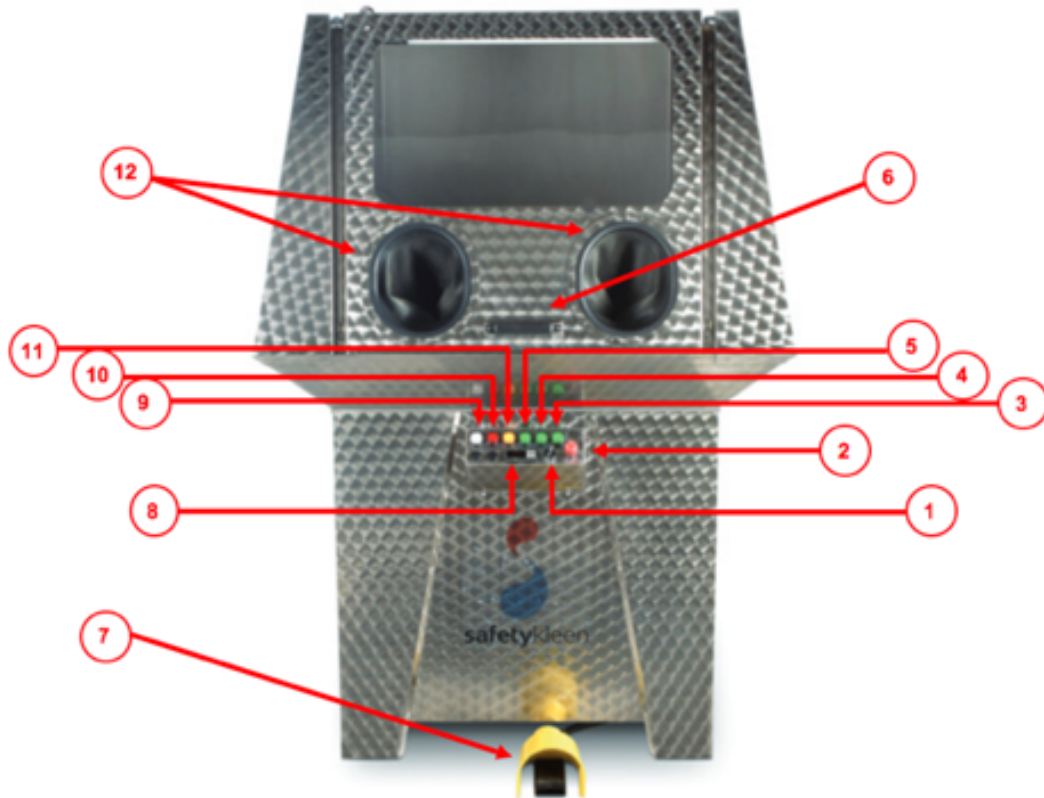
5 – Reabastecimento do material na respetiva gaveta. Colocar KANBAN a meio da gaveta como divisória entre material em uso (parte frontal) e stock de segurança (parte traseira).



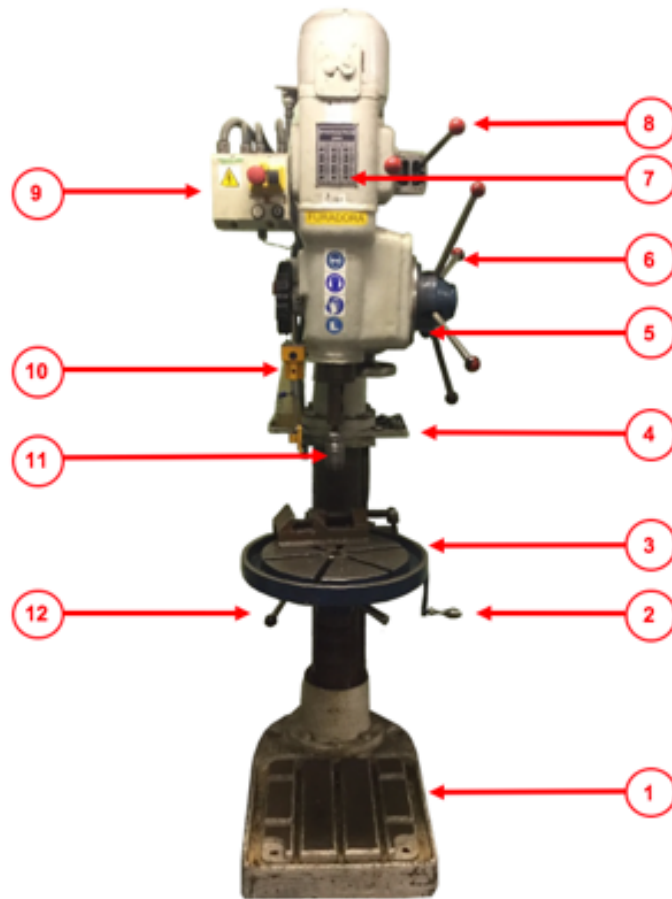
6 – É da responsabilidade de quem usufrui do material, retirar o KANBAN e colocar no respetiva caixa “KANBAN's” após o stock em uso (parte frontal) entrar em rutura.



ANEXO C – PROCEDIMENTOS STANDARD



- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Interruptor (On/Off) | 7. Interruptor de pedal (bomba água e ar) |
| 2. Botão de emergência | 8. Visor/controlador de temperatura |
| 3. Bomba operacional | 9. Luz de corrente |
| 4. Luz aviso de falha | 10. Luz aviso de sobreaquecimento |
| 5. Interruptor de pedal | 11. Luz de aquecimento ligado |
| 6. Puxador da porta | 12. Luvas de proteção |



