



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Gestão Autónoma aplicada a uma linha de produção

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Autor

Tiago Filipe Duarte Mira

Orientadores

Professora Doutora Cristina Maria Gonçalves dos Santos
Engenheiro Luís Carlos Sarabando Santiago

Júri

Presidente	Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso Professor da Universidade de Coimbra Professor Doutor Cristóvão Silva Professor da Universidade de Coimbra
Vogais	Engenheiro Luís Carlos Sarabando Santiago Packaging Improvement Projects & Logistics Manager na Sociedade da Água de Luso Engenheiro Firmino Manuel de Melo Giestas TPM Coordinator na Sociedade da Água de Luso
Orientador	Professora Doutora Cristina Maria Gonçalves dos Santos Professora da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



**Sociedade da Água de
Luso**



Heineken

Coimbra, Setembro, 2014

Se procuras resultados diferentes, não faças sempre o mesmo.

Albert Einstein (1879 – 1955)

Aos meus pais

Agradecimentos

Embora este trabalho seja individual, não posso deixar de agradecer a algumas pessoas que me ajudaram e apoiaram neste projecto, expressando de seguida os meus mais sinceros agradecimentos

A todos os colaboradores da Sociedade da Água de Luso por me terem recebido tão bem e por terem sido tão compreensivos, contribuindo para o meu processo de aprendizagem.

Aos Engenheiros Firmino Giestas, Luís Santiago e Sofia Carvalho pela dedicação, paciência e passagem de conhecimentos auxiliando na realização deste projecto.

A todos os meus amigos, nomeadamente ao Steven Ramos pelo apoio neste projecto, assim como em todo o percurso académico.

E principalmente aos meus pais e à Melanie Dinis pelo apoio, incentivo e compreensão demonstrados ao longo deste percurso

Resumo

O tema da presente tese, “Gestão Autónoma aplicada numa linha de produção”, decorreu do estágio de final de curso e corresponde ao desafio e à necessidade da Sociedade da Água de Luso (SAL) desenvolver equipas de Gestão Autónoma nas linhas de produção.

Os objectivos propostos foram os de apoiar e implementar os passos 1, 2 e 3 da Gestão Autónoma na linha 6 de engarrafamento de água mineral natural de capacidades 33cl e 50cl.

O pilar de gestão autónoma está inserido num programa geral de *Total Productive Maintenance* (TPM), sendo que a execução e o desenvolvimento do projecto têm como base o sistema e as metodologias adoptadas pela empresa mãe, a Heineken. O permanente e bem sucedido contacto, aliado ao trabalho desenvolvido com os membros e os líderes das equipas, permitiu uma orientação e um ajuste de trabalhos às reais necessidades da empresa sediada no Luso.

Ao longo desta dissertação serão descritas as principais melhorias implementadas durante os três passos da GA, destacando-se o novo formato dos planos de limpeza, as análises de fontes de sujidade e locais de difícil acesso e ainda a criação de um plano CILT (Limpeza Inspeção e Lubrificação) como um enorme contributo para o sucesso das equipas.

Devido às muitas melhorias implementadas no âmbito da Gestão Autónoma, obtiveram-se resultados muito satisfatórios, tanto ao nível das condições de trabalho e da motivação dos operadores, como ao nível de indicadores de eficiência. Pode concluir-se que o trabalho desenvolvido no âmbito desta tese contribuirá, a longo prazo, para um aumento significativo de lucros da SAL.

Palavras-chave: Sociedade da Água de Luso, Equipas, Gestão Autónoma, TPM, Heineken, Limpeza, Inspeção, Lubrificação, Resultados, Eficiência.

Abstract

The present dissertation entitled “Autonomous Management applied on a production line” occurred during my final graduate work and corresponds to the challenge and necessity of Sociedade das Águas de Luso, S.A of developing Autonomous Management teams on a production line.

The work that was proposed by SAL aimed to support and implement steps 1, 2 and 3 of Autonomous Management in line 6, which fills the 33cl and 50cl bottles.

The Autonomous Management Pillar belongs to a general program of Total Productive Maintenance (TPM), in which, the implementation and development of this project is based on methodologies of group Heineken. The constant contact and work established with members and team leaders allowed a guideline and adjusted the work to the real needs of the plant.

The main improvements implemented during the three steps of AM are described during the dissertation, highlighting the new format of cleaning plans, analyzing sources that are dirty and places hard to reach and the creation of a new CILT (Cleaning, Inspection, Lubrication and Tightening) plan as a the main contribution to the success of the teams.

Due to most of the improvements that were implemented within the Autonomous Management Pillar, we achieved very satisfactory results, in the following terms: working conditions, motivation of the operators and efficiency indicators, which contributes to a significant increase of the company’s profit in a long term timeline.

Keywords Sociedade da Água de Luso, Teams, Autonomous Management, TPM, Heineken, Cleaning, Inspection, Lubrication, Results, Efficiency.

Índice

Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	viii
Siglas	ix
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Motivação	10
1.2. Estrutura da dissertação	11
1.3. Caracterização e análise à empresa	11
1.3.1. A empresa	11
1.3.2. História	12
1.3.3. Marcas e Produtos	13
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	17
2.1. TPM – Total Productive Maintenance	17
2.2. Organização do TPM Heineken	19
2.3. Pilares TPM	20
2.4. Ferramentas do TPM	21
2.5. Gestão Autónoma	23
2.5.1. Passo 1 – Limpeza inicial	25
2.5.2. Passo 2 – Eliminar fontes de sujidade e locais de difícil acesso	26
2.5.3. Passo 3 – Criar e manter um padrão de limpeza, inspeção e lubrificação ...	27
2.6. Indicadores da Gestão Autónoma	27
3. IMPLEMENTAÇÃO DOS PASSOS 1, 2 E 3 DE GESTÃO AUTÓNOMA NUMA LINHA DE PRODUÇÃO	30
3.1. Processo Produtivo	30
3.1.1. Descrição do processo	31
3.2. Situação inicial	33
3.3. Implementação do passo 1	34
3.3.1. Planear a equipa de Gestão Autónoma	34
3.3.2. Preparar e planear limpeza inicial e etiquetagem	37
3.3.3. Retirar as etiquetas e promover a etiquetagem contínua	38
3.3.4. Plano de limpeza	39
3.3.5. Quadro GA e controlo de indicadores	41
3.4. Implementação do passo 2	42
3.4.1. Analisar fontes de sujidade e locais de difícil acesso	42
3.4.2. Implementar soluções	43
3.4.3. Reduzir tempos de limpeza	43
3.5. Implementação do passo 3	46
3.5.1. Estudar o sistema de inspeção e lubrificação	46
3.5.2. Simplificar o sistema de lubrificação	50
3.5.3. Criar um sistema de lubrificação visual	54
3.5.4. Criar plano CILT	55

4. RESULTADOS	61
4.1. Resultados qualitativos	61
4.1. Resultados quantitativos	62
5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXO A – Exemplo de LUP.....	72
ANEXO B – Exemplos de etiquetas de anomalia	73
ANEXO C – Lista de Material para limpeza inicial.....	74
ANEXO D – Impresso de registo de FS e LDA.....	75
ANEXO E – Impresso de registo de etiquetas de anomalia	77
ANEXO F – Gráfico de controlo de etiquetas de anomalia	78
ANEXO G – Registo diário do plano de limpeza	79
ANEXO H – Registo Mensal do plano de limpeza	80
ANEXO I – Gráfico de controlo do cumprimento do plano de limpeza.....	81
ANEXO J – Novo impresso de análise de FS e LDA	82
ANEXO K – Exemplos de FS e LDA erradicados.....	83
ANEXO L – Exemplo de árvore de componentes	86
ANEXO M – Exemplo de Plano de Limpeza, Inspeção e Lubrificação (CILT).....	87
ANEXO N – Lista de lubrificantes utilizados e cores correspondentes.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Objectivos principais do TPM.	18
Figura 2.2. Casa TPM Heineken	19
Figura 2.3. Distribuição de cada Cluster.	22
Figura 2.4. Rota da Gestão Autónoma e suas actividades.	24
Figura 2.5. Tipos de etiquetas de anomalia.	25
Figura 3.1. Linha de produção.	30
Figura 3.2. Representação esquemática da linha de produção de 0.33L e 0.50L.	31
Figura 3.3. Layout da linha 6 e seus equipamentos.	33
Figura 3.4. Desdobramento para definir uma equipa GA	35
Figura 3.5. Equipa de gestão autónoma.	36
Figura 3.6. Plano da rota de uma equipa de gestão autónoma.	37
Figura 3.7. Limpeza inicial da rotuladora	38
Figura 3.8. Etiqueta de anomalia aberta por um operador.	39
Figura 3.9. Primeira versão de um plano de limpeza	39
Figura 3.10. Novo formato do plano de limpeza	40
Figura 3.11. Divisão de quadro de gestão autónoma.	41
Figura 3.12. Relação entre tempo de limpeza do distribuidor e a melhoria efectuada.	44
Figura 3.13. Relação entre tempo de limpeza do sistema de accionamento e a melhoria efectuada.	44
Figura 3.14. Relação entre tempo de limpeza do piso e a melhoria efectuada.	45
Figura 3.15. Tipos de formação dadas durante o passo 3.	47
Figura 3.16. Bomba automática de lubrificação	48
Figura 3.17. Bomba automática de lubrificação	50
Figura 3.18. Exemplos simplificações de pontos de lubrificação	51
Figura 3.19. Alimentador de separadores da paletizadora.	52
Figura 3.20. Aplicação de copos automáticos de lubrificação no alimentador de separadores	53
Figura 3.21. Transferência da bonda de lubrificação	53
Figura 3.22. Armazém de lubrificantes depois da implementação dos 5S.	54

Figura 3.23. Material de lubrificação devidamente marcado com a cor do lubrificante correspondente.....	55
Figura 3.24. Exemplo de árvore de componentes	56
Figura 3.25. Planos de limpeza, inspeção e lubrificação em separado	57
Figura 3.26. Exemplo de plano CILT no novo formato	58
Figura 3.27. Padrões de gestão visual do CILT.....	59
Figura 3.28. Padrões de gestão visual do CILT.....	59
Figura 4.1. Gráfico representativo do número de acidentes no enchimento	65
Figura 4.2. Gráfico representativo do número de reclamações justificadas no cluster 3	66
Figura 4.3. Gráfico representativo do número de quebras no cluster 3.....	66
Figura 4.4. Gráfico representativo da perda de eficiência na linha 6	67
Figura 4.5. Gráfico representativo dos resultados da auditoria ao pilar de Gestão Autónoma	68

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1. Capacidades actuais de Água Mineral Natural Luso	14
Tabela 2.1. Indicadores de Gestão Autónoma	28
Tabela 4.1. Resultados qualitativos	62
Tabela 4.2. Resultados dos indicadores GA de 2014	63

SIGLAS

CILT – Cleaning, Inspection, Lubrication and Tightening

FS – Fontes de Sujidade

GA – Gestão Autónoma

IT – Instrução de Trabalho

LDA – Locais de Difícil Acesso

LUP – Lição Um Ponto

MTBA – Mean Time Between Assists

NLGI – National Lubricating Grease Institute

PDP – Plano de Desenvolvimento Pessoal

PET – Politereftalato de Etileno

SAL – Sociedade da Água de Luso

SCC – Sociedade Central de Cervejas

TPM – Total Productive Maintenance

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação

Os mercados estão a mudar e com a globalização estão cada vez mais competitivos. Para poder competir com os melhores as empresas são obrigadas a reduzir custos e aumentar a eficiência dos seus processos, eliminando os desperdícios e as actividades sem valor acrescentado. Torna-se assim essencial arranjar ideias e metodologias que permitam a redução de desperdícios, alavancando os negócios para o sucesso.

Neste cenário, é essencial a implementação de uma filosofia como o TPM (Total Productive Maintenance). Esta metodologia veio destacar e potenciar três das maiores forças da produção: a eficiência dos processos, o uso pleno dos equipamentos e os recursos humanos como factor de competitividade. Por ser uma metodologia que apresenta claramente a prevenção como ideia central, usando o trabalho em equipa para o conseguir, a sua implementação tem baixos custos e um retorno infinitamente superior, levando a empresa a competir com as melhores do ramo, apresentando custos competitivos e produtos de altíssima qualidade. Assim, o TPM tem ganho adeptos no mundo empresarial, sendo uma ferramenta cada vez mais utilizada em empresas de topo, independentemente do seu ramo de actividade. É uma filosofia criada no passado com o objectivo de valorizar o futuro.

Na Sociedade da Água de Luso (SAL) esta metodologia não era completamente estranha, pelo facto de pertencerem a um enorme grupo internacional, onde o TPM é uma realidade há imensos anos. No entanto, alguns anos a esta parte, a SAL tem vindo a implementar esta filosofia esperando obter os mesmos resultados que a sua parceira Heineken. Com base no descritivo anterior e por sugestão da empresa o projecto é focado no TPM, mais propriamente no apoio às equipas de Gestão Autónoma.

1.2. Estrutura da dissertação

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo complementado com informação contida em anexos no final da dissertação.

No primeiro capítulo é feita uma breve introdução ao projecto, assim como uma descrição da empresa e uma apresentação do seu portefólio de produtos.

O segundo capítulo fica reservado para um enquadramento teórico, onde é explicado o conceito de TPM, e é relacionado com a metodologia adoptada no grupo Heineken. Neste capítulo também é encontrado uma pequena descrição dos passos da Gestão Autónoma, as suas ferramentas e os indicadores GA que estão sujeitos a uma avaliação interna.

No terceiro capítulo são apresentados, o caso prático de estudo e as actividades executadas durante a implementação dos passos 1, 2 e 3 das equipas de Gestão Autónoma. É feita uma breve descrição do processo produtivo e é dada a conhecer a situação inicial da empresa, no que toca à aplicação destes conceitos. Ao longo deste capítulo são apresentadas as melhorias executadas durante os três passos, bem como as ferramentas utilizadas para as desenvolver.

O quarto capítulo dá destaque aos resultados do projecto, apresentando alguns indicadores específicos da Gestão Autónoma e outros mais gerais, referentes à fábrica. Neste capítulo é feita uma breve referência aos resultados da auditoria interna realizada por um auditor do grupo.

No quinto e último capítulo é exposta uma conclusão onde é realizada uma assimilação de todo o conteúdo da dissertação e apresentada uma continuidade do projecto no futuro.

1.3. Caracterização e análise à empresa

1.3.1. A empresa

A SAL está sediada na quinta do cruzeiro, freguesia da Vacariça, concelho da Mealhada. Esta empresa existe há cerca de 162 anos, contando neste momento com aproximadamente 104 colaboradores, tendo como principal actividade a exploração e

engarrafamento de Água Mineral Natural e as Termas do Luso que exploram a actividade termal.

A organização SAL pertence à SCC (Sociedade Central de Cervejas), integrada na multinacional holandesa Heineken, desde 29 de Abril 2008.

A visão clara e objectiva “Juntos, fazemos as marcas que as pessoas adoram beber” e uma missão forte e confiante, ”Seremos a melhor empresa portuguesa de bebidas, com um crescimento sustentado e com uma contínua melhoria da quota em valor do mercado de bebidas”, são uma das imagens de marca da empresa líder do mercado das águas a nível nacional, tendo como objectivos estratégicos “o foco na marca, no consumidor e no cliente, numa cultura ganhadora, na eficiência operacional e na inovação”. Para os alcançar conta com vários valores comportamentais partilhados por todos os colaboradores, como: “espírito e trabalho de equipa; velocidade e sentido de urgência; compromisso com os objectivos; inovação e espírito empreendedor”.

A SAL, contribui activamente para o desenvolvimento da região, bem como, cria valor para os stakeholders trazendo prestígio para o país, através do reconhecimento da marca a nível internacional.

1.3.2. História

Decorria o ano de 1852, quando a 25 de Agosto, o Dr. António Augusto da Costa Simões, o Dr. Alexandre Leão e o Dr. Francisco António Diniz fundavam a "Sociedade para o Melhoramento dos Banhos de Luso".

Apesar de a sua fundação ser em 1852, apenas 42 anos depois, em 1894, é vendida a primeira água termal. Naquela época, a Água Termal do Luso era reconhecida como uma excelente água de mesa, adivinhando-se um largo e próspero futuro.

O ano de 1903 marca, definitivamente, a história da Água do Luso, quando o Dr. Charles Lepierre classifica a Água Termal de Luso como uma "Água muitíssimo pura", depois de realizar, pela primeira vez, uma análise bacteriológica.

Em 1930 as vendas da Água Termal do Luso atingem cerca de dois milhões de litros, obrigando assim, a compra de novas máquinas de enchimento, lavagem e capsulagem de garrafas.

Mais tarde, em 1970, a Central de Cervejas S.A. torna-se accionista da empresa. Neste mesmo ano, as vendas de Água Termal de Luso atingem os onze milhões

de litros. Para dar resposta a este aumento de produtividade é construído o novo engarramento da Água Termal de Luso.

A substituição das embalagens de PVC por embalagens de PET, no ano de 1997, veio beneficiar a imagem da Água Mineral Natural de Luso, tornando a embalagem mais cristalina, resistente ao choque e “amiga” do ambiente

No dia 28 de Abril de 2000, a Sociedade da Água de Luso, S.A. obtém a marca “Produto Certificado”, bem como a licença para o uso da mesma, favorecendo a imagem da marca Luso que a partir dessa data, exhibe nos rótulos o símbolo comprovativo do cumprimento das mais rígidas exigências de qualidade. Até hoje, nenhuma marca de água no mundo conseguiu obter tal certificado.

No ano de 2002 comemorava-se os 150 anos da SAL.

Em 2003 a Scottish&Newcastle adquire a SAL. Com esta aquisição, passa a existir uma maior permuta e integração operacional com a SCC e, naturalmente, a geração de maior valor para todos os intervenientes no negócio das águas comercializadas pelo grupo.

Em 2008 é construída uma linha acética, representando um investimento de cerca de 17 milhões de euros. Surgem assim, vários produtos com capacidades diferentes, aumentando a capacidade da SAL de produzir novos produtos, inovadores e com mercados diferentes.