1. Base

2. Manivela regulação da mesa

3. Mesa de trabalho

4. Mesa de apoio

5. Manípulo avanço de perfuração

6. Alavanca eixo árvore

7. Quadro de velocidades

8. Manípulo de velocidades

9. Interruptor (On/Off)

10. Acrílico de proteção

11. Mandril

12. Regulador inclinação da mesa



1. Interruptor (On/Off)

2. Luz aviso de sobreaquecimento

3. Luz redutor tensão ativado

4. Luz aparelho ligado (On)

5. Botão tipo de soldadura

6. Botão para ativação do controlo remoto de corrente (On/Off)

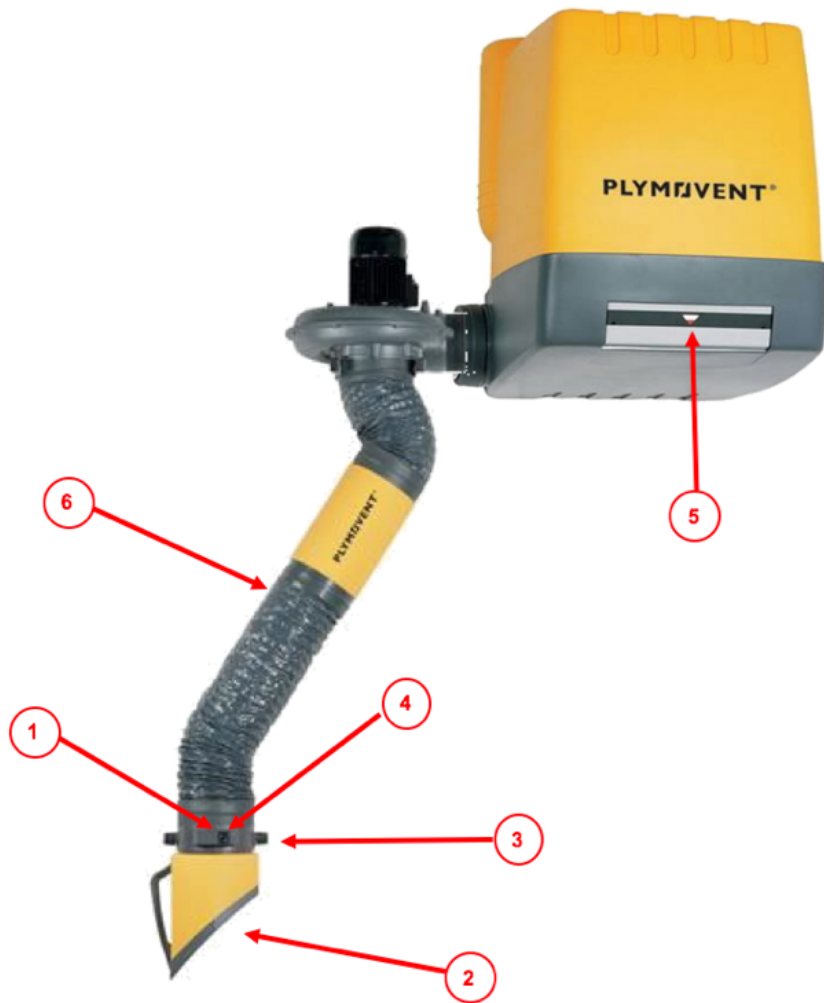
7. Entrada controlo remoto de corrente

8. Cabo Terra e alicate (-)

9. Suporte de eléctrodo e cabo de soldar (+)

10. Regulador de corrente

11. Visor de corrente



1. Interruptor (On/Off)

2. Coifa de sucção

3. Válvula reguladora de sucção

4. Interruptor lanterna auxiliar

5. Luz aviso de filtro

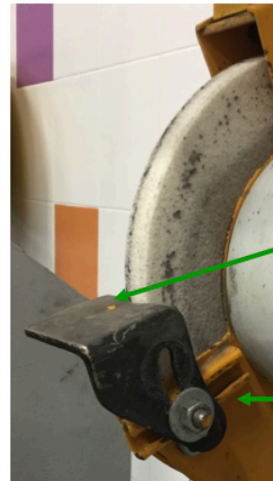
6. Braço flexível

1 – Deve utilizar os seguintes EPI's:

- Óculos ou máscara de proteção
- Luvas de proteção
- Calçado de segurança
- Proteção auditiva

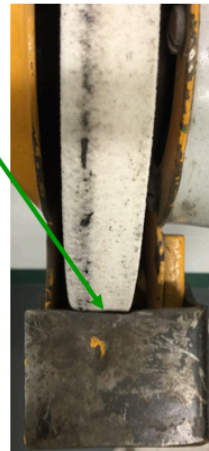


2 – Antes de iniciar, verificar se a peça a ser trabalhada não contém óleos ou outros produtos que possam danificar os discos de esmeril. Se os discos estão sujos, devem ser raspados ou substituídos.

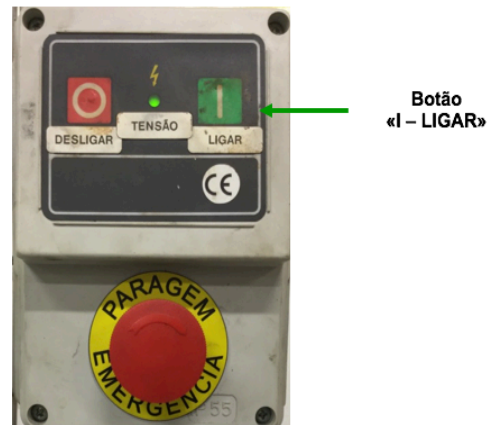


3 – O suporte da peça pode ser ajustado através da regulação da guia.

4 – A distância entre o disco e o suporte da peça deve ser a menor possível.



5 – Ligar Esmeriladora no «Interruptor O/I» pressionando o botão «I – LIGAR».



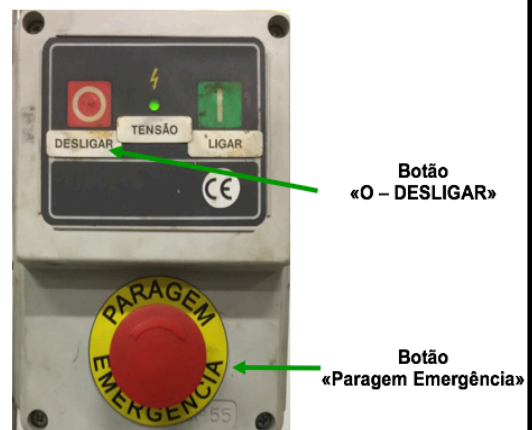
6 – Exercer somente uma ligeira pressão sobre a peça.

7 – Evitar o sobreaquecimento da esmeriladora.

8 – Desligar Esmeriladora no «Interruptor O/I» pressionando o botão «O – DESLIGAR».*

Ou

Paragem de Emergência – Pressionar botão «Paragem Emergência».*



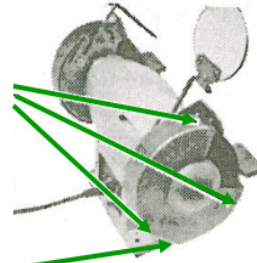
***ATENÇÃO:** Após interrupção do funcionamento, a esmeriladora permanece em rotação durante aproximadamente 2 minutos.

1 – Os discos devem ser substituídos quando a distância entre o diâmetro exterior do disco e a borda de proteção ultrapassa os 6mm.

2 – Desligar o cabo de energia antes de iniciar o procedimento.

3 – Desapertar os 3 parafusos de fixação da tampa protetora dos discos e retirar a tampa.

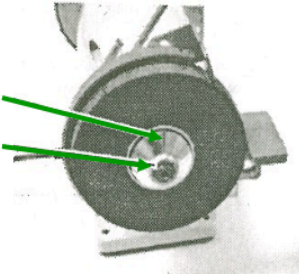
Parafusos de fixação



Tampa protetora discos

4 – Desapertar a porca do veio e retirar o disco de fixação e o disco de esmeril.

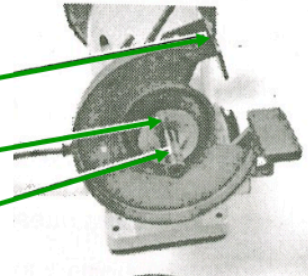
Disco de fixação



Porca do veio

5 – Encaixar o novo disco de esmeril no disco transmissor.

Regulador tampa de proteção



Disco transmissor

Veio de transmissão

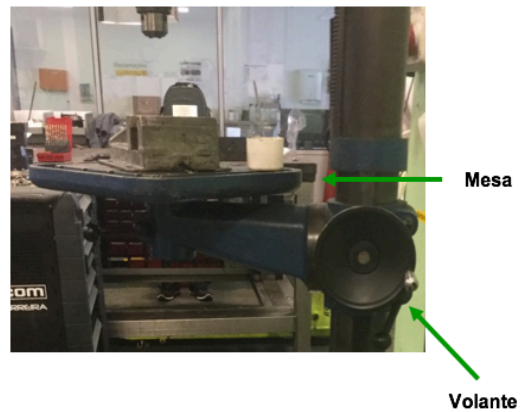
6 – Voltar a apertar o disco de fixação, a tampa protetora e os parafusos de fixação.

1 – Deve utilizar os seguintes EPI's:

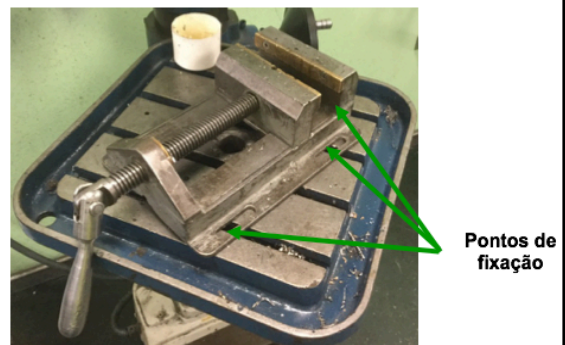
- Óculos ou máscara de proteção
- Luvas de proteção
- Calçado de segurança
- Proteção auditiva



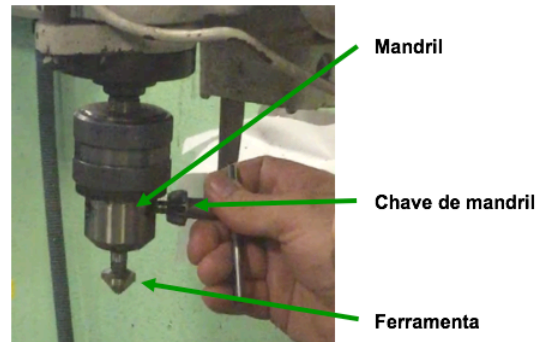
2 – Ajustar a altura da mesa com o auxílio do volante.



3 – Fixar a peça de trabalho. Nunca utilizar as mãos para segurar a peça enquanto trabalha. Prender sempre a peça à mesa, utilizando um sistema de fixação apropriado. (ex. torno de bancada).



4 – Instale a broca ou ferramenta selecionada no mandril, apertando-o firmemente com a chave de mandril.



5 – Alinhar o mandril e a respectiva ferramenta com o orifício da mesa para evitar danos materiais.

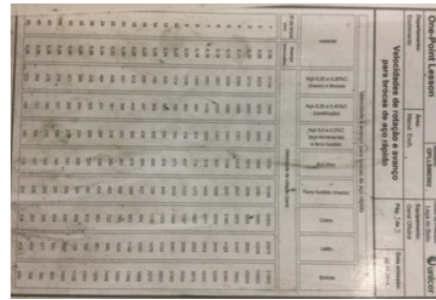


6 – Para alterar a velocidade de perfuração (rpm), basta rodar o manípulo de velocidades (ver ponto 8).

7 – Para alterar o avanço da broca (mm/rot), basta rodar o manípulo de avanço (ver ponto 8).



8 – Consultar «OPL: Velocidades de Rotação e Avanço para Brocas de Aço Rápido».

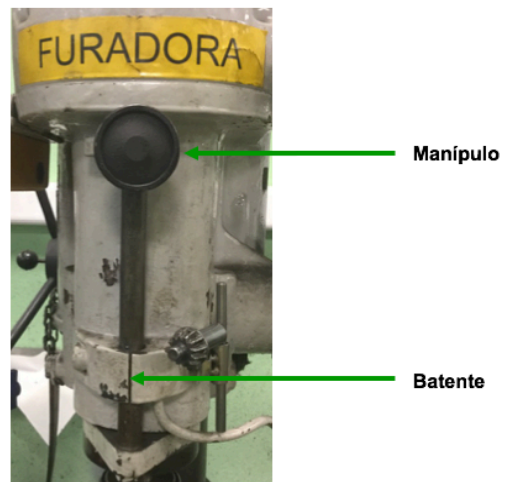


OPL - OPL Lanson	
Velocidades de Rotação e Avanço para Brocas de Aço Rápido	
Diâmetro (mm)	Velocidade (m/min)
10	1000
12	1000
14	1000
16	1000
18	1000
20	1000
22	1000
24	1000
26	1000
28	1000
30	1000
32	1000
34	1000
36	1000
38	1000
40	1000
42	1000
44	1000
46	1000
48	1000
50	1000
52	1000
54	1000
56	1000
58	1000
60	1000
62	1000
64	1000
66	1000
68	1000
70	1000
72	1000
74	1000
76	1000
78	1000
80	1000
82	1000
84	1000
86	1000
88	1000
90	1000
92	1000
94	1000
96	1000
98	1000
100	1000

9 – O interruptor permite interromper a rotação do eixo «Posição 0», diminuir a velocidade de rotação «Posição 1» ou aumentar a velocidade de rotação «Posição 2».



10 – Para fazer furos exatamente com a mesma profundidade, apertar o manípulo à altura pretendida. O avanço da broca será limitado pelo batente.



11 – Fechar acrílico protetor para a máquina ficar operacional. Enquanto não estiver posicionado, a furadora permanecerá inativa por medidas de segurança.



12 – Ligar Furadora no «Interruptor O/I» pressionando o botão «I – LIGAR».



Botão
«I – LIGAR»

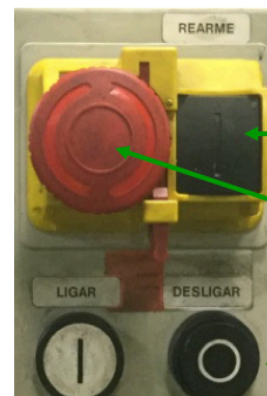
13 – Exercer somente uma ligeira pressão sobre a peça.

14 – Evitar o sobreaquecimento da ferramenta. Lubrificar ferramenta se necessário.

15 – Desligar Furadora no «Interruptor O/I» pressionando o botão «O – DESLIGAR».*

Ou

Paragem de Emergência – Pressionar botão vermelho.




Botão «Rearme»

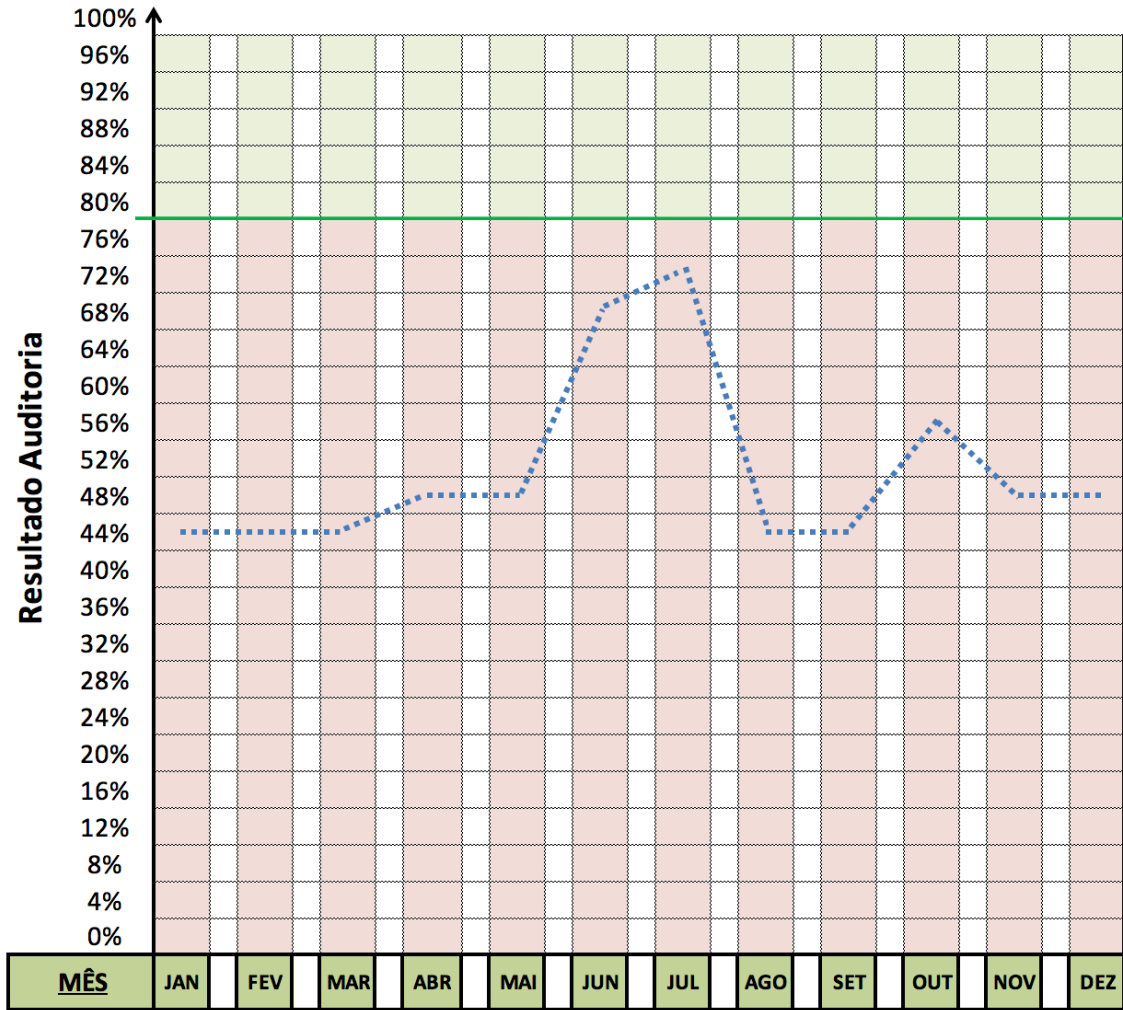
Botão
«Paragem Emergência»

Botão
«O – DESLIGAR»

16 – No caso de Paragem de Emergência, para voltar a ativar a máquina – Pressionar botão «Rearme».