No presente ano, a SAL continua a surpreender os portugueses com as suas inovações e produtos de qualidade, trilhando um caminho de sucesso e fazendo do futuro um reflexo do seu passado. (SAL, 2014)

1.3.3. Marcas e Produtos

1.3.3.1. Água Mineral Natural de Luso

A empresa Sociedade Águas do Luso apresenta uma gama de produtos diversificados de forma a satisfazer as necessidades e os gostos dos seus clientes.

O produto com maior visibilidade a nível de mercado é a água mineral natural, que é líder incontestável no mercado de águas lisas, com uma quota de mercado total em Portugal, de 20,2%, em valor. (2012; fonte Nielsen)

A água mineral natural de Luso é uma água levíssima e com benefícios incontornáveis para a saúde. Rica em sílica e com singulares oligoelementos (elementos

químicos essenciais para o ser vivo), esta água transporta todas as características mineralógicas existentes no aquífero da deslumbrante serra do Buçaco.

A água mineral natural de Luso encontra-se disponível no mercado em diferentes formatos e capacidades (tabela 1.1.).

Tabela 1.1. Capacidades actuais de Água Mineral Natural Luso

Capacidades	Vidro	PET
0,25L	×	
0,33L		×
0,50L	×	×
0,75L		×
1L	×	
1,5L		×
5,4L		×
7L		×

Este produto tem sido, constantemente, reconhecido pelos seus consumidores, alcançando a distinção de Marca de confiança 2013 e premiada, pela 4ª vez consecutiva, com a Grande Medalha de Ouro do Monte Selection de la Qualité. (SAL, 2014)

1.3.3.2. Água do Cruzeiro

A Água do Cruzeiro é uma água de nascente, pois é uma água com nascentes com origem profunda. Estas nascentes encontram-se a cerca de 5Km da vila de Luso, na Quinta da Vacariça. Por ser uma água com origem profunda, apresenta características ideais para o mercado alimentar por ter uma composição química bastante equilibrada.

Esta água apresenta como principais características o alto teor em magnésio e potássio, o que levou a ser a escolha número um pela Federação Portuguesa de Futebol. (SAL, 2014)

1.3.3.3. Luso Fruta

Em 2012 a Sociedade da Água do Luso lança um novo projecto para o mercado, a Luso Fruta. Esta bebida é constituída pela Água mineral natural de Luso e sumo natural de fruta e o respectivo açúcar, sem corantes nem conservantes. Com estas características a Luso de Fruta é uma bebida alternativa saudável para toda a família, leve e refrescante, podendo ser consumida ao longo do dia, às refeições, no intervalo das refeições, enfim, em todas as ocasiões.

Neste momento existem disponíveis seis sabores de Luso de Fruta. Os três primeiros sabores fabricados foram frutos vermelhos, limão e maracujá. Em Fevereiro de 2012 a Água de Luso lança para o mercado novo sabor, maçã e mais tarde, em Março de 2013, o sabor de laranja. Mais recentemente lançou um novo sabor com uma enorme aceitação por parte do cliente, sabor a água de coco.

Esta bebida encontra-se disponível nas capacidades de 33cl, 50cl, 1L e 2L em PET. Mas perante a procura e o sucesso a marca Luso de Fruta decidiu alargar a gama de forma a responder às diferentes ocasiões de consumo dos Portugueses. Assim sendo, é lançada a lata de 33cl com os sabores de frutos vermelhos e limão, ideal para o consumo fora de casa.

Reforçando a ideia anterior, relativamente a esta bebida, Luis Prata, Director da Unidade de Negócios de Águas e Refrigerantes refere que: *“Esta inovação pretende promover a adoção de hábitos de vida mais saudáveis, através de uma bebida refrescante para toda a família. Luso de Fruta combina naturalidade, simplicidade a um sabor único e refrescante.”* (SAL, 2014)

1.3.3.4. Luso Tea

A Sociedade da Água de Luso tem como principal objectivo, entre outros, a inovação e o desenvolvimento de produtos únicos com uma qualidade distinta de todas as outras marcas existentes no Mercado. Desta forma, surgiu um novo projecto focando-se no segmento dos *ices teas*.

Sabendo que um *ice tea* é composto por 93% de água e que a Água de Luso é referência no mercado surgiu a ideia de apostar no único *ice tea* produzido com Água de Luso, nascendo, desta forma, o Luso Tea.

O Luso Tea é uma bebida muito refrescante, baixa em calorias, equilibrada na doçura e com ingredientes de origem natural. Estas características dão resposta à procura existente por bebidas naturais, saborosas e saudáveis, uma vez que muitos consumidores preocupam-se cada vez mais com a saúde e o bem-estar da sua família e de si mesmo, querendo adoptar uma vida cada vez mais saudável.

Esta nova gama de Luso Tea existe em três sabores: frutos vermelhos, pêssego e limão na capacidade de 33cl em lata e de 1.5L em PET. (SAL, 2014)

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. TPM – Total Productive Maintenance

O TPM, Total Productive Maintenance, é uma metodologia aplicada inicialmente no Japão, influenciada pelo avanço nas técnicas de Manutenção Preventiva, Preditiva e Correctiva. Esta filosofia influenciou bastante a evolução da indústria no Japão depois da Segunda Guerra Mundial. Para o desenvolvimento e implementação desta metodologia em muito contribuiu, Seiichi Nakajima, considerado “o pai do TPM”

O TPM é uma metodologia que visa atingir um aumento da produtividade, bem como, uma melhoria na qualidade dos produtos, através da reposição das condições básicas do equipamento aumentando, assim, a sua vida útil. Segundo Hansen, *“o que o TPM faz é atacar as perdas que se encontram escondidas”*.

Esta metodologia tem como tarefa central, a transferência de operações da manutenção para os operadores, que lidam diariamente com o equipamento, inculcando um sentimento de posse e brio, favorecendo a condição da máquina, bem como o seu funcionamento.

“TPM significa uma manutenção autónoma da produção que tenta aperfeiçoar a habilidade do operador e o conhecimento do seu próprio equipamento para aumentar, ao máximo a sua eficiência de operação”. (Hamrick, 1994)

Esta filosofia pode ser aplicada e estendida a todos os sectores numa empresa. Apesar da maioria das empresas ter aplicado o TPM apenas na produção, por ser uma área normalmente complexa em que o desperdício e a falta de eficiência é uma realidade, a tendência será implementar esta metodologia, transversalmente, em toda a organização (Rui, 2008). As empresas grandes e muito evoluídas, tal como o grupo Heineken, adoptam uma nova definição de TPM em que o “M” (Maintenance) passa a designar Management, apontando claramente para uma filosofia focada em toda a organização e não apenas na produção.

O grupo Heineken define TPM da seguinte maneira, *“TPM é a procura contínua e consistente para eliminar perdas em todos os processos através da participação ativa de todos os colaboradores da empresa”*(Heineken, 2014). Deste modo, a empresa

estabelece duas realidades a saber: i) que o TPM não é possível ser implementado sem uma participação activa de todos os colaboradores, desde a gestão de topo até à produção, ii) o TPM é uma metodologia adaptável, com sucesso, a toda a organização.

Embora a SAL pertença ao grupo Heineken, a aplicação do TPM é diferente, variando, essencialmente, nas ferramentas e na forma como as aplica. Portanto, é normal encontrar diferentes aplicações do TPM em empresas do mesmo grupo. No entanto a partilha de informação e de boas práticas é uma realidade entre empresas, contribuindo para uma boa aplicação da metodologia em todo o grupo Heineken.

Assim, a SAL define a sua visão, missão e objectivos (Fig 2.1.), no âmbito do TPM, com base nos mesmos princípios do grupo Heineken, transmitindo a ideia de um objetivo comum.

Visão TPM SAL

“Juntos tornamos as Operações mais eficientes”

Missão TPM SAL

“Maximizar a eficiência de operação, através da eliminação de todas as perdas, melhorando o nível de competências dos colaboradores, garantindo a qualidade total do produto, criando um ambiente de trabalho seguro e minimizando o impacto ambiental.”



Figura 2.1. Objectivos principais do TPM.

2.2. Organização do TPM Heineken

Como foi dito anteriormente, nem todas as organizações aplicam o TPM da mesma maneira uma vez que podem existir variações na sua definição, bem como na sua interpretação.

Apesar destas diferenças, os conceitos base são muito simples e idênticos. Um dos pontos fortes do TPM é exatamente a capacidade de se aplicar e moldar a qualquer tipo de indústria. Também a Heineken adoptou um modelo próprio de compreensão e implementação do TPM, denominado TPM Heineken.

A organização do TPM Heineken, representada na figura 2.2., torna claros os conceitos fundamentais para uma eficiente e transversal implementação do TPM.

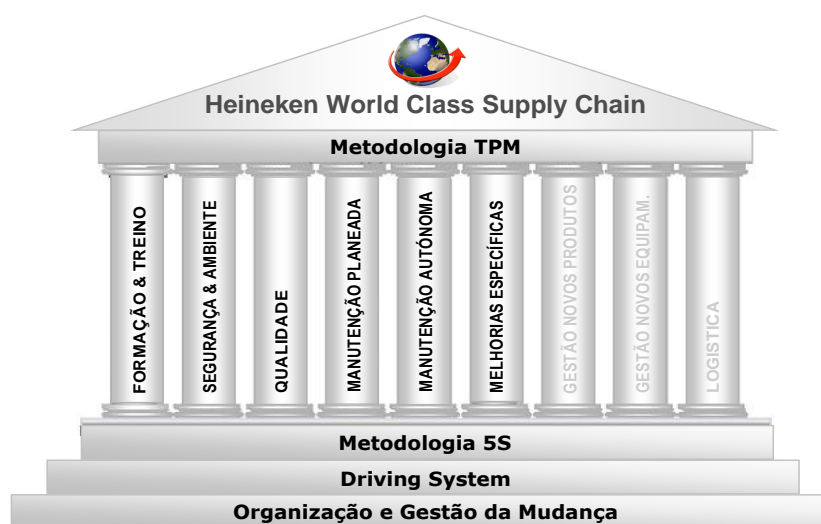


Figura 2.2. Casa TPM Heineken

Segundo a Heineken, as bases do TPM são a Metodologia 5S, o Driving System e a Organização e Gestão da Mudança.

A Metodologia 5S simplifica a limpeza, ordem e método no local de trabalho, facilitando assim, o trabalho dos operadores e tornando as operações mais eficientes.

O Driving System é um sistema que permite a visualização e o controlo dos indicadores dos diferentes pilares facilitando, assim, a sua gestão. Este sistema orienta o TPM para a melhoria contínua e, conseqüentemente, para os resultados.

A metodologia TPM não pode ser implementada sem a mudança de mentalidade das pessoas, o que implica uma organização e gestão da mudança. Para gerir a mudança com sucesso e levar os nossos colaboradores à implementação da metodologia TPM, foi desenvolvido o Modelo de Mudança Heineken. Este modelo ajuda a desenvolver

a capacidade de mudança em toda a empresa e oferece uma abordagem comum para gerir a mudança. Ser capaz de promover mudanças é um elemento crítico da liderança eficaz no grupo Heineken.

Para um correcto funcionamento da metodologia TPM esta tem de ser apoiada em vários pilares, transversais a toda a organização. O número de pilares, as suas definições e especificidades variam, dependendo da empresa e do modelo adoptado. Em algumas empresas do grupo Heineken, com larga experiência na realização do TPM é normal existirem 9 pilares. Na SAL, a organização do TPM possui apenas 6 pilares, referentes ao fabrico do produto.

2.3. Pilares TPM

Os 6 pilares referentes à produção, considerados na SAL e no TPM Heineken, são os seguintes:

Formação & Treino - Este pilar tem como objectivo estimular o trabalho em equipa e a motivação, alargando os conhecimentos e aptidões dos seus colaboradores. A melhoria de eficiência operacional e a eliminação de desperdícios apenas são conseguidos com uma forte componente de entreajuda e proactividade.

Segurança & Ambiente – “Zero acidentes, missão possível”. A frase anterior é o lema deste pilar. Com o objectivo de criar uma cultura de zero acidentes, este pilar procura prevenir acidentes, reduzir riscos e erradicar os comportamentos inseguros. Para este pilar é essencial o envolvimento de toda organização.

Qualidade – A qualidade é a imagem de marca da SAL, portanto este pilar torna-se ainda mais importante na estrutura TPM. A função deste pilar é analisar as reclamações do mercado, sempre com o objectivo de as erradicar. A melhoria do sistema de controlo da qualidade do produto é um dos papéis centrais do pilar. “Desenvolver a cultura de Zero Defeitos, focada na redução sistemática de reclamações e de desperdícios” é a visão do pilar.

Manutenção Planeada – Uma cultura de zero perdas é o grande objectivo deste pilar. As erradicações de avarias e pequenas paragens, bem como a melhoria do sistema de manutenção planeada são fundamentais para atingir esta meta. O apoio ao pilar da gestão autónoma é outra das funções desempenhadas. Tudo isto ao menor custo possível.

Gestão Autónoma – Este pilar tem como objectivo treinar os operadores, de forma a executarem as várias ferramentas da gestão autónoma, etiquetas de anomalia, 5S e CILT (Cleaning, Inspection, Lubrication and Tightening), garantindo as condições básicas dos equipamentos e assim caminhar para uma cultura de zero perdas.

Melhorias Específicas – O foco nos custos energéticos, nos custos de produção e na produtividade é o principal objectivo deste pilar. Garantir a eficiência operacional e uma cultura de zero perdas é a sua missão principal.

2.4. Ferramentas do TPM

Para uma boa implementação do TPM é necessária a utilização de diferentes ferramentas que contribuem não só para um bom funcionamento da metodologia, mas também para um elevado desenvolvimento das pessoas envolvidas.

Existem três ferramentas essenciais para o sucesso desta filosofia que irão ser descritas abaixo e, ao longo da realização do trabalho, serão abordadas outras conforme necessário.

Lição Um Ponto (LUP) e **Instrução de Trabalho (IT)** são duas ferramentas fundamentais para o desenvolvimento dos conhecimentos das pessoas. A LUP tem como objectivo principal formar e dotar os operadores de conhecimento de forma a executarem uma determinada tarefa ou até a distinguir um padrão de inspecção ou lubrificação (Tokutaro Suzuki, 1994). As LUPs são normalmente simples, sucintas e com uma forte componente ilustrativa, facilitando a sua compreensão (**Anexo A**). As ITs são mais detalhadas, representando processos mais longos e complexos.

No grupo Heineken, nomeadamente na SAL, as LUPs são uma realidade presente em todas as áreas, servindo de base a toda a aprendizagem. Apesar de estarem

intimamente ligadas ao pilar de formação e treino, estas são fundamentais para todos os pilares, pois são produzidas para erradicar todas e quaisquer dúvidas existentes.

Reuniões de equipa é outra ferramenta utilizada na metodologia TPM. Estas reuniões têm uma frequência semanal, onde são discutidas questões como a abertura de etiquetas (sistema de registo de anomalias detectadas no posto de trabalho), o cumprimento dos planos CILT, resultados de auditorias, etc. Estas reuniões são essenciais para o controlo de indicadores e para um bom funcionamento do TPM.

Na SAL, todas as semanas são feitas reuniões de fábrica, uma reunião para cada pilar e ainda reuniões de equipas de melhoria ou de gestão autónoma, sendo estas últimas, sempre no terreno.

Quadro de actividades é outra das ferramentas utilizada e tem como objectivo realizar um intercâmbio entre equipas, partilhando resultados e melhorias efectuadas. Este tipo de quadros encontra-se em vários pontos da fábrica nos quais são afixados vários documentos com informação sobre a equipa e sobre a sua performance.

Na SAL existem dois tipos de quadros: quadros de equipas de gestão autónoma e quadros de cluster (divisão por áreas de produção). Nos quadros de GA são expostos indicadores diários e informações sobre a equipa. Nos quadros de cluster são actualizados, semanalmente, todos os indicadores do cluster, bem como as melhores práticas da semana. A figura 2.3. ilustra a distribuição dos diferentes clusters.

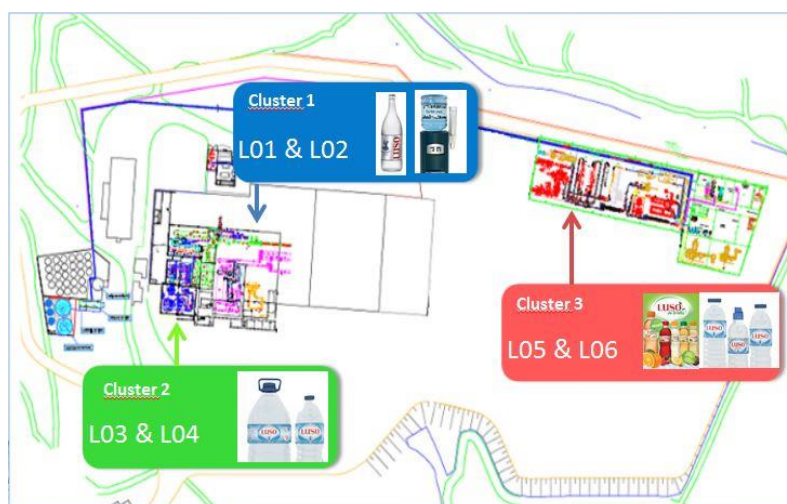


Figura 2.3. Distribuição de cada Cluster.

Estas ferramentas trazem benefícios incalculáveis para a eficiência das operações, bem como um alto retorno financeiro face ao investimento inicial.

2.5. Gestão Autónoma

Quando se fala em TPM é normal confundir os objectivos desta metodologia com os objectivos do próprio pilar de GA. Existe esta confusão porque o pilar de GA é, realmente, o ponto de partida para a aplicação desta filosofia. Assim, o pilar de Gestão Autónoma é o pilar com maior importância dentro deste método.

É durante a aplicação dos passos de GA que os operadores vão recebendo formação e adquirindo conhecimentos sobre o seu posto de trabalho desenvolvendo, assim, um sentimento de posse nos operadores, que os leva a assumirem responsabilidades em relação ao seu posto de trabalho.

De acordo com Koichi Nakazato *“O TPM melhora os resultados dos negócios em conjunto e cria locais de trabalho agradáveis e produtivos mudando a maneira de pensar e trabalhar com equipamentos em toda a companhia”*.