ANEXO D – GRÁFICO RESULTADOS AUDITORIAS 5S

		Acompanhamento Mensal - ZONA 1 (Oficina L2/L3)			
Frequência de atualização: Mensal		Origem dos dados: Auditoria 5S		Responsável: Téc. Coordenador	
Objetivo: Acompanhar evolução resultados Audit. 5S					



Legenda:
..... Resultado 2017

ANEXO E – INSTRUÇÃO DE TRABALHO POSTOS DE LIMPEZA

	Instrução de Trabalho	Número: IT0408
	Boas práticas – Utilização de utensílios de limpeza	Versão: 01 Pág. 1 de 2 Emissão: 08/02/2018

1. Objetivo e Campo de Aplicação

Estabelecer uma metodologia que permita garantir que todas as áreas dispõem de utensílios de limpeza que necessitam, assim como especificar o tipo de utensílios que podem ser utilizados. Aplica-se a todas as áreas do centro de produção de Leça do Balio.

2. Responsabilidades

É da responsabilidade de todos os colaboradores do Super Bock Group e prestadores de serviços que acedam ou operem no interior das instalações.

3. Descrição**➤ Utensílios de limpeza**

Deverão ser disponibilizados para trabalhos de limpeza utensílios apropriados para a correta execução da tarefa. Estes utensílios deverão estar identificados com a cor da área e disponíveis em postos de limpeza definidos.

Cada posto de trabalho deverá utilizar os utensílios adequados, como por exemplo:

- **Vassoura de cabo extensível:** constituída por cerdas semi- rígidas
- **Rodo de chão:** constituído em polipropileno e borracha rígida simples ou dupla
- **Pá de mão:** constituída em polipropileno
- **Rodo pequeno / mão:** constituído em polipropileno e borracha simples
- **Escova de mão:** Constituído por cerdas semi-rígidas
- **Outros**



Não deverão ser utilizados panos ou esfregões, com tendência a largar partículas ou de baixa resistência!

	Instrução de Trabalho	Número: IT0408
	Boas práticas – Utilização de utensílios de limpeza	Versão: 01 Pág. 2 de 2 Emissão: 08/02/2018

Os utensílios de cada área devem estar claramente identificados por cores:

Área	Locais de Limpeza	Tipo de resíduo	Cor
Produção / MF	Fabrico	Todos exceto vidro	Amarelo
		Vidro	Vermelho
	Adega	Todos exceto vidro	Amarelo
		Vidro	Vermelho
	Produção MF	Todos exceto vidro	Amarelo
		Vidro	Vermelho
Enchimento / MF	Linhas de enchimento garrafas/barril TR	Todos exceto vidro	Amarelo
		Vidro	Vermelho
	Enchimento MF	Todos exceto vidro	Amarelo
		Vidro	Vermelho
	Barril TP	Todos	Branco
Armazéns	Armazém geral	Todos exceto vidro	Azul
		Vidro	Vermelho
	Plataformas	Todos exceto vidro	Azul
		Vidro	Vermelho
	Armazéns intermédios	Todos exceto vidro	Azul
		Vidro	Vermelho
Oficinas	Todos exceto vidro	Azul	
	Vidro	Vermelho	

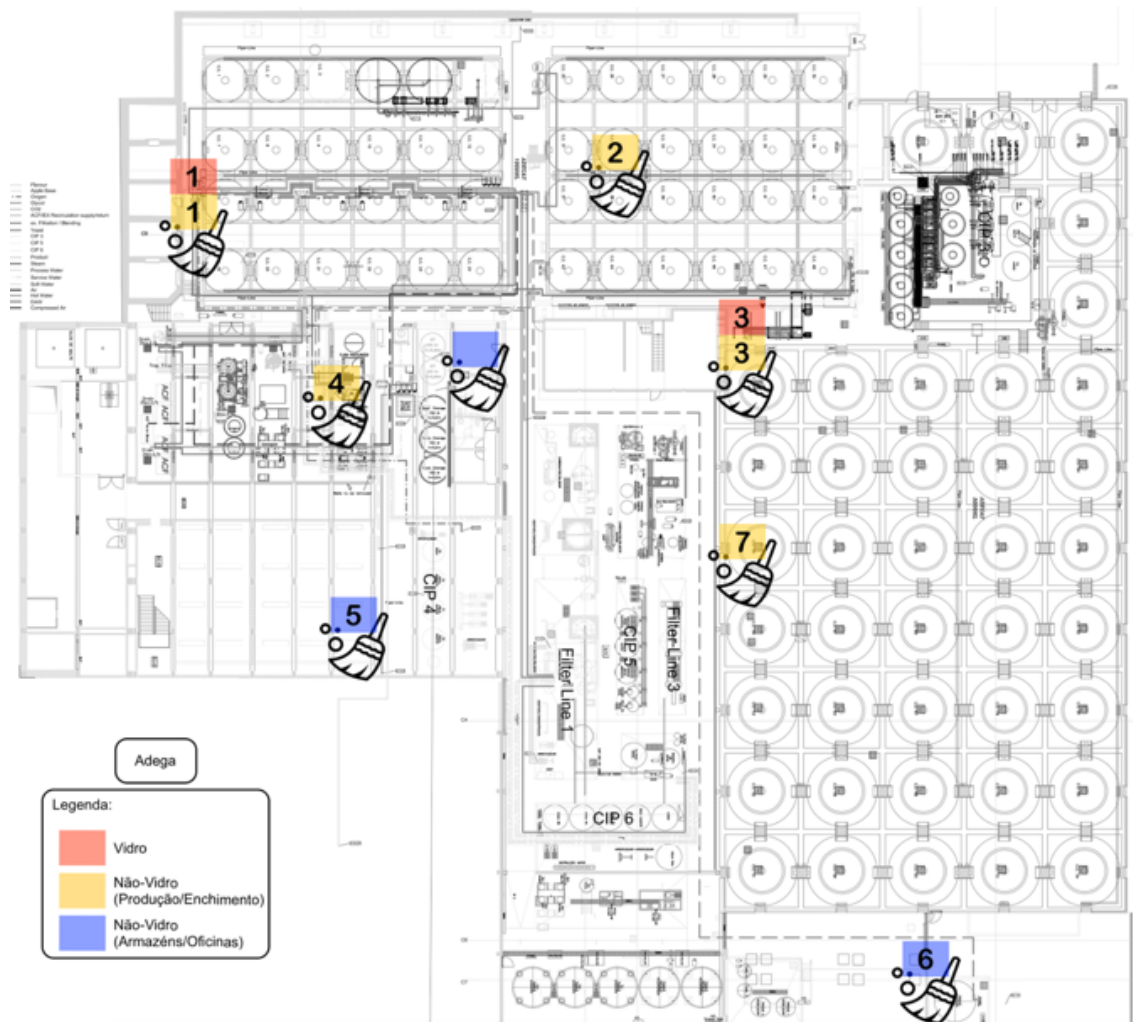
Os utensílios de limpeza devem ser identificados de acordo com o código de cor e área a que pertencem. Deve ser garantida a manutenção dos utensílios de limpeza e condições de higiene de modo a evitar potenciais contaminações cruzadas.