A visão do pilar de Gestão Autónoma da SAL reforça a ideia de que a “gestão do posto de trabalho pelo próprio operador” é a chave para o sucesso do pilar, contribuindo para a manutenção das condições básicas do equipamento, bem como para o aumento da sua vida útil. Segundo a SAL, a visão do pilar de Gestão Autónoma é a seguinte:

*“Desenvolver a **participação** e a responsabilidade dos operadores na gestão das máquinas e processos, garantindo de forma sustentável as **condições básicas** e a eficiência operacional dos equipamentos.”*

Esta visão só é possível ser alcançada com o desenvolvimento das capacidades da equipa, bem como de todos os seus membros, individualmente.

As empresas do grupo Heineken, nomeadamente a SAL, implementam as equipas Gestão Autónoma seguindo 7 passos, numa perfeita sintonia com a metodologia TPM. Cada um destes sete passos tem objectivos específicos, que correspondem no seu conjunto, aos objectivos gerais da Gestão Autónoma.

Como se percebe na figura 2.4., cada passo é composto por várias actividades que, correctamente implementadas, ajudam a atingir os objectivos propostos.

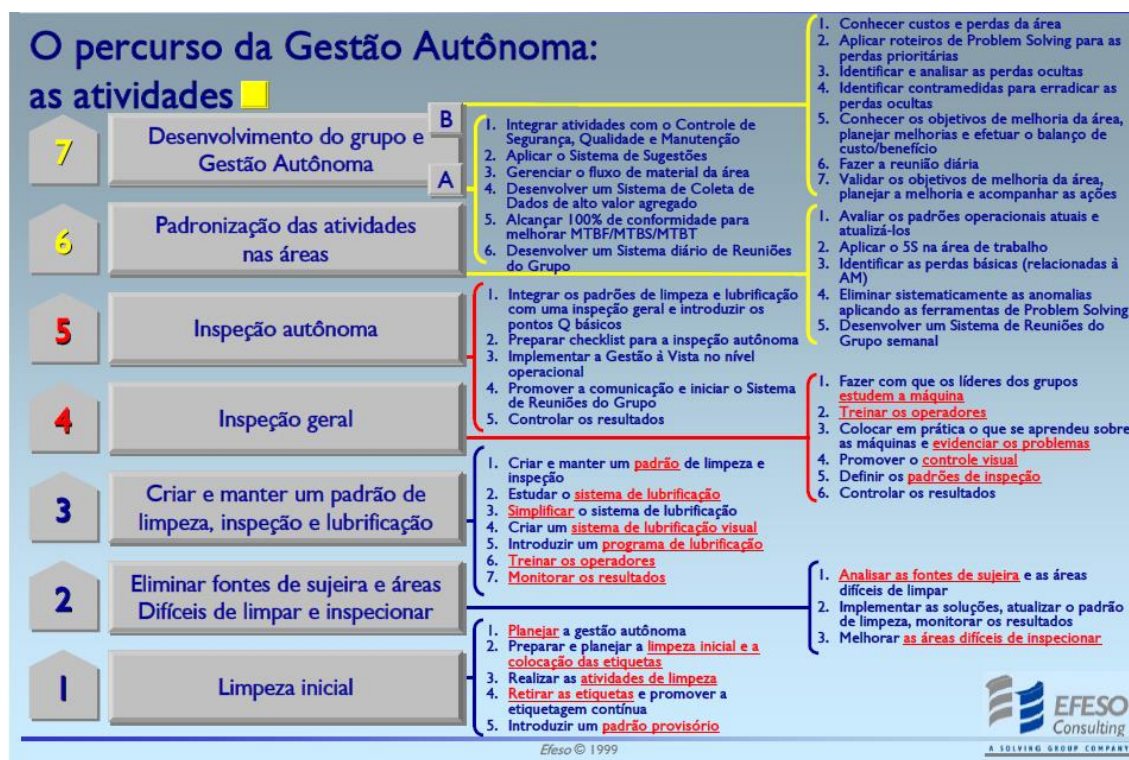


Figura 2.4. Rota da Gestão Autónoma e suas actividades.

No final de cada passo são realizadas auditorias internas nas quais, a passagem para o passo seguinte depende dos resultados e do cumprimento das actividades correspondentes.

Assim, a Gestão Autónoma é implementada gradualmente facilitando uma aprendizagem regular e disciplinada, bem como o desenvolvimento das capacidades dos trabalhadores.

Irão de seguida ser indicadas as actividades e os objectivos dos três primeiros passos das equipas de Gestão Autónoma. No capítulo seguinte serão descritos detalhadamente os três passos e apresentadas evidências das actividades aplicadas numa linha de produção.

Não serão desenvolvidos os passos 4, 5, 6 e 7 uma vez que na empresa objecto de estudo ainda não foram implementados e o trabalho proposto, por mim e pela SAL, é a implementação dos três primeiros passos das equipas GA numa linha piloto.

2.5.1. Passo 1 – Limpeza inicial

Neste primeiro passo são definidos os objectivos e as prioridades das equipas de Gestão Autónoma, assim como as suas funções e a quem são atribuídas as actividades e responsabilidades.

O primeiro passo de uma equipa de Gestão autónoma é assinalado pela limpeza inicial. Esta não é uma simples limpeza. É uma limpeza bastante aprofundada, minuciosa e que obriga os operadores a conhecerem, verem e tocarem no equipamento. É nesta fase que os operadores identificam a maioria das anomalias e os locais de difícil acesso.

O sistema de etiquetagem arranca neste passo. Os operadores passam a utilizar etiquetas para identificar anomalias (**Anexo B**). As etiquetas têm cores correspondentes ao tipo de anomalia identificado (Fig 2.5.). São utilizadas três cores diferentes para distinguir as etiquetas.

Formulário de etiqueta vermelha (MANUTENÇÃO) com o seguinte conteúdo:

- TPM
- MANUTENÇÃO
- Avaria
- Anomalia de Máquina
- Nº 0001
- Área
- Equipamento
- Grupo

Etiquetas Vermelhas

Servem para identificar anomalias de máquina que deverão ser eliminadas pelos técnicos de Manutenção.

Formulário de etiqueta azul (PRODUÇÃO) com o seguinte conteúdo:

- TPM
- PRODUÇÃO
- Anomalia de Operação
- Anomalia de Máquina
- Nº 0001
- Área
- Equipamento
- Grupo

Etiquetas Azúis

Servem para identificar anomalias de máquina que deverão ser eliminadas pelos operadores da equipamento.

Formulário de etiqueta amarela (SEGURANÇA) com o seguinte conteúdo:

- TPM
- SEGURANÇA
- Actividade Insegura
- Risco de Acidente
- Impacto Ambiental
- Nº 0001
- Área
- Equipamento
- Grupo

Etiquetas Amarelas

Servem para identificar anomalias que se traduzam em riscos de acidente, actividades inseguras e riscos de impacto ambiental, independentemente de quem irá eliminar o problema.

Figura 2.5. Tipos de etiquetas de anomalia.

A etiquetagem deve ser uma actividade contínua e realizada por todos os colaboradores. O sucesso da GA depende bastante do bom funcionamento do sistema de etiquetagem.

Neste passo é elaborado um plano de limpeza provisório, com o objectivo de manter um padrão de limpeza e de levar os operadores a conhecer a máquina com que operam. “ *A limpeza minuciosa força os operadores a tocarem cada parte de seu equipamento. Isso aumenta seu interesse nele e os faz decidirem não deixa-lo sujar novamente*” (Tokutaro Suzuki, 1994).

Os principais objectivos do passo 1 são os seguintes:

- Restaurar as condições básicas dos equipamentos, eliminando as perdas por falta de limpeza;
- Ensinar os operadores a reconhecer anomalias e diagnosticar pequenos problemas;
- Fazer com que os operadores reconheçam que limpeza = inspecção;
- Ajudar os operadores a identificar fontes de sujidade (FS) e locais de difícil acesso (LDA).

2.5.2. Passo 2 – Eliminar fontes de sujidade e locais de difícil acesso

Depois de terminado o passo 1, de terem sido identificados as FS e os LDA e de se ter criado um padrão de limpeza, pretende-se no passo 2 aumentar o tempo efectivo para as actividades de manutenção. Ou seja, neste passo pretende-se eliminar os locais de difícil acesso e as fontes de sujidade e, conseqüentemente, diminuir o tempo de limpeza.

Depois de eliminado os LDA e as FS, monitorizam-se resultados, controlando os tempos de limpeza, através de registos dos operadores.

Os principais objectivos do passo 2 são:

- Reduzir tempos de limpeza;
- Facilitar a inspecção das máquinas;
- Levar os operadores a compreender a importância de não sujar;
- Ensinar os operadores a eliminar FS e LDA.

2.5.3. Passo 3 – Criar e manter um padrão de limpeza, inspecção e lubrificação

É no passo 3 que os operadores passam a ter um papel ainda mais fundamental na boa condição da “sua” máquina. Nesta etapa são introduzidas actividades da manutenção, nomeadamente, actividades de inspecção, lubrificação e aperto.

Depois de estudar o sistema de lubrificação é criado um plano CILT. É nesta fase que são criados controlos visuais, facilitando o cumprimento do mesmo.

No passo 3 os operadores recebem formação de lubrificação, inspecção e aperto. Nestas formações os operadores adquirem conhecimentos para cumprir o plano CILT.

Os principais objectivos do passo 3 encontram-se abaixo descritos:

- Conservar os equipamentos através das suas quatro condições básicas (Limpeza, Inspeção, Lubrificação e Aperto);
- Transferir simples actividades da manutenção para a produção;
- Facilitar a inspeção do equipamento com base nos controlos visuais;
- Conhecer o sistema de lubrificação do equipamento.

2.6. Indicadores da Gestão Autónoma

Para medir o desempenho dos pilares, a Heineken define indicadores para cada pilar. Esses indicadores têm de ser cumpridos e apresentados semestralmente em auditorias internas conduzidas por auditores do grupo.

Os indicadores do pilar GA estão indicados na tabela 2.1.

Tabela 2.1. Indicadores de Gestão Autónoma

Main Pillar Indicators (updated Nov 2013)						
Pillar	Subject	Indicator	Unit	Definition	Details	Nature of the indicator (performance or activity)
AM	Tagging	# of tags placed	#	amount of abnormalities, sources of dirt and hard to access areas identified and tagged	= # tags placed	activity
AM		% of tags removed	%	% of abnormalities tags removed because of the SOLVED/eliminated abnormality	= 100 * (# tags solved / # of tags placed)	activity
AM		average time to solve tags	# days	average time to solve tags from time they were placed. Calculated as average per month	= AVERAGE(age Tag1; age Tag2; age Tag3;...)	performance
AM		Tags solved / Production FTE's	#	tags solved per Production Unit FTE. Calculated on a monthly basis	= # of tags solved / Unit Production Workforce	activity
AM	Restoration / Establish Basic Conditions	% of machines certified at Step 1	%	Percentage of machines certified at Step 1 from the total amount of machines	= (# machines certified Step1 / # total machines) * 100	performance
AM		% of machines certified at Step 2	%	Percentage of machines certified at Step 2 from the total amount of machines	= (# machines certified Step2 / # total machines) * 100	performance
AM		% of machines certified at Step 3	%	% of machines certified at Step 3 from the total amount of machines	= (# machines certified Step3 / # total machines) * 100	performance
AM	Performance	Break downs (BD) due to lack of basic conditions	%	% of breakdowns (BD) due to lack of basic conditions vs. total amount of the breakdowns per line	= (BD due to lack of base conditions / # total BD) * 100	performance
AM		MTBA (minor stoppages)	min	BCS	Operating time / # assists (per line & priority working areas)	performance

Todos os indicadores são importantes para avaliar os resultados do pilar de Gestão Autónoma, mas alguns deles são considerados excelentes indicadores de avaliação do desempenho e evolução do pilar. Os indicadores que a Heineken define como relevantes são: número de etiquetas resolvidas por operador, percentagem de avarias por falta de CILT e o MTBA (Mean Time Between Assists).

O número de etiquetas resolvidas por operador é um bom indicador da actividade pois simboliza o envolvimento das pessoas com o TPM, particularmente com a Gestão Autónoma. Para a Heineken, 30 % das etiquetas serem azuis, significa um excelente compromisso dos operadores com a GA, que executam a manutenção ao equipamento autonomamente e que a preocupação com as condições do seu posto de trabalho está sempre presente nas suas mentes.

Outro dos indicadores fulcrais do desempenho do pilar é a percentagem de avarias por falta de CILT. Quando o valor deste indicador se aproxima de zero, significa que os operadores estão a cumprir o CILT e que este se encontra bem organizado, de acordo com as necessidades de limpeza, inspecção e lubrificação de cada equipamento. Este indicador facilita a análise de um dos grandes objectivos do TPM, reduzir o número

de avarias do equipamento através de uma “manutenção preventiva” realizada pelo próprio operador.

Como as pequenas paragens são uma das maiores causas de perda de eficiência em qualquer linha de produção contínua, o MTBA torna-se essencial para medir o desempenho da linha de produção. MTBA significa, como a sigla indica, o tempo médio entre pequenas paragens, ou seja, o tempo médio, em minutos, que o operador está sem intervir na máquina para resolver uma pequena paragem. Quanto maior for o valor do MTBA, menor é o número de pequenas paragens. O principal mecanismo para aumentar a eficiência das linhas é “atacando” as pequenas paragens, através de equipas de melhoria, com o objectivo de erradicar um determinado modo de falha. Assim, torna-se essencial o seguimento deste indicador para avaliar o resultado das melhorias implementadas e promovidas pela GA.

Os resultados obtidos após a implementação dos passos 1, 2 e 3 das equipas de Gestão Autónoma (objectivo do trabalho proposto) serão apresentados através de indicadores, reconhecidos e auditados pelo grupo Heineken, dando destaque aos três referidos anteriormente.

3. IMPLEMENTAÇÃO DOS PASSOS 1, 2 E 3 DE GESTÃO AUTÓNOMA NUMA LINHA DE PRODUÇÃO

3.1. Processo Produtivo

O volume de produção diária, na SAL, é cerca de 800.000 litros de água, reportando uma produção anual de 215 milhões de litros. Estes valores representam as quantidades vendidas.

A capacidade projectada das linhas de produção corresponde à capacidade máxima de output, alcançada sob condições ideais, sob as quais foram projectadas as operações e os processos. A capacidade projectada não tem em linha de conta as avarias que possam ocorrer numa máquina ou na linha, isto é, não tem em consideração certos imprevistos que possa acontecer no funcionamento da fábrica e que obriguem a tempos de paragem.

A SAL dispõe de diversas linhas para fazer face a diferentes capacidades de enchimento de garrafas. Estas linhas suportam uma grande variedade no que respeita a capacidades de enchimento. Desta forma, os sistemas produtivos da SAL são organizados por produtos ou por tecnologia de grupo.

Assim, a fábrica está disposta em células de fabrico, que se destinam à produção de famílias de componentes com características semelhantes entre si, como por exemplo, a linha de enchimento de garrafas de 33cl e 50cl (Fig 3.1.).



Figura 3.1. Linha de produção.

Numa empresa de grandes dimensões como é o caso da Sociedade das Águas do Luso o processo de produção das garrafas é feito de forma a maximizar todos os recursos possíveis incluindo o espaço limitado. Assim, as operações são encadeadas em processos sequenciais como ilustra a Fig 3.2.

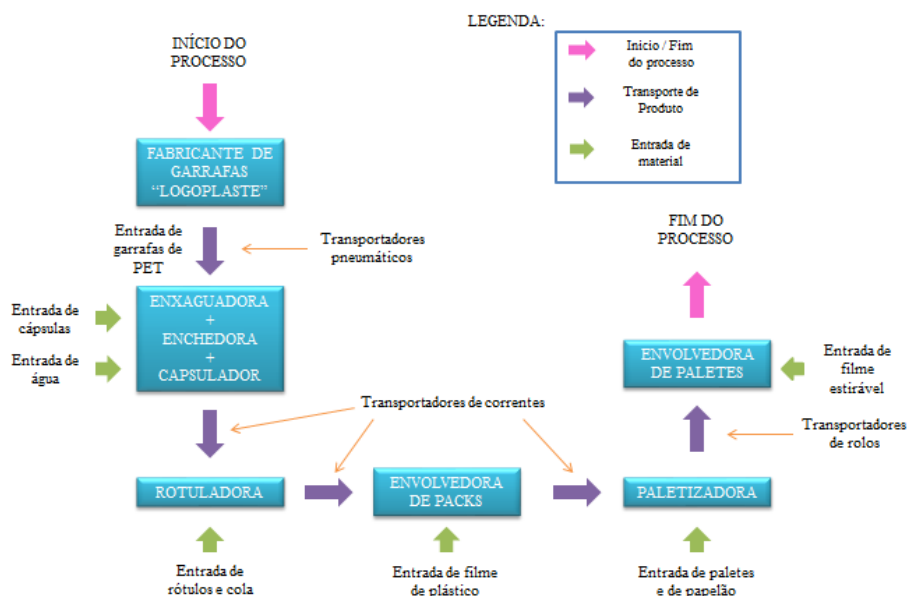


Figura 3.2. Representação esquemática da linha de produção de 0.33L e 0.50L

Todo o processo produtivo é assente em maquinaria específica e fortemente automatizada, pela qual o produto passa nas diferentes fases do processo. Sendo um processo cada vez mais automatizado, a necessidade de recursos humanos é cada vez menor. Os recursos humanos existentes asseguram o correcto funcionamento das máquinas, resolvendo ocasionalmente alguns encravamentos que possam vir a ocorrer, assim como o abastecimento e programação das mesmas.

De seguida é descrito resumidamente o processo produtivo da SAL, mais especificamente, a produção de garrafas com capacidades 33cl e 50cl (linha 6). A minha escolha recaiu sobre esta linha por ser o meu objecto de estudo e por ser a linha piloto para a implementação da GA.

3.1.1. Descrição do processo

A linha 6 engarrafa as capacidades de 33cl e de 0.50cl e é a linha com a maior capacidade de produção da fábrica equivalente a 43 milhões de litros. Funciona em regime contínuo de três turnos para dar resposta às muitas encomendas dos clientes.