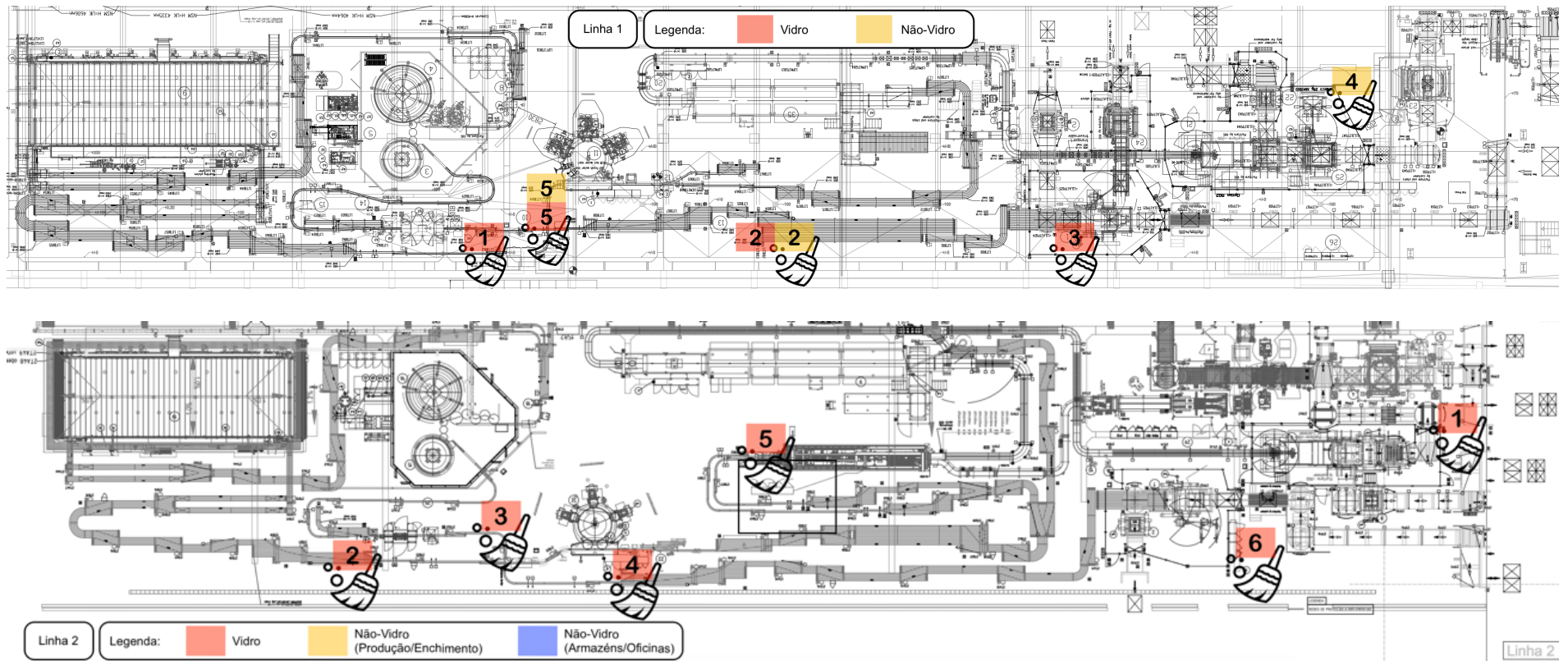
➤ **Postos de limpeza**

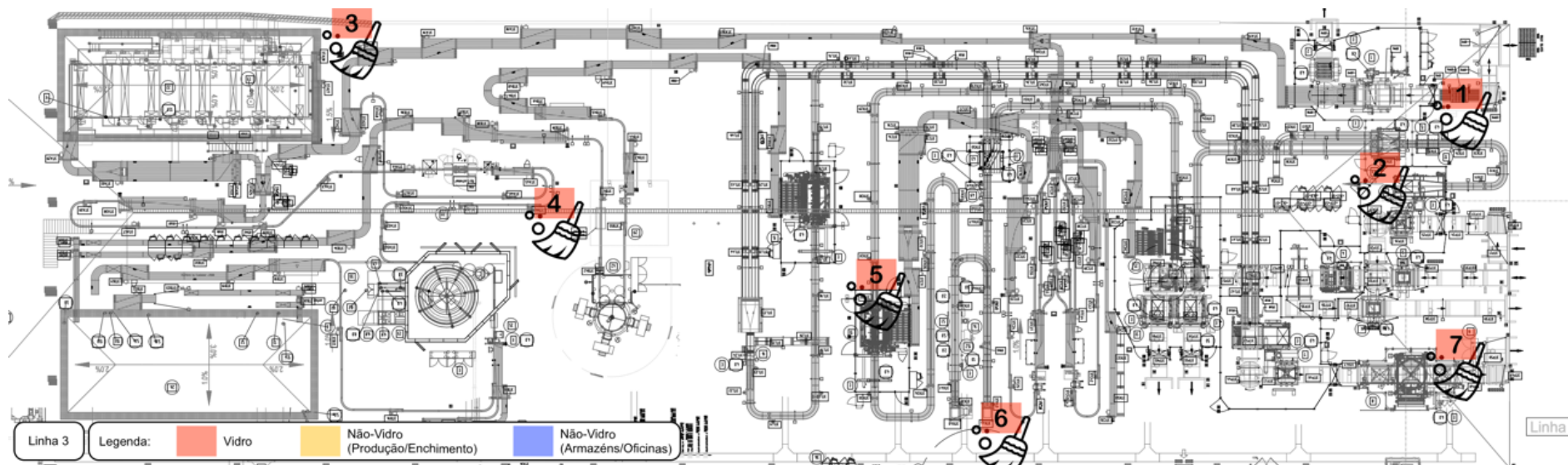
Os postos de limpeza devem estar identificados de acordo com a imagem seguinte:

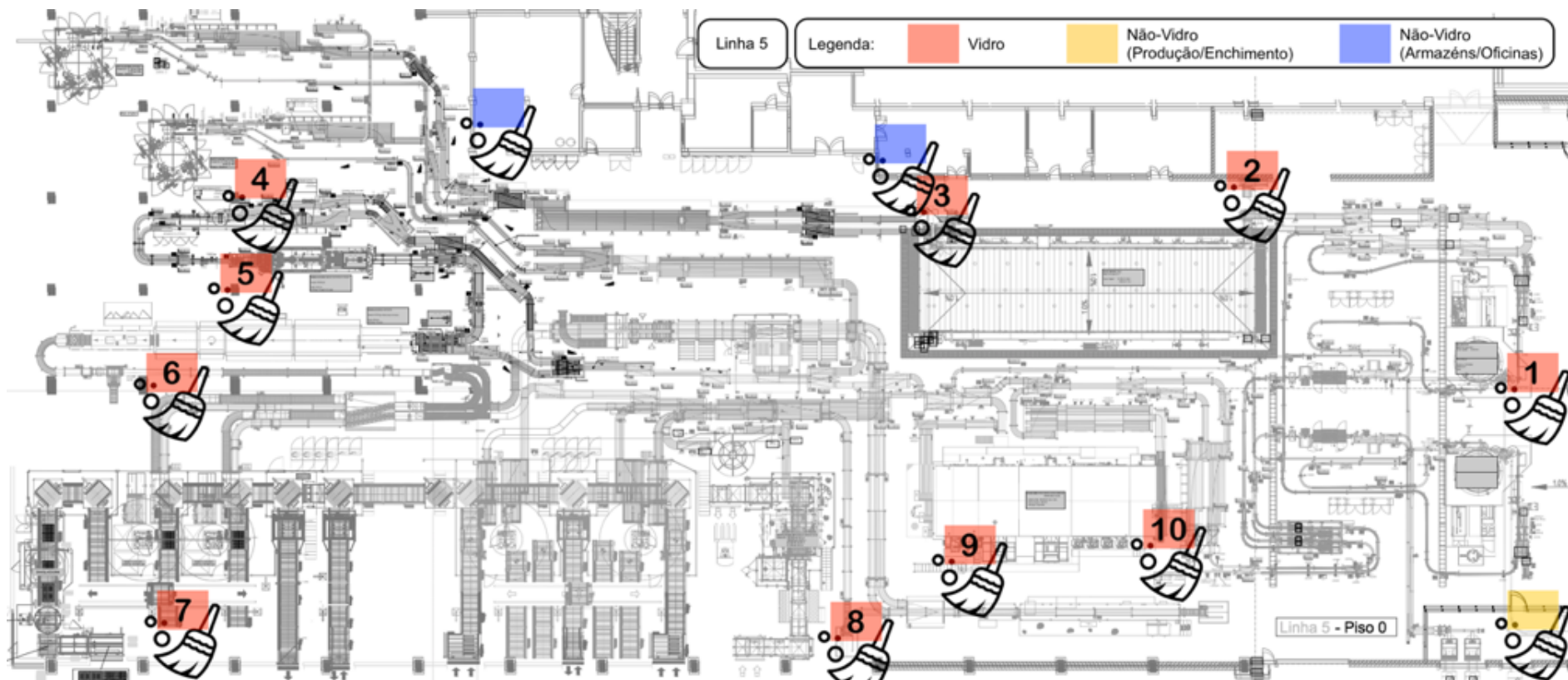


ANEXO F – LOCALIZAÇÃO DOS POSTOS DE LIMPEZA

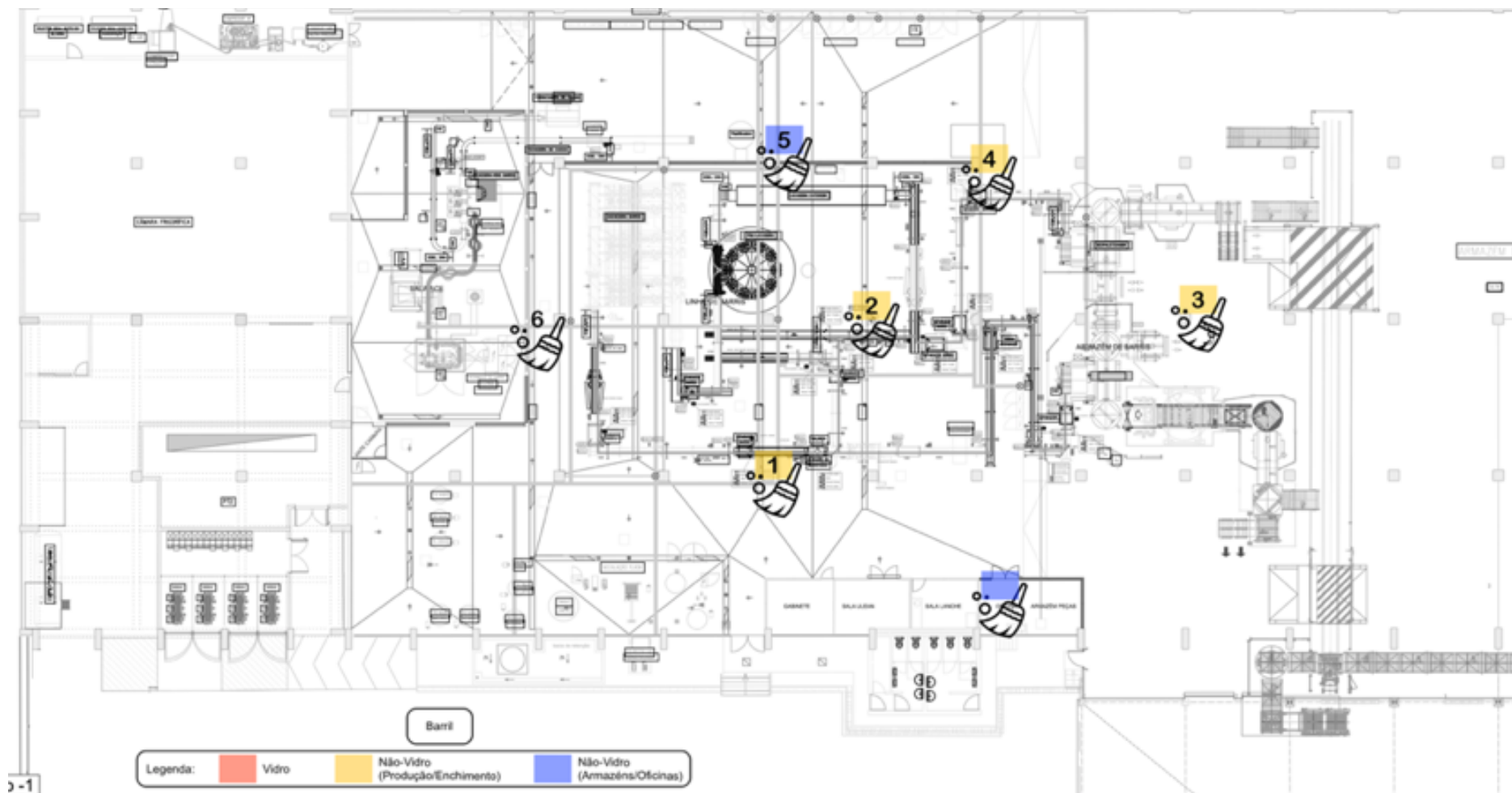




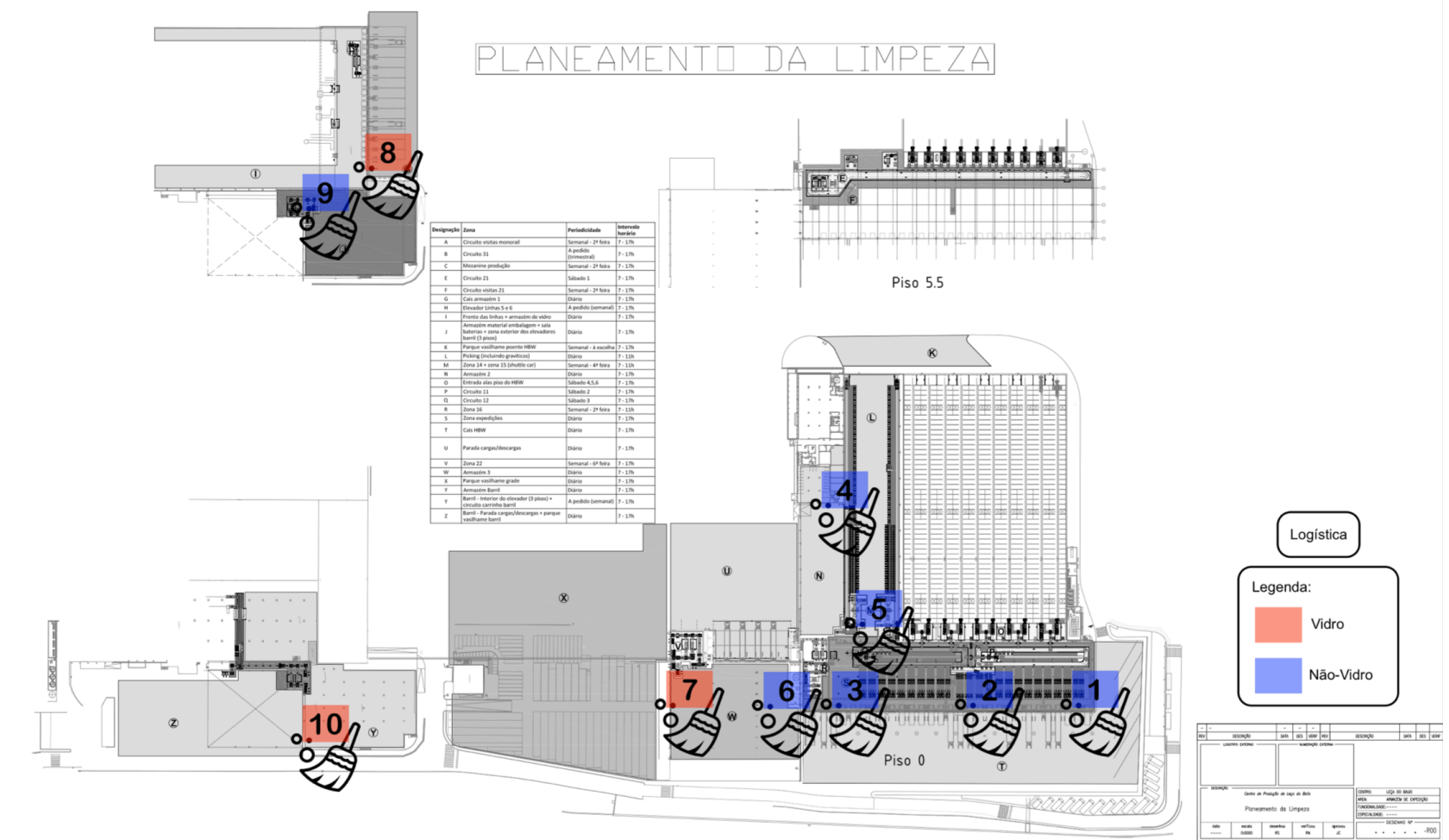












ANEXO G – PROPOSTA SUPORTES POSTOS LIMPEZA



À

SUPER BOCK BEBIDAS, S.A.