A capacidade projectada desta linha é de 30.000 garrafas por hora. O seu tempo de ciclo é de 0,12 segundos, o que significa que a cada 0,12 segundos sai da linha uma garrafa devidamente embalada.

A sequência de operações para a obtenção do produto final inicia-se pela entrada das garrafas vazias na linha de produção através de transportadores pneumáticos, sendo estas lavadas com água molecular no seu interior para que o produto final ateste o seu estado de qualidade e segurança.

As garrafas estando lavadas e não contendo nenhuma anomalia, são movimentadas para a enchedora onde são cheias com a Água do Luso tratada e testada, contendo todas as especificações necessárias de garantia de qualidade. Depois de cheias, estas são transportadas para a fase de capsulagem, onde são capsuladas para o seu fecho e tranque. Na fase seguinte de rotulagem, as garrafas já capsuladas são transportadas por transportadores de correntes para uma rotuladora que lhes coloca o rótulo da Água do Luso. A garrafa acabada de ser rotulada passa para a fase de embalamento, na qual são agrupadas em packs de 24 ou de 6 garrafas, de acordo com o plano de produção semanal. Posteriormente as garrafas são embaladas por uma película de plástico resistente e são retratilizadas num túnel de retracção. Estas embalagens são movimentadas pelo transportador até chegarem à fase da paletização, onde são colocadas em paletes através de uma paletizadora. Depois deste processo a palete com produto acabado segue por um transportador de rolos para a envolvente de paletes, onde é envolvida por um filme estirável, terminando assim, o processo produtivo.

O layout seguinte ilustra o processo produtivo e alguns equipamentos da linha em questão (Fig 3.3).

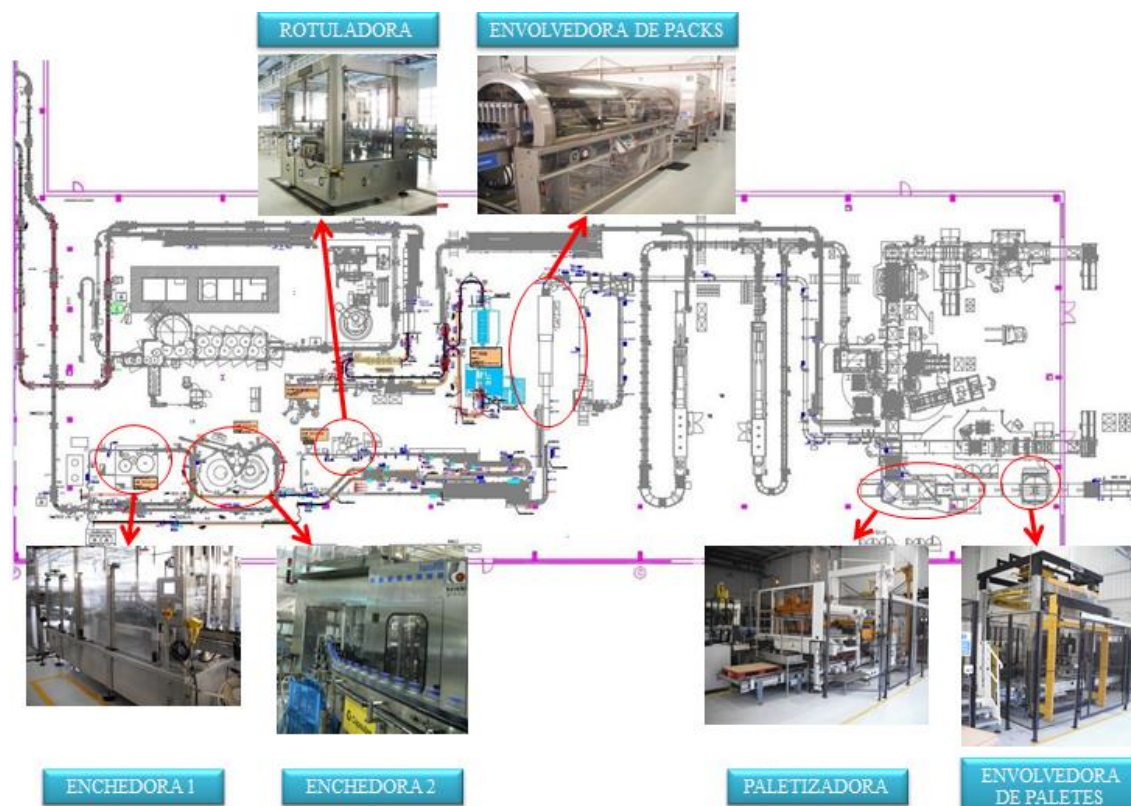


Figura 3.3. Layout da linha 6 e seus equipamentos

Após terminar o processo produtivo, e estando as embalagens dispostas em paletes, estas são movimentadas por empilhadoras, para os armazéns da empresa.

3.2. Situação inicial

A empresa registou no início de 2013 uma reestruturação nas linhas de produção. As que estavam ativas na fábrica do Luso foram totalmente transferidas para a quinta do Cruzeiro, ficando a capacidade produtiva da SAL concentrada num só local.

Com a transferência dos equipamentos e com a transformação do layout, a maioria dos trabalhos de GA desenvolvidos perderam-se. Desta forma a SAL decidiu arrancar com o programa de implementação de GA do zero, levando na bagagem a experiência e o conhecimento recolhidos até então.

A quando da entrada para a empresa para realizar este trabalho, existiam já duas máquinas a finalizar o passo 1, enchedora e rotuladora, sendo este o ponto de partida

para o projecto: apoiar e ajudar a implementação dos passos 1, 2, e 3 da Gestão Autónoma na linha piloto (linha 6). Para além da SAL ser uma empresa muito bem organizada contava também com algumas vantagens, que mais tarde se vieram a revelar uma mais-valia para o trabalho e para o sucesso da Gestão Autónoma, tais como:

- Utilização do sistema SAP;
- Uma forte cultura de formação;
- A partilha de conhecimento entre empresas do mesmo grupo;
- Operadores com conhecimentos de GA devido à primeira experiência na antiga fábrica do Luso;
- A segurança como prioridade número um.

Contudo é importante mencionar alguns problemas e obstáculos encontrados durante o projecto, como foram:

- Colaboradores nos quadros da empresa há mais de 30 anos, aumentando a resistência à mudança;
- Operadores com baixas qualificações académicas, dificultando a sua compreensão da GA e do programa TPM;
- Alguns equipamentos são antigos com mais de 20 anos de utilização.

Apesar de todas as dificuldades o programado GA foi avançando, sendo neste momento uma realidade e um sucesso.

3.3. Implementação do passo 1

Os principais objectivos do passo 1 são: planear a equipa, executar a limpeza inicial e incluir um plano de limpeza provisório nas tarefas dos operadores. Desta forma se inicia a longa jornada de uma equipa GA.

3.3.1. Planear a equipa de Gestão Autónoma

A criação de uma equipa de Gestão Autónoma não é realizada aleatoriamente ou sem critério. Antes de formar uma equipa GA é necessário planeá-la.

O planeamento de uma equipa deve passar essencialmente por três fases: o desdobramento, a definição dos membros da equipa e o plano da rota.

Para decidir em que máquina lançar a equipa e para definir os seus objectivos é obrigatório efectuar um desdobramento. A figura 3.4. mostra o desdobramento realizado para uma equipa de gestão autónoma em passo 1.

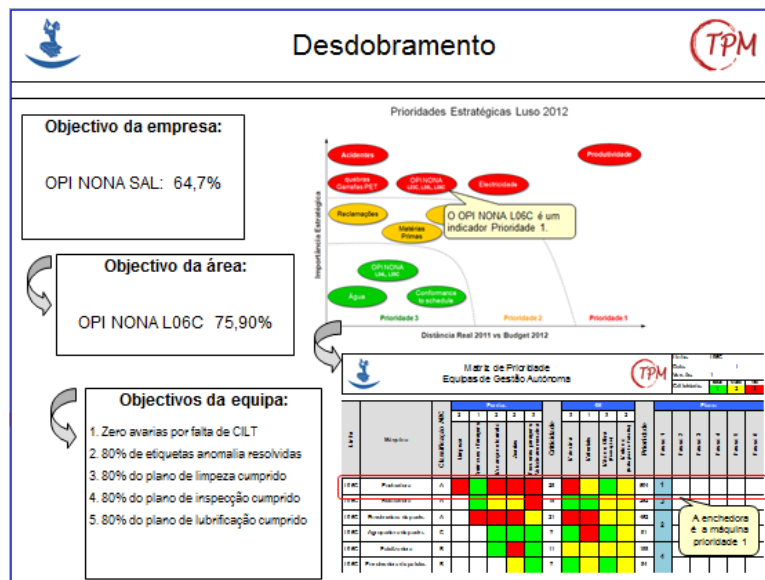


Figura 3.4. Desdobramento para definir uma equipa GA

O desdobramento consiste na definição de objectivos, passando de estratégias gerais de fábrica para objectivos específicos de equipa.

No caso do desdobramento acima indicado, vimos que a eficiência da linha 6 era um objectivo de prioridade 1 para empresa. Dentro da linha 6 analisamos qual dos equipamentos era prioritário e verificamos que era a enchedora. Desta forma definimos em que máquina vai ser lançada a equipa GA.

Por outro lado fizemos um desdobramento da eficiência da linha para definirmos os objectivos específicos da equipa GA. Então, tivemos como ponto de partida o objectivo da empresa, seguimos pelo objectivo da área e terminamos com a definição dos objectivos da equipa que irão contribuir para o cumprimento dos objectivos gerais da fábrica.

Para formar uma equipa GA é necessário definir qual os seus membros e qual deles será o líder. Os membros pertencentes à equipa são os operadores da máquina em que a equipa está a ser lançada. A decisão de eleger um líder é algo mais complexa, na qual é necessário seguir dois critérios: tem de ser uma pessoa com características de liderança e que tenha cumprido ou excedido os objectivos do PDP (Plano de Desenvolvimento Pessoal). A escolha do líder tem de ser muito bem pensada e analisada, pois pode ditar o

sucesso, ou não, da equipa GA. Uma vez que quem tem maior contacto com os operadores são os Chefes de Linha, os próprios são consultados com o intuito de nos ajudarem a seleccionar o operador com as características pretendidas para um líder.

A figura 3.5. representa os membros e as suas responsabilidades dentro de uma equipa de gestão autónoma da SAL.

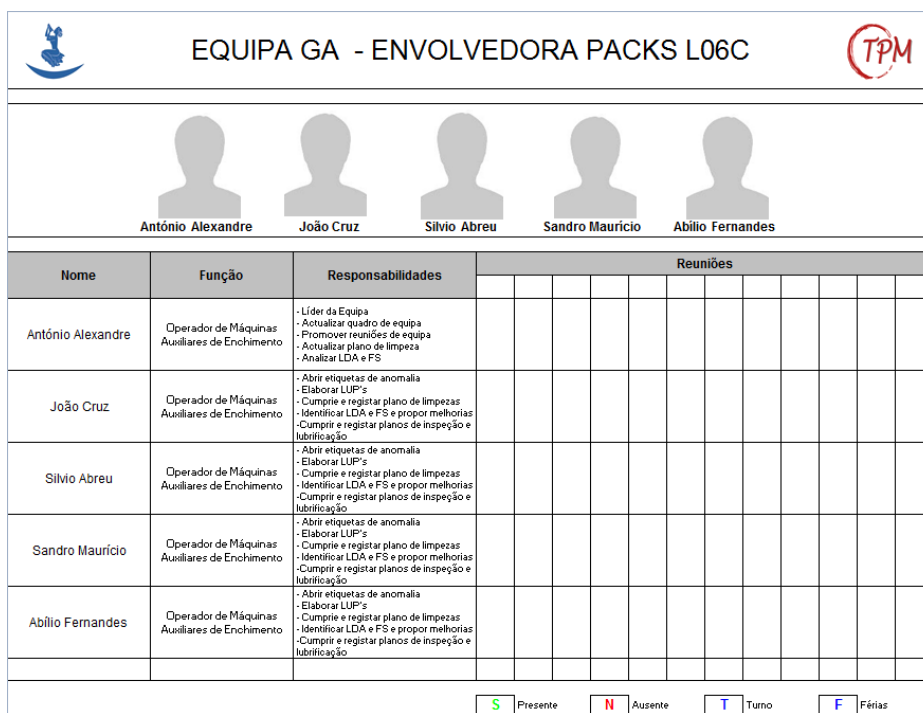


Figura 3.5. Equipa de gestão autónoma

Para os intervenientes se situarem no tempo e para saberem como está a correr a execução das actividades previstas pela equipa, é desenvolvido um plano da rota de cada passo da GA, em que se observam as actividades a realizar e os prazos para serem executadas. Neste plano da rota também podem ser acompanhados os desvios dos prazos de cumprimento das tarefas.

A figura 3.6. representa um plano da rota do passo 1 elaborado para uma equipa GA.

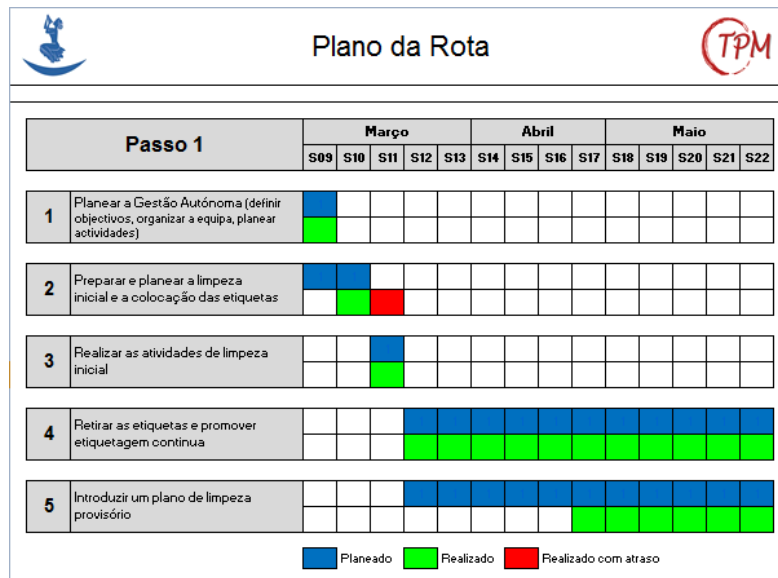


Figura 3.6. Plano da rota de uma equipa de gestão autónoma

Uma das minhas funções é garantir que o plano da rota é cumprido dentro dos prazos estabelecidos.

Depois de definir os objectivos da equipa através do desdobramento, de nomear os membros da equipa e o seu líder e por fim definir um plano da rota para orientar o cumprimento das actividades de cada passo, estão reunidas todas as condições para o crescimento e sucesso da equipa.

3.3.2. Preparar e planear limpeza inicial e etiquetagem

No passo 1 da Gestão Autónoma a actividade que marca o início da equipa é a limpeza inicial. É uma limpeza profunda ao equipamento na qual a linha pára e todos os membros da equipa vão limpar a máquina, desmontando componentes, se assim for necessário. Neste tipo de limpezas é normal existir um envolvimento activo das chefias.

Antes da limpeza é necessário uma preparação e um planeamento para que tudo corra como o esperado e dentro do período definido (normalmente 8 horas). O responsável por preparar e planear a limpeza é o líder da equipa anteriormente definido. O líder cria uma lista de material necessário e define responsabilidades, ou seja, define quem tem de apresentar o material no dia da limpeza (**Anexo C**).

Esta limpeza também é aproveitada para os membros da equipa identificarem locais de difícil acesso e fontes de sujidade. Assim, no passo 2 da GA já têm algum levantamento do trabalho, focando-se apenas na sua erradicação. Estes LDA e FS são registados numa lista provisória para mais tarde serem analisadas. (**Anexo D**)

Muitas das vezes os operadores ao limparem vão descobrindo anomalias que são identificadas de imediato pelo sistema de etiquetagem. Normalmente, numa limpeza inicial abre-se um elevado número de etiquetas, essencialmente vermelhas.

O autor do documento é a pessoa responsável por garantir que o material está a ser recolhido para o dia da limpeza e dou suporte no preenchimento e na identificação de LDA, FS e etiquetas de anomalia.

A figura 3.7. ilustra um operador durante uma limpeza inicial.



Figura 3.7. Limpeza inicial da rotuladora

Estas limpezas são normalmente descontraídas e em convívio, promovendo o espírito de equipa e companheirismo.

3.3.3. Retirar as etiquetas e promover a etiquetagem contínua

Depois de abertas as primeiras etiquetas durante a limpeza inicial é necessário resolver as anomalias identificadas e fechar as etiquetas. O processo de etiquetagem começa na limpeza inicial mas é mantido continuamente no tempo. Sempre que um

membro da equipa abrir uma etiqueta, deve registá-la num impresso concebido para o efeito (**Anexo E**). Nesse impresso é registado a cor da etiqueta, a descrição da anomalia e as datas de abertura e fecho da mesma. Todas as semanas, o líder da equipa consulta este impresso e actualiza um gráfico com a evolução do processo de etiquetagem (**Anexo F**). O processo de etiquetagem deve ser contínuo e é essencial para o sucesso da Gestão Autónoma.

Na figura 3.8. está ilustrada uma etiqueta de anomalia aberta num equipamento.



Figura 3.8. Etiqueta de anomalia aberta por um operador

3.3.4. Plano de limpeza

Como foi referido anteriormente, quando entrei para a empresa existiam dois equipamentos a finalizar o passo 1. Uma vez que estavam em vias de passar para o passo 2, já existia obrigatoriamente um plano de limpeza provisório. A figura 3.9. ilustra o plano de limpeza existente no início da GA.