Tomé Pombal (Eng.º.)

Via Norte - Leça do Balio

Apartado 1044

4466-955

S. MAMEDE DE INFESTA**Data:** 6/4/2018**ASSUNTO:** ENCHIMENTO - Suportes para equipamento de limpeza (12)**Refº:** OR-2018.152.1

Exmos. Srs.

Na sequência da V/ consulta, que muito agradecemos, submetemos à apreciação de V.Ex.as., a nossa melhor proposta para a execução dos trabalhos acima descritos.



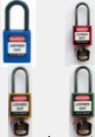


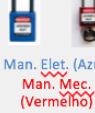
VALOR TOTAL (Iva não incluído): 340,05 EUR

Juntamos em anexo: I Mapa de trabalhos e quantidades

II Condições comerciais

Com os nossos melhores cumprimentos, ficamos na expectativa da V/ melhor decisão.

ANEXO H – PLANOS DE CONSIGNAÇÃO (LOTO)

SUPER BOCK GROUP		Plano de Consignação LOTO – Despaletizadora			USAFE
Procedimentos de segurança					
Atividades	Pontos de energia a bloquear	Dispositivos LOTO a utilizar	Método do bloqueio	Informação adicional	MODULO LOTO
<p>PRODUÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Acerto de garrafas, paletes ou intercalares na entrada para a zona de despaletização Acerto de paleta vazia após despaletização Acerto de garrafas na mesa da despaletizadora 	<p>M1</p> <p>e/ou</p> <p>M2</p>			N/A	2
<p>PRODUÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Remoção e acerto de intercalares no armazém de intercalares 	M3	Operador (Verde) Prestador Serviço (Amarelo)	<ol style="list-style-type: none"> Avisar os colaboradores envolvidos Abrir a porta de acesso ao equipamento Retirar a chave Se a chave já estiver retirada, colocar o cadeado individual 		
<p>PRODUÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Limpeza * <p>MAN. INFRAESTRUTURAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Substituição de luminárias ou proteções 	<p>M1</p> <p>e/ou</p> <p>M2</p> <p>e/ou</p> <p>M3</p>	 Prestador Serviço (Amarelo)  Para qualquer tipo de interveniente		<p>O ponto de energia mecânica a bloquear será sempre pela porta por onde se entra para o equipamento</p> <p>* Colocar as trancas de segurança</p>	
<p>INSPEÇÃO E DESPISTAGEM</p> <ul style="list-style-type: none"> Inspeção visual dos elementos do equipamento/interlock Afinar/focar células Inspeção visual na zona de despaletização * 	<p>M1</p> <p>e/ou</p> <p>M2</p> <p>e/ou</p> <p>M3</p> <p>+ E2</p>	 Prestador Serviço (Amarelo)	<ol style="list-style-type: none"> Avisar os colaboradores envolvidos Abrir porta de acesso ao equipamento Retirar a chave Se a chave já estiver retirada colocar o cadeado individual Desligar interruptor do quadro elétrico Colocar o cadeado 	<p>O ponto de energia mecânica a bloquear será sempre pela porta por onde se entra para o equipamento</p> <p>Pedir a colaboração do electricista – Esperar a descarga dos condensadores (+/- 7") do tapete a montante e a jusante</p>	3
<p>LUBRIFICAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Lubrificação da Despaletizadora * Lubrificação dos transportadores internos <p>* (no interior do equipamento com o auxílio de uma plataforma elevatória – possibilidade de acesso entre intercalares e paletes)</p>	<p>M1</p> <p>e/ou</p> <p>M2</p> <p>e/ou</p> <p>M3</p> <p>+ E2</p>	 Prestador Serviço (Amarelo)	<ol style="list-style-type: none"> Avisar os colaboradores envolvidos Abrir porta de acesso ao equipamento Retirar a chave Se a chave já estiver retirada colocar o cadeado individual Desligar interruptores dos variadores e colocar os cadeados ou desligar no quadro dos transportadores 	<p>E4</p>	
<p>MANUTENÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Intervenção no transportador de interface de saída de garrafas 	<p>M1</p> <p>ou</p> <p>M2</p> <p>+ E7</p>	 Man. Elet. (Azul) Man. Mec. (Vermelho)	<ol style="list-style-type: none"> Avisar os colaboradores envolvidos Abrir porta de acesso ao equipamento Retirar a chave Se a chave já estiver retirada colocar o cadeado individual Desligar interruptores dos variadores e colocar os cadeados ou desligar no quadro dos transportadores 	<p>E4</p>	

Doc. Nº
300012630.01

Centro de Produção
Leça do Balio

Área / Local:
Enchimento / Linha 2

Data:
Aprovado por:

Pág.
1/2

 Plano de Consignação LOTO – Despaletizadora 					
Procedimentos de segurança					
Atividades	Pontos de energia a bloquear	Dispositivos LOTO a utilizar	Método do bloqueio	Informação adicional	MODULO LOTO
MANUTENÇÃO > Intervenções no sistema Pneumático do equipamento > Intervenções no sistema Pneumático do Armazém de Paletes > Intervenções na 'aranha' dos intercalares **	 +  *		1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Abrir porta 3. Retirar a chave 4. Se a chave já estiver retirada, colocar o cadeado individual 5. Fechar passador de ar comprimido e colocar cadeado 6. Purgar a válvula	* - Intervenção no armazém de paletes 	3
MANUTENÇÃO > Intervenções nos transportadores de paletes de entrada externos ao equipamento	Seccionar o variador EE10 referente e o variador a montante e a jusante		1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Seccionar os respetivos variadores e colocar os cadeados	Garantir que a descarga do sistema elétrico está completa (+/- 5') Verificar se indicações luminosas no painel apagam  	
MANUTENÇÃO > Intervenções na Despaletizadora * > Intervenções na mesa da Despaletizadora > Intervenções nos transportadores internos de paletes	 ou  + 	Man. Elet. (Azul) Man. Mec. (Vermelho)	1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Abrir porta 3. Retirar a chave 4. Se a chave já estiver retirada colocar o cadeado individual 5. Desligar interruptor do quadro elétrico e colocar o cadeado	O ponto de energia mecânica a bloquear será sempre pela porta por onde se entra para o equipamento No transportador junto a entrada de paletes  ou  * Colocar as trancas de segur.	
MANUTENÇÃO > Intervenções no armazém de paletes	 + 		1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Desligar interruptor do quadro elétrico e colocar o cadeado		
MANUTENÇÃO > Intervenções nos quadros elétricos dos equipamentos (Potência)		 Man. Elet. (Azul)	1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Desligar disjuntor do equipamento no quadro geral e colocação do cadeado + etiqueta sinalizadora de perigo	Pode-se cortar o quadro geral e/ou os disjuntores. Se optar pelos disjuntores, desligar também os transportadores 	
MANUTENÇÃO > Revisão Geral	 +  +  e  * +  ou  ou 	 Para qualquer tipo de interveniente	1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Abrir porta 3. Retirar a chave 4. Se a chave já estiver retirada colocar o cadeado individual 4. Desligar interruptor do quadro elétrico e colocar o cadeado 5. Desligar as válvulas de Ar comprimido e colocar cadeados	O ponto de energia mecânica a bloquear será sempre pela porta por onde se entra para o equipamento Nos casos de Revisões Gerais, devem seguir os procedimentos de bloqueios complexos, conforme a IT LOTO (mais do que um interveniente) * Purgar a válvula de Ar comprimido	
MANUTENÇÃO > Testes e verificações dentro do perímetro do equipamento em funcionamento	 e/ou  e/ou 	 Man. Elet. (Azul) Man. Mec. (Vermelho)	1. Avisar os colaboradores envolvidos 2. Limitar a velocidade do equipamento 3. Colaborador deve estar perto do botão de emergência para o atuar caso necessário	Permanecer no perímetro estabelecido em que não haja contacto direto com o equipamento (Requer autorização da Gestão)	