Plano de Limpeza										TPM	Linha: L06C	Máquina: Enchedora	Data: #####	Página:
N°	LOCAL	STANDARD	COMO	MATERIAL	EPI	DURAÇÃO	FREQUÊNCIA	ESTADU MÁQUINA	QUEM	LUP N°				
1	Capsulador - cabeças, chaminés e pratos	Sem cápsulas e resíduos PET	Remover cápsulas e sujidade do capsulador com pistola de ar comprimido	Pistola de ar		3 min	4 / 4 HORAS		Operador	130				
2	Enchedora / Ensaguadora - interior	Sem poeiras	Remover sujidade da superfície interior com água	Água		7 min	DIÁRIO		Operador	123				
3	Área envolvente	Sem sujidade	Lavar o chão com água. Espalhar o Assepto 2000 e deixar ficar até ao outro dia	Água, Assepto 2000, Rodo, Vassoura, Pá		10 min	DIÁRIO		Operador	125				
4	Antecâmara	Tapete atestado com solução	Colocar solução de Assepto 2000 a 0,3% no tapete de entrada da sala de enchimento	Água, Assepto 2000		5 min	DIÁRIO		Operador	126				
5	Enchedora / Ensaguadora - interior	Sem sujidade	Ensguar máquina com água de enchimento	Água		5 min	CIP		Operador	129				
6	Capsulador - Interior e Exterior	Sem cápsulas e resíduos PET	Remover cápsulas e sujidade com pistola de ar. Se necessário, passar pano com álcool nas cabeças do capsulador	Air, Pano, Álcool		10 min	CIP		Operador	128				
7	Área Envolvente	Sem sujidade	Lavar o chão com água e fazer escoar a água com o rodo	Água, Rodo		15 min	CIP		Operador	127				
8	Ensguadora - Portas e acrílicos Enchedora - exterior	Sem poeiras	Limpar portas com pano húmido	Água, Pano		10 min	SEMANAL		Operador	124				
9	Ensguadora / Enchedora - Acrílicos por cima	Sem poeiras	Limpar acrílicos com pano e álcool	Pano, Álcool		10 min	SEMANAL		Operador	131				
10	Transportadores pneumáticos	Sem poeiras	Limpar guias dos transportadores com pano e álcool	Pano, Álcool, Extensível		15 min	SEMANAL		Operador	132				
11	Ensguadora - Accionamento - Polias	Sem sujidade e resíduos	Remover sujidade e resíduos com pano seco	Pano		5 min	MENSAL		Operador					
12	Ensguadora - Entrada Saída - Transmissão do sem-fim	Sem sujidade	Limpar com pano e Nilus	Pano, Nilus QV		5 min	MENSAL		Operador					
13	Ensguadora - Entrada Saída - Segurança Estrela Saída	Sem sujidade	Limpar com pano humedecido com água e detergente	Água, Detergente, Pano		5 min	MENSAL		Operador					

Figura 3.9. Primeira versão de um plano de limpeza

Este plano de limpeza era cumprido, no entanto era demasiado formal e não era intuitivo o suficiente. Como plano de limpeza era perfeitamente perceptível, mas como seria quando fossem acrescentadas actividades de inspecção e lubrificação no passo 3? Talvez demasiado confuso. Assim, em conjunto com o coordenador TPM e o líder do pilar GA decidiu-se alterar o formato do plano de limpeza, permitindo maior facilidade na inclusão de outras actividades no passo 3.

A figura 3.10. representa o novo plano de limpeza da GA.

Plano de Limpeza							Link	Máquina			
							L06C	Enchedora Berchi			
							Safety check	Data de revisão	Pés		
								21-05-2013			
Nº	CILT	Componente	Padrão	Ferramenta	Produto	Como	Segurança	Estado	Tempo (min)	Freq.	LUP
Enxaguadora – Entrada e Saída											
1		Segurança das estrelas	Sem sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			20	Trimestral	
Enxaguadora – Garras											
2		Garras	Sem sujidade		Água, Oxónia	Desinfectar com solução de água e oxónia			5	CIP	
Enchedora – Sistema pneumático											
6		Sist. pneumático - tubos / conectores	Sem sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			30	Trimestral	
Capsulador – Coluna de acionamento											
7		Roda dentada e coroa dentada	Sem sujidade e excesso de massa			Limpar com pano seco			35	Trimestral	
Capsulador – Distribuidor de cápsulas											
8		Distribuidores - motores / reductores / tubos / conectores	Sem sujidade e excesso de massa		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar			40	Trimestral	
9		Distribuidores - cilindros da placa inferior / cilindros do espaçador	Sem sujidade e excesso de massa		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar			30	Trimestral	
10		Distribuidor - polias	Sem sujidade			Limpar com pano seco			30	Mensal	
11		Distribuidor de cápsulas / prato rotativo	Sem sujidade		Álcool, água	Limpar com ar comprimido, humedecer pano e limpar			30	Semanal	
12		Roscagem - pistões	Sem sujidade			Limpar com pano seco			15	Mensal	
13		Roscagem - cabeças magnéticas / cabeças das mantas / manilhas	Sem sujidade e resíduos de PET		Água	Remover cápsulas e outra sujidade com água			5	Torno	130
Capsulador – Estrutura											
14		Capsulador - interior e exterior	Sem cápsulas e resíduos de PET		Álcool, água	Remover cápsulas com água e passar pano humedecido nas cabeças			15	CIP	128

Figura 3.10. Novo formato do plano de limpeza

Este novo formato é mais intuitivo, pois está dividido em grupos o que facilita a identificação do componente a limpar.

Verifica-se, por exemplo, que na actividade número 12 acima representada, os componentes a limpar são os pistões. Para se saber onde se localiza o componente em questão tem que se andar para trás e perceber que os pistões pertencem ao subgrupo “Roscaagem”, que por sua vez pertence ao grupo “Distribuidor de cápsulas”, e por último ao equipamento “Capsulador”. Assim, é muito mais simples para o operador perceber o que tem de limpar e onde tem de limpar. Este novo formato também permite incluir as actividades de inspecção e lubrificação, mantendo o mesmo nível de simplicidade.

As actividades de limpeza são registadas em dois impressos, um impresso de controlo diário (**Anexo G**) onde são registados os tempos das tarefas de limpeza efectuadas

durante a semana, e um impresso mensal (**Anexo H**) onde são registados os tempos de limpeza das actividades com frequência mensal, trimestral e semestral.

Os tempos de limpeza têm de ser controlados para mais tarde perceber se se conseguiu reduzir esses tempos, no passo 2 da GA.

Para controlar os tempos de limpeza e perceber se o plano está a ser cumprido os líderes das equipas preenchem um gráfico semanal (**Anexo I**), onde registam a soma dos tempos de limpeza diários e semanais permitindo um simples controlo visual.

3.3.5. Quadro GA e controlo de indicadores

Quando é lançada uma equipa GA a primeira coisa a fazer é montar um quadro de Gestão Autónoma junto ao equipamento em questão.

O quadro é dividido em duas partes distintas. Uma zona do quadro é referente à gestão da equipa, onde se encontra tudo o que foi falado anteriormente e onde o líder da equipa actualiza os impressos referentes à equipa. Outra zona do quadro é preenchida com o controlo de indicadores que por sua vez se divide em controlo diário e controlo semanal. Os indicadores controlados numa equipa de gestão autónoma são o número de pequenas paragens diário e o MTBA semanal correspondente, o número de avarias diário e semanal, o número de defeitos diário e semanal e por fim os tempos de mudança de formato. Os membros da equipa são responsáveis por preencher os indicadores diários e o líder tem como função actualizar os indicadores semanais com base nos valores diários preenchidos pelos colegas de equipa.

Na figura 3.11. encontra-se um exemplo de quadro de gestão autónoma.



Figura 3.11. Divisão de quadro de gestão autónoma

Quando lançamos uma nova equipa GA, eu sou o responsável por montar o quadro no posto trabalho com todos os impressos necessários.

Sempre que existir uma dúvida no preenchimento dos quadros ou sobre qualquer tema relacionado com a GA é comigo que os operadores vêm falar directamente, por isso o meu trabalho é feito maioritariamente no “terreno”, dando apoio contínuo às equipas e garantindo que os objectivos e os prazos da equipa são cumpridos.

3.4. Implementação do passo 2

O passo dois tem um objectivo muito claro: reduzir fontes de sujidade e locais de difícil acesso e, conseqüentemente, melhorar as condições de trabalho, reduzindo os tempos de limpeza. No capítulo seguinte veremos alguns exemplos de melhorias implementadas.

3.4.1. Analisar fontes de sujidade e locais de difícil acesso

Depois de no passo 1 termos identificado LDA e FS durante a limpeza inicial, no passo 2 cabe-nos analisá-las e arranjar soluções para as erradicar. Existem LDA e FS que facilmente são resolvidos, mas outros são mais complexos nos quais é necessário perceber a verdadeira causa raiz do problema.

Normalmente os locais de difícil acesso e fontes de sujidade são resolvidos no âmbito da equipa GA, em que os membros da equipa, em reuniões, sugerem soluções para o problema. No entanto, existem problemas mais complicados de resolver, que muitas vezes acarretam custos elevados, por isso também exigem uma análise mais cuidada por parte, não só da equipa, mas também do pilar GA, no qual eu tenho um papel activo.

Para analisar um LDA ou uma FS utiliza-se um impresso específico para facilitar a sua resolução (**Anexo J**). Esse impresso foi criado de raiz pelo pilar GA. O impresso em questão, por ser prático, foi adoptado também na SCC (Sociedade Central de Cervejas).

Este documento tem a vantagem de facilitar a compreensão da melhoria efectuada, pois apresenta um campo que se preenche com fotos onde se evidencia o antes e depois, proporcionando uma simples apresentação numa auditoria.

Depois de analisar as FS e LDA identificados no passo 1 é fundamental implementar as melhorias determinadas.

3.4.2. Implementar soluções

Depois de concluída a análise e de determinadas as soluções procede-se à sua implementação.

Existem muito tipo de LDA e FS e em cada equipa surgem novos desafios que têm de ser ultrapassados. Alguns locais de difícil acesso e fontes de sujidade são comuns a vários equipamentos, como por exemplo o difícil acesso a componentes internos da máquina, equipamentos difíceis de limpar com o material disponível, água espalhada nos transportadores e mesmo órgão obsoletos que não permite uma correcta inspecção. Outros problemas são específicos de cada tipo de máquina, como é o caso de derrame de cola na rotuladora, excesso de lubrificação nas correntes do túnel de retracção ou até difícil acesso á lubrificação da paletizadora.

Tudo isto são problemas que surgiram durante o meu projecto e que, em conjunto com as equipas GA, com o pilar de gestão autónoma e com a manutenção conseguimos erradicar ou pelo menos facilitar o trabalho dos operadores. No **anexo K** estão representadas algumas melhorias implementadas durante o projecto.

Todas estas melhorias anteriormente mencionadas têm como objectivo facilitar o trabalho dos operadores, diminuindo os tempos de limpeza e de inspecção, deixando-os libertos para outro tipo de actividades.

3.4.3. Reduzir tempos de limpeza

Os membros das equipas GA sempre que realizam uma actividade de limpeza registam o tempo que demoraram, para que à medida que vão sendo implementadas melhorias, consigamos perceber se estão a ter resultados na diminuição dos tempos de limpeza.

É expectável que os tempos vão diminuindo ao longo do tempo. De seguida apresentarei alguns exemplos de LDA e FS que têm uma relação directa com a diminuição dos tempos de limpeza.

A actividade de limpeza número 31 do plano de limpeza da enchedora 1 demorava cerca de 40 minutos a ser executada, pois era necessário ir buscar um escadote para realizar esta limpeza. O tempo que se perdia a ir buscar um escadote e no fim voltar a arrumá-lo era cerca de 10 minutos. No passo dois decidimos construir um passadiço fixo facilitando o acesso ao componente em causa.

A figura 3.12. demonstra a relação entre a actividade de limpeza e as melhorias efectuadas.

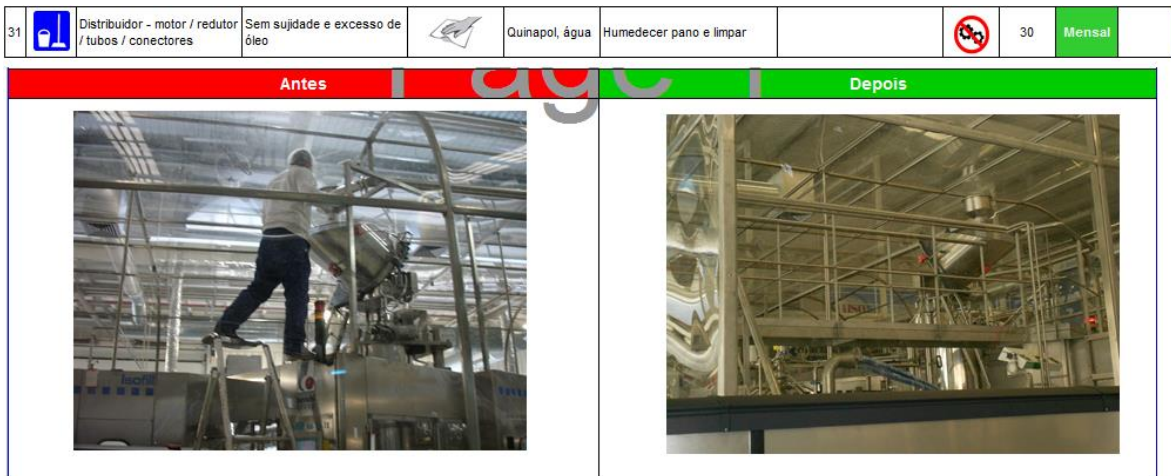


Figura 3.12. Relação entre tempo de limpeza do distribuidor e a melhoria efectuada

Esta melhoria para além de reduzir o tempo de limpeza permitiu um ganho de eficiência operacional porque o operador, se necessário, desencrava uma cápsula mais rapidamente e aumenta também o nível de segurança da tarefa.

Outra actividade que demorava bastante tempo era a actividade número 1 do plano de limpeza da rotuladora. Esta limpeza demorava cerca de 55 minutos a realizar. Com a criação de janelas de inspecção, com a troca dos parafusos por manípulos de aperto rápido e com a aplicação de pegas, reduzimos em cerca de 15 minutos esta actividade.

A figura 3.13. ilustra a relação entre a actividade de limpeza e a melhoria realizada.

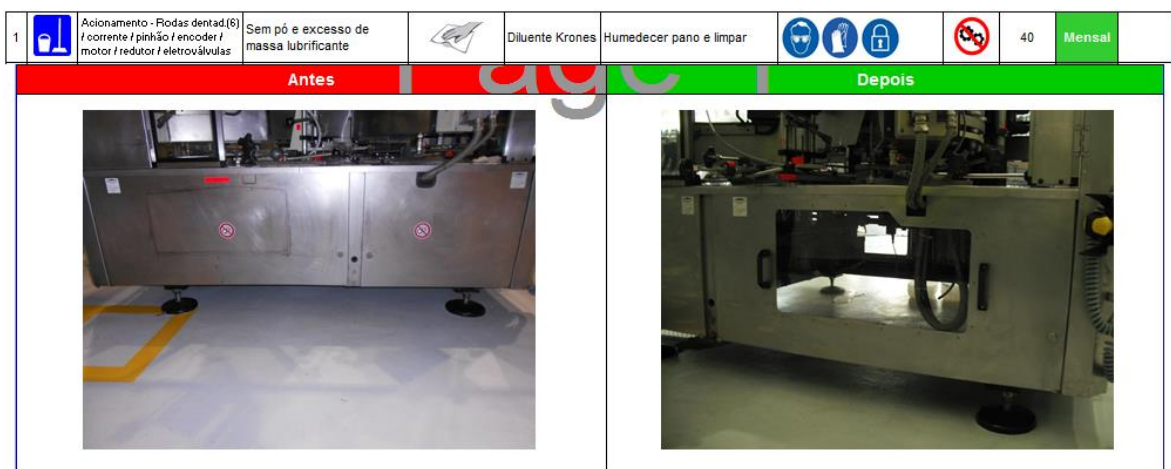


Figura 3.13. Relação entre tempo de limpeza do sistema de accionamento e a melhoria efectuada

Esta melhoria foi pensada e efectuada com o intuito de facilitar a limpeza mas também a inspecção no passo 3 da GA.

Um problema com o qual os operadores se deparavam na rotuladora era o excesso de água à volta da máquina, proveniente das garrafas. A solução encontrada para acabar com a água espalhada pelo piso foi a construção de grelhas de escoamento à volta da máquina. Assim, conseguimos reduzir os tempos de limpeza do piso em cerca de 15 minutos.

A figura 3.14. demonstra a relação entre a melhoria efectuada e a actividade de limpeza no plano.

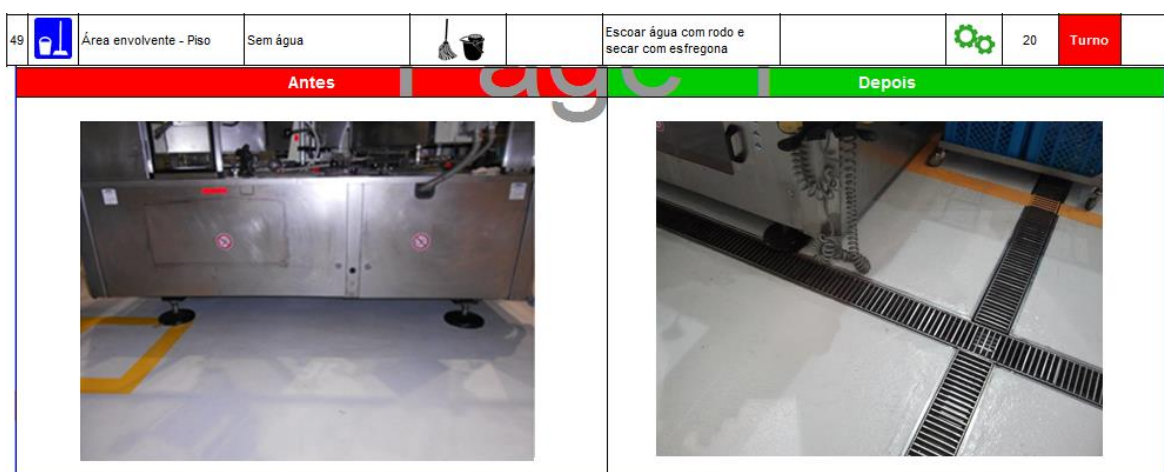


Figura 3.14. Relação entre tempo de limpeza do piso e a melhoria efectuada

Esta melhoria trouxe alguns custos, mas facilitou bastante o trabalho aos operadores, visto que se trata de uma actividade de limpeza com frequência elevada, todos os turnos.

Existem muitos casos de melhorias implementadas com o intuito de erradicar LDA e FS, que têm impacto no tempo que os operadores levam a realizar as suas actividades. Os três exemplos acima descritos são uma pequena parte das melhorias que implementamos e que tiveram impacto directo na diminuição da saturação dos trabalhadores.

À medida que as melhorias vão sendo efectuadas é perfeitamente visível a diminuição dos tempos de limpeza através dos gráficos que os líderes das equipas vão preenchendo semanalmente com os valores registados no plano de limpeza.

O passo 2 da GA é assim essencial para uma boa e simples execução das tarefas. Com estas melhorias os operadores começam a ver resultados do seu trabalho dentro da equipa, motivando-os cada vez mais.

A minha função durante o passo 2 é essencialmente perceber quais melhorias podem ser executadas nas máquinas, ouvindo os operadores e as suas sugestões e pesquisar as boas práticas que são utilizadas noutras fábricas do grupo para serem implementadas na SAL. A execução dos trabalhos fica a cargo da manutenção.

As melhorias desenvolvidas durante o passo 2 são essenciais para introduzir as actividades de inspecção e lubrificação na rotina dos trabalhadores.

3.5. Implementação do passo 3

O grande objectivo do passo 3 passa por incluir actividades de inspecção e lubrificação nas actividades dos operadores, ou seja, transferir tarefas da manutenção para a produção. Para existir uma aceitação por parte das pessoas e para as novas tarefas serem bem executadas é crucial seguir uma série de etapas. Essas etapas serão descritas durante este capítulo.

3.5.1. Estudar o sistema de inspecção e lubrificação

Normalmente os operadores não têm conhecimento de como realizar as novas tarefas introduzidas no passo 3. Então é essencial estudar os sistemas de inspecção e lubrificação.

A empresa para estimular as pessoas e garantir uma boa execução das tarefas ofereceu formações aos trabalhadores em diferentes áreas.

A primeira formação realizada foi de lubrificação, dada pela Luboil (representante da Shell em Portugal). O objectivo da formação focou-se em alertar os operadores para as consequências de uma incorrecta lubrificação e tentar ensiná-los num equipamento como lubrificar, por exemplo, um rolamento. Esta formação veio a repetir-se por mais duas vezes, tal foi o sucesso da iniciativa.

A segunda formação dada nas instalações da SAL foi de elementos de máquinas e componentes mecânicos. Esta formação foi dada por uma empresa de formação profissional chamada “GIAGI Consultores em Gestão Industrial, Lda”. Uma vez que os operadores têm de inspecionar componentes da máquina, faz todo o sentido existir

uma formação em mecânica, na qual seja esclarecido que componentes existem, quais as suas condições ideais e como devem ser inspeccionados. Esta formação teve uma forte componente prática, na qual visitámos os armazéns de peças da fábrica e tentámos perceber quais componentes existem e como podemos identificá-los.

Para finalizar o pacote de formação que a SAL ofereceu aos membros das equipas GA, foi dada uma formação em Pneumática. Essa formação foi dada pela EPVL (Escola Profissional Vasconcelos Lebre), permitindo aos operadores perceber um pouco mais de como funcionam os componentes movidos a ar comprimido e como podemos reparar pequenas fugas de ar num equipamento. Esta formação também teve como objectivo alertar e sensibilizar os operadores dos custos associados a uma fuga de ar comprimido. A componente prática foi, uma vez mais, uma realidade nesta formação.

A figura 3.15. ilustra os operadores a participarem nas formações referidas anteriormente.



Figura 3.15. Tipos de formação dadas durante o passo 3

Estas formações foram leccionadas fora do horário de trabalho, permitindo perceber a entrega e motivação das pessoas envolvidas.

Futuramente serão repetidas as três formações e será oferecido mais um pacote de formação em electricidade e componentes eléctricos.

Uma vez que sou eu que crio e desenvolvo os planos CILT, fez todo o sentido que eu participasse nas formações leccionadas. A minha participação nas formações permitiu-me desenvolver as minhas capacidades e conhecimentos, possibilitando o

esclarecimento de dúvidas aos membros das equipas quando estas surgirem. Os conhecimentos adquiridos foram essenciais para uma melhor elaboração do plano CILT.

Para estudar o sistema de inspeção e lubrificação é necessário, para além de formações gerais sobre vários temas, observar os sistemas das máquinas. Ou seja é necessário que os operadores percebam como funciona a máquina onde trabalham. É com este estudo que muitas vezes se encontram anomalias ou procedimentos errados. Estudar um sistema de lubrificação, mecânico ou pneumático é uma oportunidade para implementar melhorias.

Quando uma das duas enchedoras passou para passo 3, eu juntamente com a equipa GA começamos a tentar perceber quais lubrificantes eram usados e qual o circuito que eles percorriam até chegar aos componentes a serem lubrificados. Durante o estudo da máquina percebi que a lubrificação era totalmente automática, excepto o rolamento principal da enxaguadora, que era lubrificado manualmente em dois pontos externos à máquina. Questionei os técnicos da manutenção relativamente á causa daquela situação, os quais me indicaram que dois rolamentos da enxaguadora tinham gripado anteriormente por falta de lubrificação. Segundo os técnicos, a bomba automática não tinha força suficiente para bombear o lubrificante até ao rolamento, então decidiram puxar os tubos para o exterior para o lubrificar manualmente.

A bomba em questão está representada na figura 3.16.



Figura 3.16. Bomba automática de lubrificação

Não fazia sentido avançar com um plano CILT sem resolver aquele problema. Tentámos perceber porque é que a massa não chegava ao rolamento, se a bomba tinha sido concebida pelo fabricante para esse efeito.

À primeira vista o defeito era da bomba automática, que não teria sido bem concebida ou não era a indicada para aquela máquina. Contactámos o fabricante (Lincoln) e ele garantiu-nos que a bomba tinha força para bombear massas com graus NLGI (National Lubricating Grease Institute) até 2, ou seja, que a consistência do lubrificante podia ir até ao grau 2.

Depois de recebermos esta informação fomos tentar saber qual massa estava a ser usada naquela bomba. Falámos com o lubrificador da SAL e entendemos que a massa que estava a ser usada era errada. Estavam a abastecer a bomba, por engano, com Darina R2, uma massa especial para alta temperatura. A Darina R2 não fazia qualquer sentido ser utilizada naquela situação, pois apesar de ter uma consistência de grau 2 (como aconselhava o fabricante da bomba), esta tinha uma capacidade de penetração muito inferior a outras massas devido aos seu espessante ser argila, acabando por nunca chegar ao rolamento. Esta massa é indicada para rolamentos sujeitos a altas temperaturas (até 200° C), o que não era o caso.

Depois de percebermos que o problema estava no lubrificante e não na bomba, concentramo-nos em tentar perceber qual o lubrificante indicado para aquela situação. Então decidimos recorrer ao fornecedor de lubrificantes da empresa, a Luboil, para nos ajudar a determinar o lubrificante mais adequado para aquele caso. Depois de fazerem uma visita à máquina e de estudarem quais as condições de trabalho a que o rolamento estava sujeito, aconselharam-nos a utilização de uma massa de consistência 2, a Alvânia EP2. A escolha recaiu sobre esta massa por ser uma massa com uma maior capacidade de penetração devido ao seu espessante, logo permitiria percorrer o caminho até ao rolamento com maior facilidade. Para além disso, esta massa não escorre em contacto com água e é uma massa já utilizada noutras máquinas da fábrica.

No entanto precisávamos de garantir que a massa chegava ao seu destino quando fosse bombeada. Como a manutenção anual da linha 6 estava para breve decidimos, nessa semana ligar os tubos do rolamento à bomba automática e testar para o chão por baixo do rolamento. Para além disso decidimos aumentar o diâmetro dos tubos para chegar uma maior quantidade de massa ao rolamento.

No final de duas semanas de teste verificámos que a massa estava a chegar ao chão, logo chegaria também ao rolamento.

A figura 3.17. mostra uma foto do rolamento em questão.

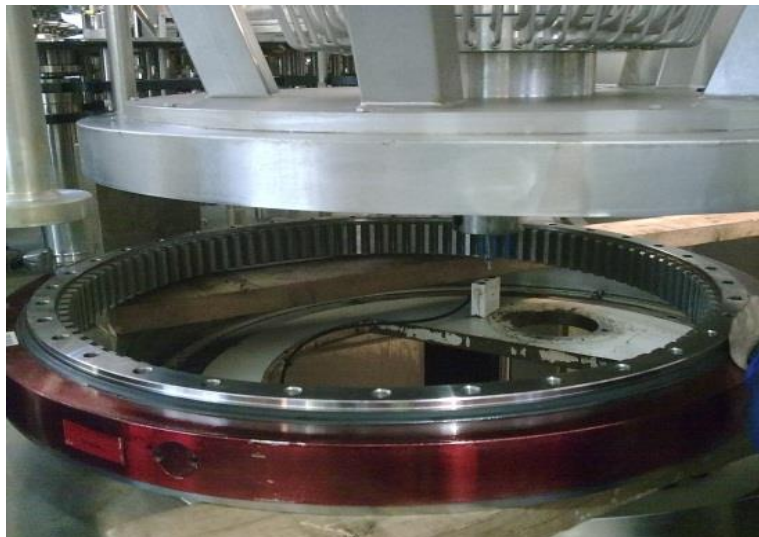


Figura 3.17. Bomba automática de lubrificação

Este é apenas um dos casos nos quais ao estudar os diversos sistemas da máquina detectámos anomalias, que devidamente resolvidas, facilitaram o trabalho dos operadores e reduziram o risco de futuras avarias.

Este foi um dos casos que me deu mais prazer resolver, pois tive de contactar quase diariamente com fornecedores e tive de estudar as características de vários lubrificantes.

3.5.2. Simplificar o sistema de lubrificação

É no passo 3 que os operadores começam a lubrificar a máquina onde trabalham, mas como não têm a experiência e o tempo dos técnicos de manutenção, cabe à GA simplificar o sistema de lubrificação das máquinas, facilitando-lhes a tarefa.

De seguida irei descrever algumas simplificações criadas nas máquinas ao longo do passo 3.

Muitas vezes as máquinas, principalmente as mais antigas, têm um número infundável de pontos de massa espalhados por toda a máquina (muitos deles de difícil acesso). Uma boa solução para poupar tempo e facilitar a vida de quem lubrifica, neste caso os operadores, é centralizar os pontos numa régua ou em várias régua de

lubrificação. Esta solução foi utilizada em várias máquinas da linha 6 durante o passo 3, permitindo uma real poupança no tempo de lubrificação.

A figura 3.18. mostra algumas centralizações de pontos de massa executadas.



Figura 3.18. Exemplos simplificações de pontos de lubrificação

Para além destas simples centralizações, em algumas situações, tivemos de optar por outras soluções.

Na paletizadora existe um alimentador de separadores, que tem como função colocar separadores de cartão entre as fiadas de embalagens na palete. Para fazer subir e descer o separador, existem doze rolamentos que deslizam numa guia. Estes rolamentos são de muito difícil acesso. A figura 3.19. ilustra o alimentador de separadores da paletizadora da linha 6.



Figura 3.19. Alimentador de separadores da paletizadora

Os doze rolamentos referidos anteriormente eram difíceis de lubrificar, pois estavam situados a uma altura considerável. Como estes rolamentos estavam em constante movimento, necessitavam de ser lubrificados todas as semanas, o que tornava esta tarefa ainda mais penosa.

Quando nos surgiu este problema, pensamos logo em puxar os pontos para uma posição inferior onde facilmente os operadores chegariam. Mas desde logo percebemos que era impossível tal solução, pois o “carro” onde os rolamentos estavam situados também tinha um movimento de rotação, que faria enrolar os tubos de transporte do lubrificante.

Tivemos então de pensar noutras soluções para aquele caso e concluímos que a solução desejável não existia em nenhuma máquina na fábrica, um copo de lubrificação automática. Este tipo de copo funciona com uma mola no topo que vai empurrando o lubrificante para dentro do rolamento. À medida que a massa no rolamento vai desaparecendo, a mola empurra automaticamente mais lubrificante.

A figura 3.20. ilustra os copos devidamente aplicados no alimentador de separadores.

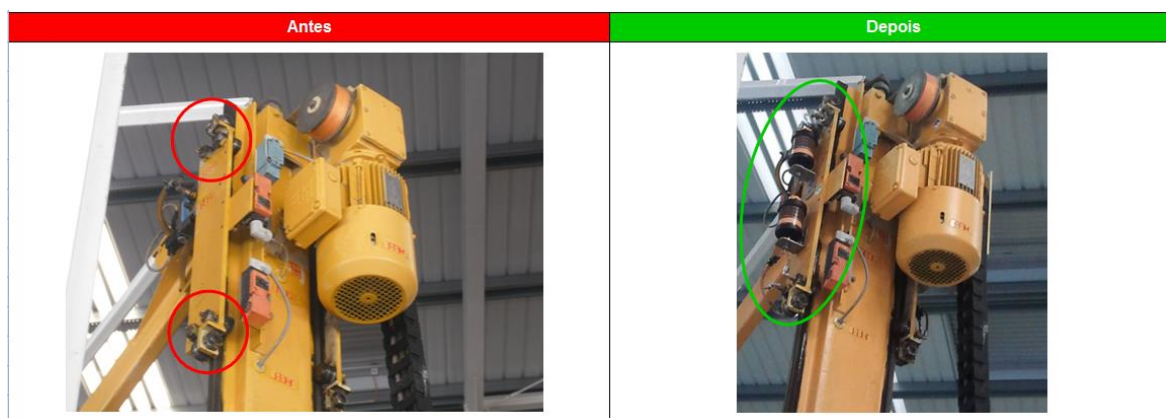


Figura 3.20. Aplicação de copos automáticos de lubrificação no alimentador de separadores

Os copos de lubrificação automática foram fornecidos pela Luboil, na qual os técnicos me explicaram como eram cheios e aplicados. De seguida dei formação aos operadores da paletizadora para conseguirem abastecer os copos de massa, quando esta acabasse. Esta solução simplificou bastante esta tarefa, porque para além de ser mais simples de lubrificar, também o têm de fazer menos vezes, cerca de três em três meses.

Outra simplificação pensada e aplicada foi a transferência de uma bomba manual de massa para outro local. Na envolvente de packs era necessário dar a volta a máquina, passar por baixo de um transportador e depois dar uma bombada para lubrificar todas as correntes do túnel de retracção. A figura 3.21. seguinte demonstra a nova posição da bomba de lubrificação.

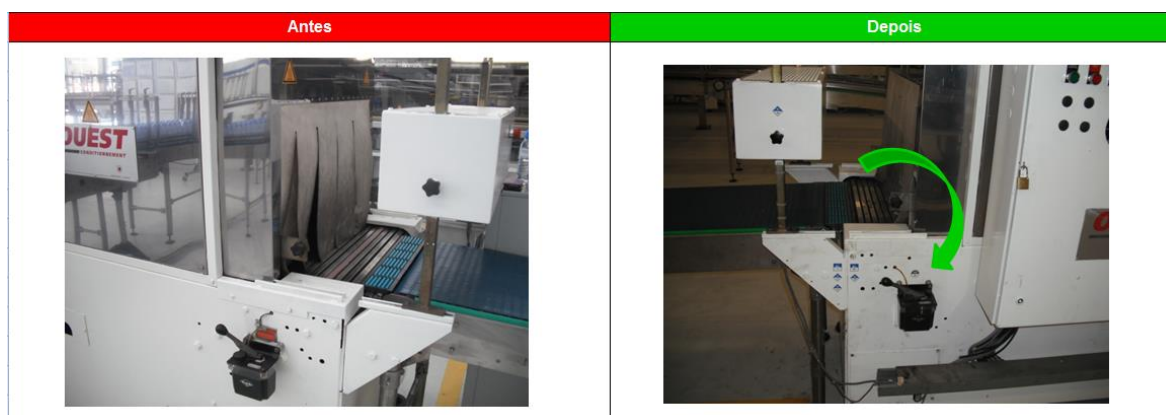


Figura 3.21. Transferência da bomba de lubrificação

A bomba foi transferida para a zona frontal da máquina. Uma melhoria simples mas eficaz, capaz de evitar muitos constrangimentos ao operador, diminuindo também o risco de bater com as costas na passagem por baixo do transportador.

Estes são apenas alguns exemplos de simplificações efectuadas no âmbito da lubrificação. Nós, em conjunto com as equipas GA, tivemos um papel fundamental no desenvolvimento e execução destas melhorias.

3.5.3. Criar um sistema de lubrificação visual

Para simplificar as tarefas de lubrificação, não basta fazer as melhorias acima descritas, pois a troca de lubrificantes é uma realidade. Os técnicos de manutenção já cometem erros na altura da escolha do lubrificante a usar, imagine-se os operadores, iniciantes neste tipo de tarefas.

Para erradicar ou pelo menos minorar este tipo de erro, criámos em parceria com a equipa de 5Ss, um sistema de lubrificação visual, em que a identificação dos lubrificantes é feita através de cores devidamente definidas.

O armazém de lubrificantes foi todo modificado, consoante as novas cores determinadas. A figura 3.22. ilustra como ficou o armazém de lubrificantes depois de alterado.



Figura 3.22. Armazém de lubrificantes depois da implementação dos 5S

O material de lubrificação, que se encontra nos postos de trabalho, foram todos marcados com as cores correspondentes às do armazém de lubrificantes, evitando erros

quando os operadores procedessem ao seu abastecimento. A figura 3.23. ilustra o material de lubrificação devidamente marcado.



Figura 3.23. Material de lubrificação devidamente marcado com a cor do lubrificante correspondente

A marcação do material de lubrificação em conjunto com os 5Ss no armazém, reduziram a probabilidade de ocorrerem erros ou trocas de lubrificantes.

3.5.4. Criar plano CILT

Desenvolver um plano de limpeza, inspecção e lubrificação é, sem dúvida, o grande objectivo do passo 3. É na criação deste plano que o autor tem um papel fundamental. A sua principal função é criar este tipo de planos, estudando todos os sistemas da máquina em conjunto com as equipas GA.