Doc. N.º
300012630.01

Centro de Produção
Leça do Balio

Área / Local:
Enchimento / Linha 1

Data:
Aprovado por:

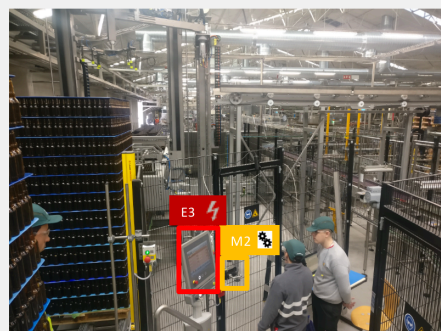
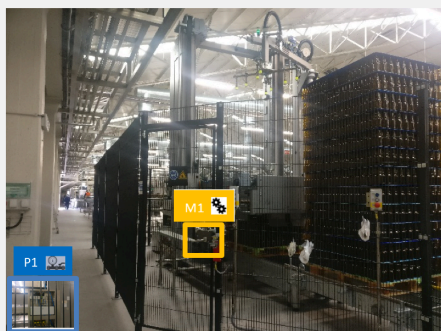
Pág.
2/2



Plano de Consignação LOTO – Despaletizadora L1



Nº Pontos LOTO	MODOS LOTO	
13	<p>MODO 2 – Bloqueio parcial com chave única e individual para impedir a reinicialização do equipamento</p> <p>MODO 3 – Bloqueio total com chave única e individual + desconectar fontes de energia identificadas e bloqueio com cadeado adequado (LOTO)</p> <p>MODO 4 – Permanecer em zona delimitada e sinalizada de segurança + uso da consola em modo manual + garantir acesso fácil ao botão de emergência</p>	<p>Se houver mais do que um interveniente, é necessário o bloqueio complexo existindo o coordenador de consignação sendo o último a remover o cadeado e a verificar a área a desconsignar</p>



Verificação do isolamento de energias

Verifique se todas as fontes de energia estão isoladas e num estado de energia zero tentando iniciar uma máquina com os controlos de operação normais.

Plano de Desconsignação

1. Assegurar que o trabalho foi realizado correctamente e que não ficaram objetos dentro da área de segurança
2. Confirmar que não se encontra ninguém dentro da área de segurança
3. Retirar e guardar dispositivo Lockout
4. Ligar fonte de energia bloqueada

Doc. Nº 300012630.01	Centro de Produção Leça do Balio	Área / Local: Enchimento / Linha 1	Data: Aprovado por:	Pág. 1/1
-------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	------------------------	-------------

ANEXO I – CONTENTORES DE RESÍDUOS



COMMUNITY LIFE IMPROVER

OVO Solutions-Soluções Ambientais, S.A.

Rua dos Tanoeiros Lote 48- Zona Industrial da Moita
 Arrozeias 2860-193 Alhos Vedros
 NIF 508874211

From: Ana Paulino
 e-mail: ana.paulino@ovosolutions.com
 Tel.: 21 232 87 60

ORIGINAL

Proposta
Nº 180338/AP

SUPER BOCK GROUP, S.A.

To: Sr. Tomé Pombal
 e-mail: tome.pombal@superbockgroup.com
 Tel.:

No seguimento à vossa solicitação, vimos deste modo enviar proposta para o material solicitado:

V/ Ref.	Prazo Entrega	Validade Proposta	Prazo Pagamento	Data Doc.	V/ NIF	Cliente
E-mail 02-04-2018	1 semana	30 dias	a 60 dias	02.04.2018		9978

Referência	Designação	Quant.	Pr.Unitário	Desconto	TOTAL
D0080SPP11NOE	MGB 80L PE/PE VRD/VRD-C/PEDAL	16,0	56,00		896,00
TRANSPORTE	CUSTO DE TRANSPORTE	1,0	80,00		80,00



ANEXO J – PLACAS IDENTIFICAÇÃO PEÇAS DE FORMATO

SM20 KL2 (x25)	SM20 KL3 (x25)	SM20 KL4 (x25)	Fundo: Amarelo Letra: Preto	SB33 KL2 (x5)	SB33 KL3 (x10)	SB33 KL4 (x5)	Fundo: Azul Letra: Branco	1.5A		Fundo: Vermelho Letra: Preto	
SM33 KL2 (x5)	SM33 KL3 (x10)	SM33 KL4 (x5)	Fundo: Amarelo Letra: Preto	EU25 KL2 (x10)	EU25 KL3 (x5)	EU25 KL4 (x5)	Fundo: Dourado Letra: Preto	1.6B	1.8B	Fundo: Azul Letra: Branco	
SB20 KL2 (x5)	SB20 KL3 (x10)	SB20 KL4 (x5)	Fundo: Laranja Letra: Preto	CT25 KL2 (x5)	CT25 KL3 (x5)	CT25 KL4 (x5)	Fundo: Branco Letra: Preto	3.3A	3.3B	3.4	Fundo: Amarelo Letra: Preto
SB25 KL2 (x10)	SB25 KL3 (x10)	SB25 KL4 (x10)	Fundo: Vermelho Letra: Branco	CT33 KL2 (x5)	CT33 KL3 (x5)	CT33 KL4 (x5)	Fundo: Verde Letra: Branco	3.6	SM20 1	SM20 2	Fundo: Amarelo Letra: Preto
								SM20 3	SM20 4	SM20 5	Fundo: Amarelo Letra: Preto
								SM20 6	SM20 7	SM20 8	Fundo: Amarelo Letra: Preto

TECNOCON® - Tecnologia e Sistemas de Controle, S.A.



APARTADO 106 - CODAL
3731-901 VALE DE CAMBRA
PORTUGAL
TEL.: +351 - 256 420 500
TLM: +351 - 962 881 414
TLM: +351 - 966 672 844
FAX: +351 - 256 420 501
Email: mail@tecnoccon.pt
URL: www.tecnoccon.pt

Capital Social: 150.000,00 euros
Mat. N.º 502192372 Cons. Reg. Com. Vale de Cambra
N.º FISCAL: PT 502 192 372

SUPER BOCK BEBIDAS, S.A.
Via Norte – Leça do Balio
Apartado 1044
4466-955 S.MAMEDE DE INFESTA

email
Tome.Pombal
@superbockgro
up.com.pt

data
06-03-2018

nº de páginas
1/1

PROPOSTA

nº : **2 2 6 2 6 5**

att.: **Ex^{mo}. Sr. Eng.º Tomé Pombal**

assunto: **PLACAS PARA MARCAÇÃO DE PEÇAS DE FORMATO**

Ex^{mos}. Senhores,

De acordo com o V/ pedido, que desde já agradecemos, junto temos o prazer de enviar a n/ melhor proposta, sob referência acima indicada, para o serviço solicitado.

Pos.	Qt.	Design.
1		Fornecimento de 230 placas GRAVOGRAPH, sendo as cores, textos e dimensões das placas conforme V/ lista enviada por mail em 05-03-2018.

Preço Total € 320,00