Para desenvolver um plano destes, a ajuda dos operadores é fundamental, porque eles, melhor que ninguém, conhecem o equipamento e os problemas a eles associados.

Arquitectar uma árvore de componentes (**Anexo L**) é o primeiro passo para desenvolver um plano CILT. Uma árvore de componentes é um esquema em que dividimos a máquina por grupos, seguidamente em subgrupos e por último nos componentes, ficando com um aspecto de árvore por ter vários ramos. Para eu criar estes esquemas é necessário a ajuda de um técnico de manutenção e um operador da máquina em questão, pois é fundamental a associação de todos os conhecimentos.

A figura 3.24. ilustra um exemplo de uma árvore de componentes.

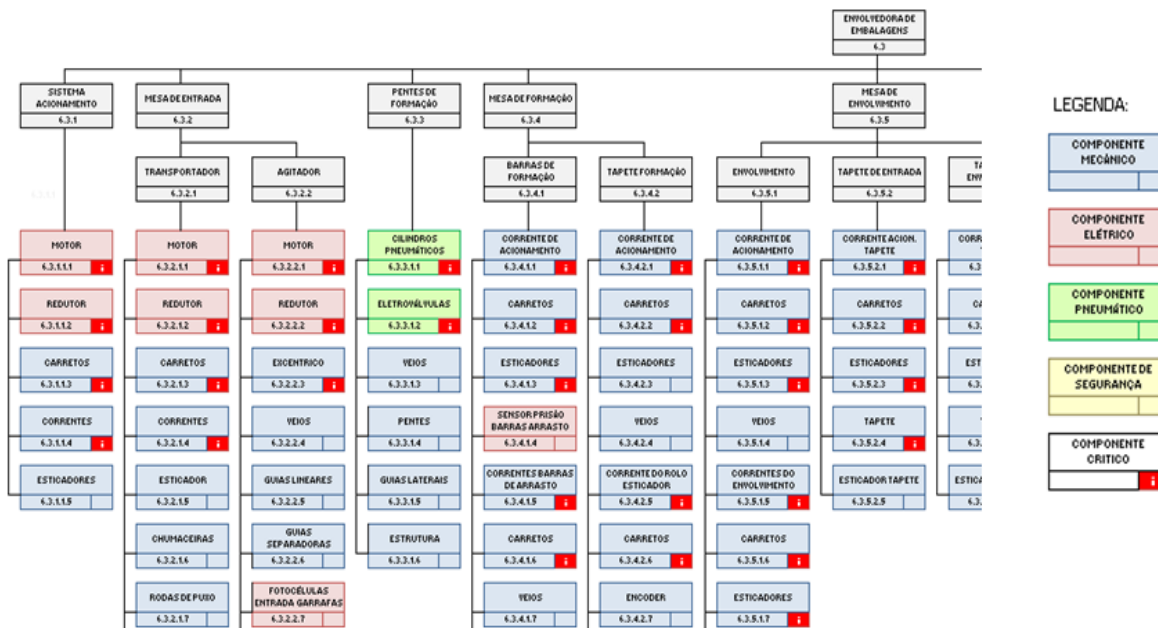


Figura 3.24. Exemplo de árvore de componentes

As árvores de componentes têm a particularidade de associar os vários componentes aos seus sistemas físicos, através das suas cores, como é perceptível na imagem a cima. Os rectângulos com um canto a vermelho significa que são componentes críticos, logo são obrigatórios serem inspeccionados.

Depois da árvore de componentes estar desenvolvida, temos a base para criar um plano CILT.

A segunda coisa a fazer é consultar os manuais fornecidos pelos fabricantes para verificar quais componentes aconselham a limpar, inspeccionar e lubrificar. A maioria das vezes, devido à antiguidade das máquinas, já não existem manuais ou então estão muito incompletos, dificultando a tarefa.

Depois de consultar os manuais das máquinas, observa-se os planos de manutenção e analisa-se que componentes são obrigatórios inspeccionar.

Depois de fazer este levantamento começa-se a fazer planos específicos. Ou seja, inicia-se pelo plano de limpeza já existente do passo 1, verificando quais melhorias podem ser efectuadas ou quais actividades podem ser eliminadas. A opinião dos operadores da máquina é fundamental para otimizar o plano de limpeza. De seguida avança-se para o plano de inspecção, no qual o levantamento feito anteriormente é fundamental. Para além da informação recolhida no material teórico, convém verificar tudo

com um técnico de manutenção e com um operador experiente, concluindo assim o plano de inspeção. Normalmente, os componentes a inspeccionar variam pouco de máquina para máquina, no entanto existem componentes específicos de cada equipamento que são fundamentais inspeccionar. Os tipos de inspeção mais comuns são: a verificação de fugas, temperaturas, folgas, ruídos e desalinhamentos. Verificar manómetros ou outro tipo de instrumentos de mediada é uma constante nos planos de inspeção.

Os planos de lubrificação são os mais complicados de elaborar, porque nem sempre existe informação sobre o sistema de lubrificação e existem sempre pontos que nunca foram lubrificados. Por isso, é fundamental um estudo prévio do sistema de lubrificação para descortinar todos estes problemas.

É de destacar que todos estes planos são criados e desenvolvidos com uma forte contribuição dos operadores, que são parte integrante das equipas GA.

A figura 3.25. apresenta os três planos antes de serem fundidos num só.

The figure displays three separate spreadsheets side-by-side, each representing a different maintenance plan. The first is 'Plano de Limpeza' (Cleaning Plan), the second is 'Plano de Inspeção' (Inspection Plan), and the third is 'Plano de Lubrificação' (Lubrication Plan). Each spreadsheet has a header row with columns: Componente (Component), Padella (Part), Ferramenta (Tool), Produto (Product), Causa (Cause), Frequência (Frequency), and a column for status icons (OK, warning, error). The rows list various components and the specific tasks to be performed on them, such as cleaning, inspection, and lubrication.

Figura 3.25. Planos de limpeza, inspeção e lubrificação em separado

Depois de ter os três planos finalizados, são agrupados num só, seguindo a ordem da árvore de componentes desenvolvida anteriormente. Nesta fase são acrescentadas figuras de órgãos da máquina para facilitar a identificação dos componentes por parte dos operadores. (Anexo M)

Na figura 3.26. pode-se verificar uma fracção de um plano CILT finalizado.

Plano de Limpeza, Inspeção, Lubrificação							Link	Méquina	Agrupadora de packs	
							L06C			
							Safety check	Data de validação		
								31-05-2013	P44	
Nº CILT	Componente	Padrão	Ferramenta	Produto	Como	Segurança	Esp. (h)	Temp. (min)	Freq.	LUP
Sistema de acionamento										
1	Acionamento - motor / redutor	Sem pó e outra sujidade		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar					
2	Acionamento - motor / redutor	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas					
3	Acionamento - correntes / carretos	Lubrificadas, sem folga, ferrugem e desgaste excessivo			Verificar lubrificação das rodas, tensão e desgaste			2	Mensal	
4	Acionamento - correntes	Lubrificado e sem excesso de óleo		Omala 100	Remover lubrificante antigo e de seguida aplicar óleo com pincel			15	Trimestral	
5	Acionamento - chumaceiras	Lubrificado e sem resíduos de massa		Darina R2	Bombear 2x e limpar grassês			2	Trimestral	
Mesa de formação										
6	Transportador - motor / redutor	Sem pó e outra sujidade		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar					
7	Transportador - motor / redutor	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas					
8	Transportadores - chumaceiras (2)	Lubrificado e sem resíduos de massa		Alvania EP(LF)2	Bombear 2x e limpar grassês			2	Trimestral	
9	Transportador - corrente transporte / guias de deslizamento / guias	Sem água, pó e resíduos de PET		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			15	Semanal	
10	Transportador - corrente transporte / guias de deslizamento / rodas de transporte	Sem folga e desgaste excessivo			Verificar tensão e desgaste			1	Mensal	
11	Transportador - fotocélulas entrada de	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			5	Mensal	
12	Transportador - fotocélulas entrada de	Sem pó e outra sujidade		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar			10	Mensal	
13	Transportador - fotocélulas entrada de	Sem pó e outra sujidade		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar			2	Mensal	
Alimentação de filme										
14	Superior - motor / redutor / guias de centramento	Sem pó e outra sujidade		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar			10	Mensal	
15	Superior - motor / redutor	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas			1	Mensal	

Figura 3.26. Exemplo de plano CILT no novo formato

Posteriormente ao plano CILT ser finalizado é necessário dar formação aos membros da equipa em questão, permitindo a consulta e realização das tarefas do plano. Essa formação é dada pelo autor do trabalho juntamente com um mecânico. Durante a formação ensina-se a consultar o plano CILT e efectuar os registos enquanto o mecânico explica como realizar as inspecções e lubrificações.

Para a equipa finalizar o passo três falta uma última tarefa. É necessário colar autocolantes junto de cada componente com o número correspondente do plano CILT. Esta identificação é fundamental para os operadores perceberem onde têm de realizar cada tarefa do plano.

A figura 3.27. exemplifica os padrões de gestão visual do CILT.

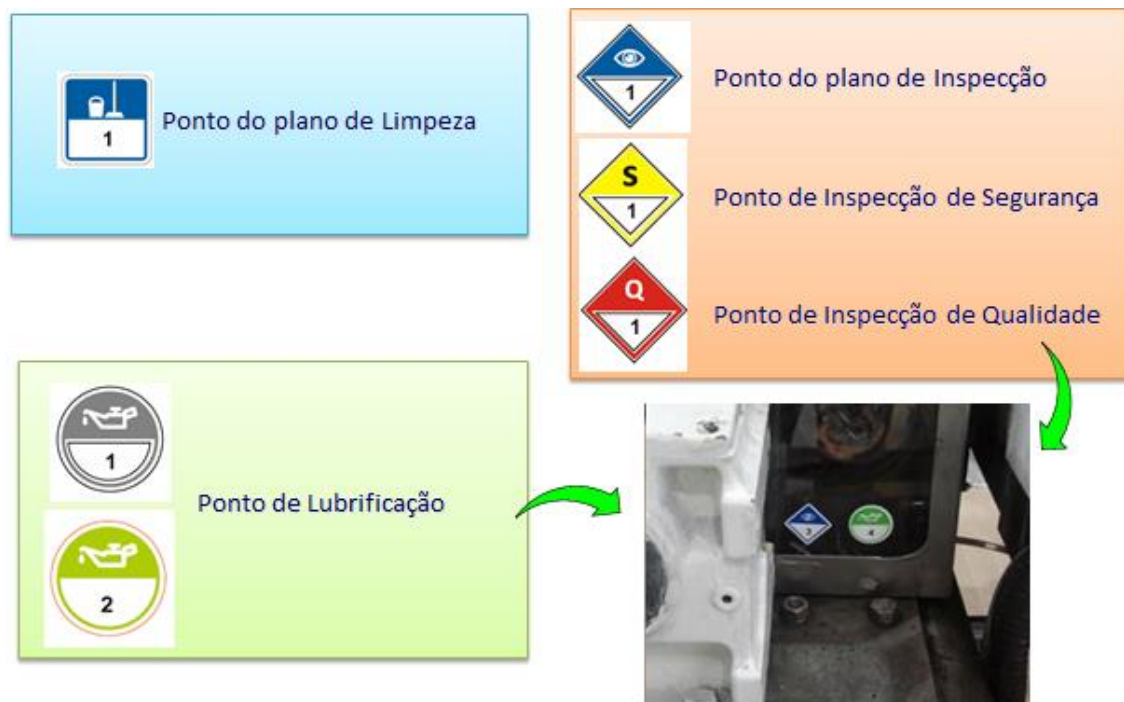


Figura 3.27. Padrões de gestão visual do CILT

A cor do autocolante, que simboliza a tarefa de lubrificação, varia conforme o tipo de lubrificante utilizado naquela actividade. Estas cores estão de acordo com o armazém de lubrificantes e com o material de lubrificação presente nas linhas. Existe uma tabela com todos os lubrificantes utilizados na fábrica, as suas especificações e a cor a que cada um corresponde. (**Anexo N**)

A marcação de faixas de trabalho (figura 3.28.) também é uma prática habitual no passo 3, facilitando a inspeção dos instrumentos de medida, como é visível na seguinte figura.



Figura 3.28. Padrões de gestão visual do CILT

Depois de finalizar o plano CILT, este está em prática durante duas semanas. Se for aprovado é feita uma auditoria de mudança de passo, na qual é avaliada a qualidade do plano, bem como se o operador é capaz de o executar.

Concluindo o passo 3, os operadores têm como principal função executar o CILT e registar o seu cumprimento. O cumprimento do CILT é seguido através de um gráfico que é preenchido pelo líder da equipa, à semelhança do que acontecia no passo 1 com as tarefas de limpeza.

Os planos CILT, neste formato, foram desenvolvidos de raiz, pelo autor do trabalho em conjunto com o coordenador TPM. Estes planos são tão intuitivos, que a SCC decidiu adoptar o mesmo *template* para ser usado na sua gestão autónoma.

Apesar de levar algum tempo a elaborar e finalizar um plano CILT desta natureza, os resultados são compensatórios.

4. RESULTADOS

Este capítulo tem como objectivo apresentar os resultados alcançados aquando a implementação das actividades dos passos 1, 2 e 3 da gestão autónoma nomeadamente na linha de produção denominada de linha 6. Como o trabalho efectuado em cada passo é a continuação do anterior, são apresentados os resultados gerais da implementação dos três passos em conjunto.

Durante o projecto, arrancaram simultaneamente algumas equipas GA noutras linhas de produção da SAL, nomeadamente, nas linhas 3 e 4, mas como o trabalho proposto era limitado à linha 6, então os resultados terão foco apenas nesta linha.

4.1. Resultados qualitativos

A implementação dos três primeiros passos da Gestão Autónoma na linha 6, em relação aos resultados qualitativos, trouxe melhorias ao nível dos procedimentos e sobretudo facilitou e agilizou o trabalho dos operadores.

As melhorias efectuadas no passo 2 da gestão autónoma, mais especificamente a eliminação das fontes de sujidade e locais de difícil acesso trouxeram qualidade ao trabalho dos operadores e sobretudo melhoraram bastante as condições das máquinas, algumas delas muito antigas. Algumas das melhorias implementadas foram apresentadas durante este capítulo.

Neste tipo de resultados destaca-se o novo formato do plano CILT, com todas as actividades de limpeza, inspecção e lubrificação agrupadas e com uma forte componente visual, facilitando a sua execução por parte dos operadores.

A tabela 4.1. apresenta alguns resultados qualitativos, fazendo uma comparação entre o antes e o depois da implementação da GA.

Tabela 4.1. Resultados qualitativos

Antes	Depois
Plano de limpeza muito confuso	Plano de limpeza mais simples
Postos de trabalho degradados	Melhoria das condições básicas dos equipamentos
Operadores com competências baixas	Formação em Lubrificação, Mecânica e Pneumática
Falta de padrões visuais	Implementação de uma forte gestão visual do posto de trabalho
Falta de um padrão de limpeza, inspeção e lubrificação	Criação de um plano CILT
Trabalhadores desmotivados	Sentimento de posse do equipamento = Motivação

Para além destes resultados, existem todos os padrões e melhorias efectuadas que foram descritas nos capítulos anteriores.

4.1. Resultados quantitativos

Quando o autor entrou na SAL foi lhe atribuída a responsabilidade de dar apoio à gestão autónoma. Durante este tempo criou e implementou:

- 8 limpezas iniciais (três na linha 6 e cinco nas linhas 3 e 4);
- 8 planos de limpeza (três na linha 6 e cinco nas linhas 3 e 4);
- Cerca de 98 análises de FS e LDA, só na linha 6;
- 7 planos CILT elaborados e implementados;
- 5 formações de execução do plano CILT.

Os resultados quantitativos obtidos, através das melhorias implementadas pelas equipas GA, são medidos através de indicadores. Na tabela 4.2. são apresentados alguns indicadores da gestão autónoma da linha 6 e os seus resultados, que são semestralmente avaliados e auditados por um auditor do grupo Heineken.

Tabela 4.2. Resultados dos indicadores GA de 2014

Driving System Luso 2014																						
INDICADOR	PILAR	BCS	HMS	SCDS	PRIO	YTD			EVOLUÇÃO MENSAL													
						LY	Atual	Objetivo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
Etiquetas abertas (n°)	GA					440	862	469	80	133	82	122	158	151	136							
Etiquetas resolvidas (%)	GA					96,1	98,4	80,0	97,0	96,5	96,1	97,0	97,6	97,3	98,4							
Etiquetas resolvidas por operadores (%)	GA					32,6	28,6	30,0	31,8	31,1	30,6	30,7	30,0	29,1	28,6							
Tempo resolução (Dias)	GA					15	10	20	4	5	13	14	10	12	10							
Etiquetas resolvidas / FTE (n°)	GA					5,0	10,7	5,8	1,3	1,5	0,8	1,7	2,0	1,6	1,8							
Avarias ligadas à execução CILT (%)	GA					1,0	1,5	5,0	1,8	7,1	0,0	0,0	1,5	0,0	2,1							
MTBA máquina crítica L06C	GA					8,5	10,6	8,0	9,2	11,0	17,5	20,9	20,1	21,1	12,4							

Observações
 (1) Escala de objectivos: ■ Melhor que o objectivo e o ano anterior ■ Pior que o objectivo ou o ano anterior ■ Pior que o objectivo e o ano anterior

Na tabela 4.2. estão representados alguns indicadores que são obrigatórios controlar pela Heineken.

Na opinião do autor só faz sentido apresentar resultados do primeiro semestre de 2014, pois foi neste período que a maioria das equipas fecharam o passo 3 e colocaram em prática o novo plano CILT.

Dos indicadores acima apresentados, destacam-se três deles:

- Percentagem de etiquetas resolvidas por operadores;
- Percentagem de avarias por falta de CILT;
- O MTBA mais baixo da linha 6.

De destacar estes três indicadores porque, segundo a Heineken, estes são os que melhor reflectem o entrosamento dos operadores com a gestão autónoma. Sem esta aceitação pelos operadores é impossível trabalhar segundo a metodologia TPM.

Em termos de etiquetas azuis resolvidas, verifica-se na tabela 4.2., que tem existido um ligeiro decréscimo na percentagem de etiquetas fechadas por operadores, que é explicado pela necessidade de admitir trabalhadores temporários para responder ao aumento de encomendas nesta época do ano e para fazerem as férias dos operadores efectivos. Normalmente estes trabalhadores sazonais fazem dois a três meses na empresa e de seguida são dispensados, não dando tempo para perceberem os objectivos e as tarefas da gestão autónoma. As férias dos operadores também contribuem para estes números, que são considerados normais nesta altura do ano.

No que toca à percentagem de avarias por incumprimento do CILT, o resultado é claramente influenciado pelo resultado de Fevereiro, explicado pelo facto de neste mês ter sido lançado o novo sabor de Luso Fruta, água de coco. Esta inovação verificou-se um sucesso, aumentando a produção na linha 5, que trabalha em espelho com a linha 6, ou seja, os mesmos operadores trabalham com as duas linhas em simultâneo. Como a linha 5 exige bastante dos operadores, por ser uma linha de alta cadência em que é necessário existirem abastecimentos frequentes, a execução das inspecções dos CILT's ficou para segundo plano, aumentando conseqüentemente as avarias por falta de inspecção ou lubrificação. No entanto, como podemos verificar na tabela 4.2., existem muitos meses com zero avarias por falta de CILT, o que demonstra que os planos são bem elaborados e devidamente cumpridos.

Em relação ao MTBA, considerado um indicador muito relevante, o resultado na linha 6 é bastante positivo, com cerca de 3 minutos acima do objectivo anual. Tendo em conta a idade e as condições iniciais das máquinas, este resultado é extremamente positivo. Olhando ainda para uma evolução mensal, verifica-se que o mês de Julho condiciona um resultado que seria deveras excelente. Estes resultados menos positivos do mês de Julho, acredita-se, que são condicionados pelo não registo dos impressos de pequenas paragens, pelos trabalhadores eventuais.

Depois de fazer uma análise aos três indicadores mandatórios pela Heineken, são apresentados de seguida alguns resultados, que são claramente influenciados pela boa organização e implementação da GA.

Com o desenvolvimento e implementação da GA contribuí-o para a redução do número de acidentes, como é visível no gráfico seguinte (figura 4.1.).

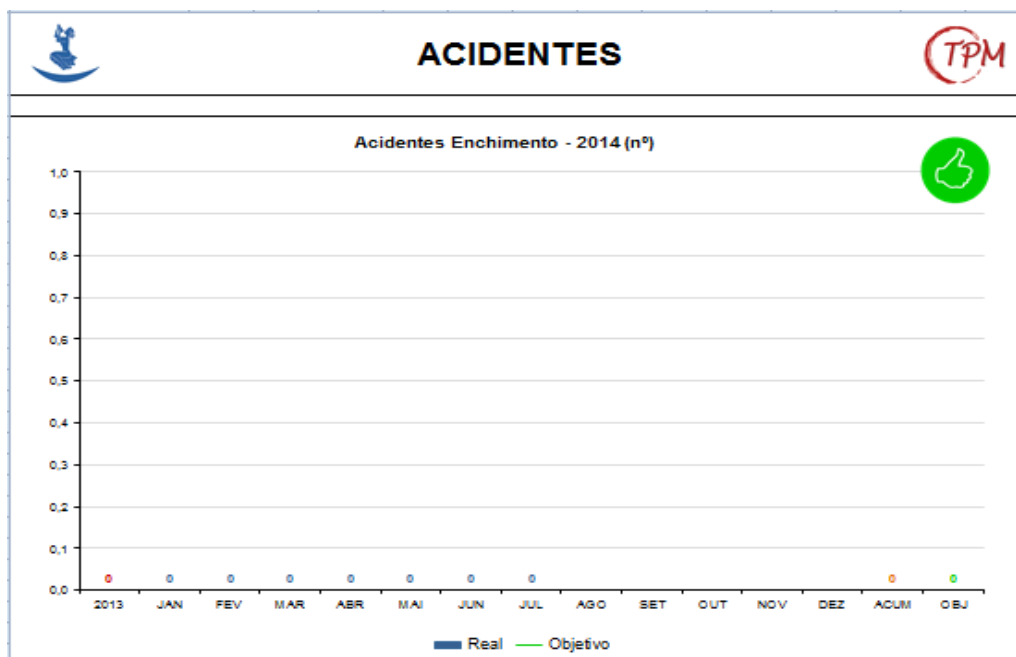


Figura 4.1. Gráfico representativo do número de acidentes no enchimento

A gestão autónoma influencia a redução do número de acidentes, devido essencialmente às melhorias implementadas durante o passo 2. Ao eliminar os locais de difícil acesso, reduziu-se muito o risco de acidente naqueles locais. Em termos de acidentes de trabalho conseguiu-se fazer jus ao lema da empresa “Zero Acidentes, Missão Possível”.

Outro indicador fortemente influenciado pela GA é o número de reclamações justificadas. A execução dos planos CILT contribui bastante para reduzir o número de reclamações, visto que muitas delas são provocadas pelo mau funcionamento das máquinas ou por falta de condição de limpeza.

O gráfico seguinte (figura 4.2.) apresenta os resultados conseguidos, durante o ano, neste indicador.

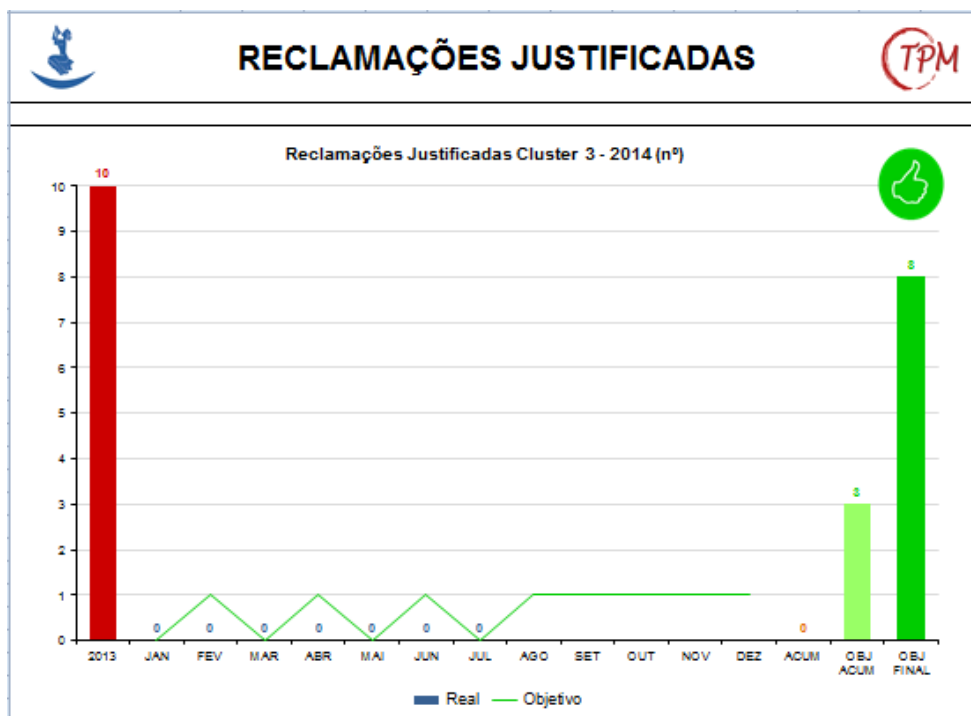


Figura 4.2. Gráfico representativo do número de reclamações justificadas no cluster 3

Como vemos no gráfico 4.2., nos primeiros seis meses de 2014, existem apenas três reclamações justificadas, referentes ao cluster 3 (linhas 5 e 6). Estes resultados indicam claramente para um resultado inferior ao ano anterior. À medida que a GA evolui, o número de reclamações diminui.

O número de quebras, como se verifica no gráfico 4.3., é um indicador em franca melhoria durante o primeiro semestre deste ano.

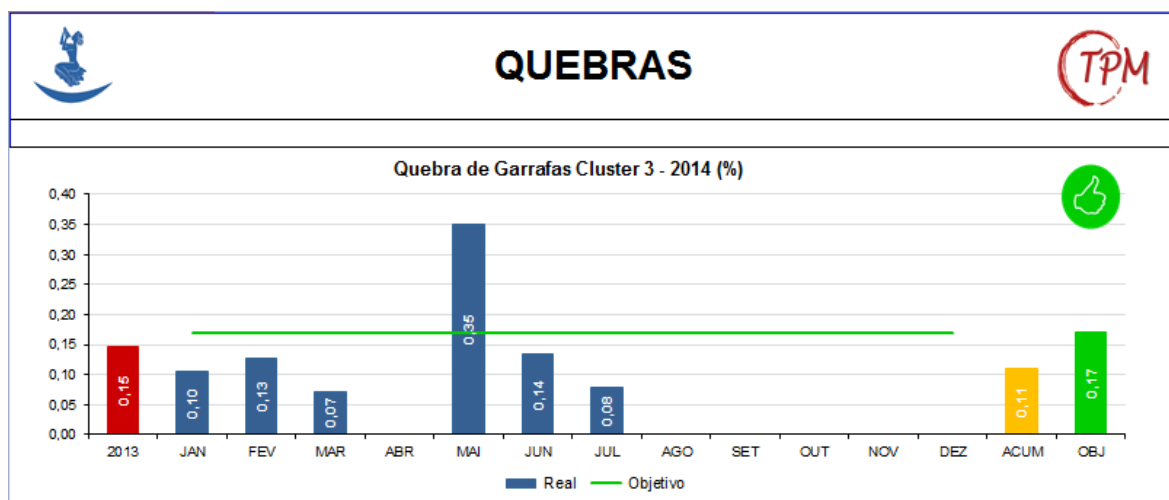


Figura 4.3. Gráfico representativo do número de quebras no cluster 3

Estes resultados são bastante positivos pois estão abaixo do objectivo e sobretudo registaram melhorias em relação ao ano transacto.

Para os resultados obtidos no cluster 3, em muito contribuí-o as equipas de gestão autónoma, melhorando a condição de limpeza das máquinas e aumentando o valor do MTBA. A falta de limpeza e as pequenas paragens são duas das principais causas de quebras na produção.

O próximo indicador é fortemente influenciado pelas melhorias executadas nas máquinas e sobretudo pela execução dos planos CILT. A perda de eficiência devido a pequenas paragens e perdas de velocidade na linha 6 tem diminuído ao longo do primeiro semestre de 2014, como é provado no gráfico 4.4.

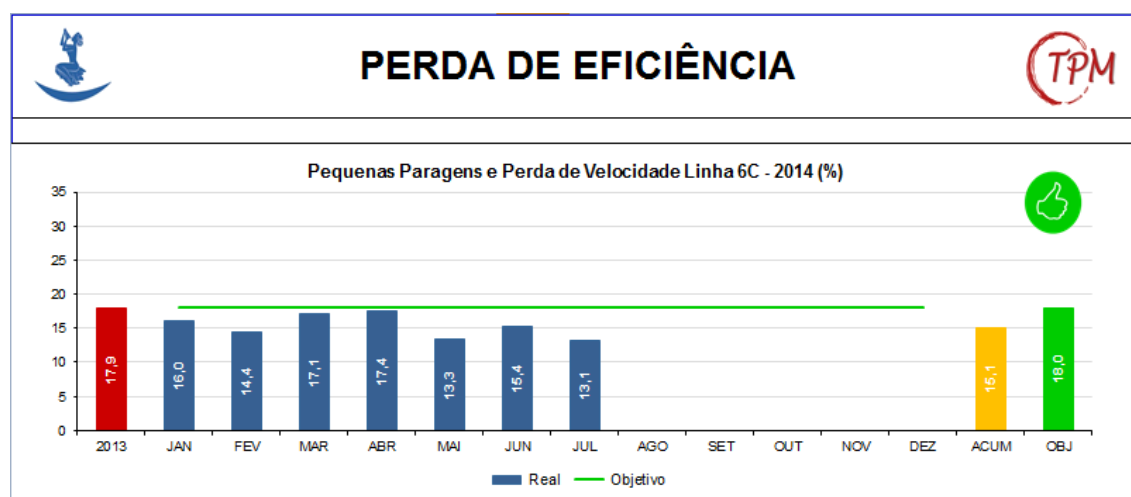


Figura 4.4. Gráfico representativo da perda de eficiência na linha 6

A diminuição da perda de eficiência em relação a 2013 é um resultado muito positivo para a GA, pois simboliza um trabalho com qualidade e sobretudo um trabalho lucrativo. É um sinal claro que, especialmente os planos CILT, têm sortido efeito no negócio da empresa.

Como já foi referido anteriormente, os pilares TPM são auditados e avaliados semestralmente por um auditor da Heineken. Nada melhor do que uma avaliação externa para evidenciar os resultados internos.

No gráfico seguinte segue a avaliação da última auditoria realizada em Julho de 2014, pelo coordenador de TPM da Sociedade Central de Cervejas.

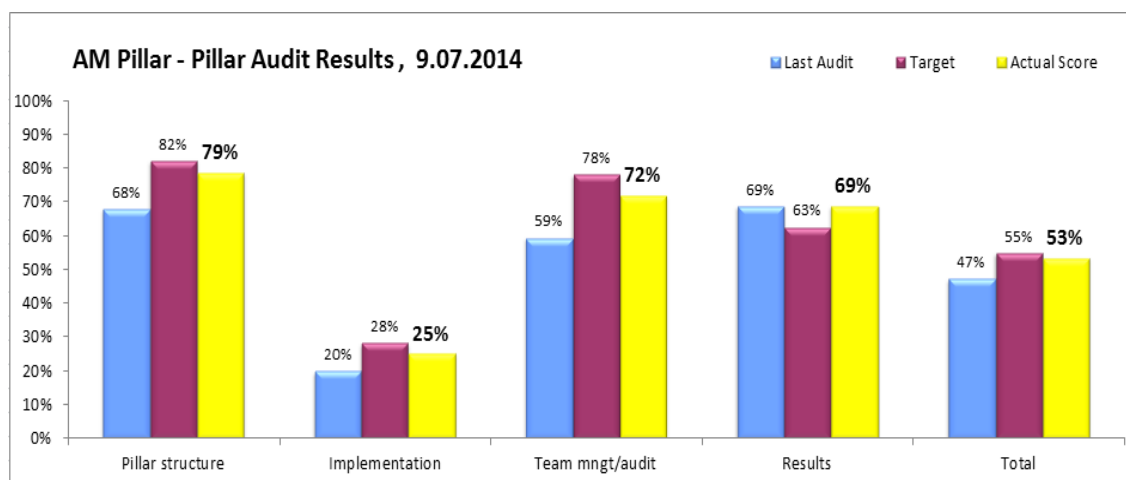


Figura 4.5. Gráfico representativo dos resultados da auditoria ao pilar de Gestão Autónoma

Como se pode verificar através da figura 4.5., em todos os parâmetros avaliados, a GA está acima do ano anterior e muito perto de atingir o objectivo esperado no final do ano. De destacar os 69% obtidos na avaliação dos resultados, que tem vindo a ser superior aos objectivos definidos.

5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como objecto de estudo a metodologia TPM, mais especificamente o seu pilar central, a Gestão Autónoma. Depois de integrar este projecto conclui-se que esta filosofia, se bem aplicada, pode levar a resultados fantásticos, pois actua nas principais perdas dos processos, monopolizando toda a organização.

O facto de a SAL pertencer ao grupo Heineken, permitiu uma troca de conhecimentos e boas práticas entre empresas do mesmo grupo, possibilitando uma implementação mais rápida e adaptada aos problemas reais da organização. No entanto nada disto seria possível sem um verdadeiro compromisso de toda a organização. São as pessoas os principais impulsionadores do TPM e consequentemente da Gestão Autónoma.

Como o autor já tinha trabalhado na empresa em anos anteriores, conhecia muito bem o sector da produção, o que facilitou a comunicação e explicação aos operadores, reduzindo de alguma forma a resistência à mudança, principal obstáculo encontrado durante o projecto.

Para implementar cada passo da GA é necessário munir as pessoas de competências essenciais ao cumprimento dos objectivos do TPM, como seja formação em áreas técnicas ou em ferramentas do TPM. Estas formações são importantes não só para os operadores, como para todos os membros das equipas. Permitiu adquirir e aprofundar conhecimentos em áreas técnicas, que viriam a revelar-se fundamentais para o desenvolvimento do projecto.

A boa implementação da GA depende imensamente da transferência equilibrada das tarefas alocadas à manutenção para a produção, onde os planos CILT têm um papel fundamental para uma boa execução por parte dos operadores. Para criar um plano CILT eficaz, prático e intuitivo é essencial conhecer o equipamento, bem como os componentes que o constituem. No entanto tal conhecimento não dispensa a consulta de manuais e planos de manutenção para a sua criação.

No fim deste projecto os resultados são extremamente positivos, pois permitiram uma redução na maioria dos tipos de perda do processo, uma melhoria significativa nas condições de trabalho e permitiram um envolvimento de todos os colaboradores num objectivo comum. Esses resultados viriam a ser comprovados pelo

resultado da auditoria interna, que tem vindo a exceder as expectativas de ano para ano. Citando o último auditor, “a vossa gestão autónoma é, possivelmente, a melhor da Europa Ocidental”. Referindo-se às empresas pertencentes ao grupo Heineken.

No futuro espera-se que os resultados possam reflectir as melhorias implementadas durante este projecto e que o bom trabalho até então seja continuado, sempre focado na melhoria contínua e na redução de perdas.

A curto prazo, prevê-se expandir a Gestão Autónoma e as melhorias realizadas para os outros clusters, tendo iniciado já este ano, a implementação nas linhas 3 e 4, na qual o autor tem, mais uma vez, um papel fundamental na sua execução e a oportunidade de melhorar a sua formação e ganhar experiência em contexto de trabalho.

Conclui-se assim, que o TPM e a Gestão Autónoma têm como base a **simplicidade** nos processos, na gestão e no trabalho. Com as ferramentas simples sugeridas pelo TPM alcançam-se resultados verdadeiramente incríveis.

"Simplicidade é o último grau de sofisticação" (Leonardo Da Vinci).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

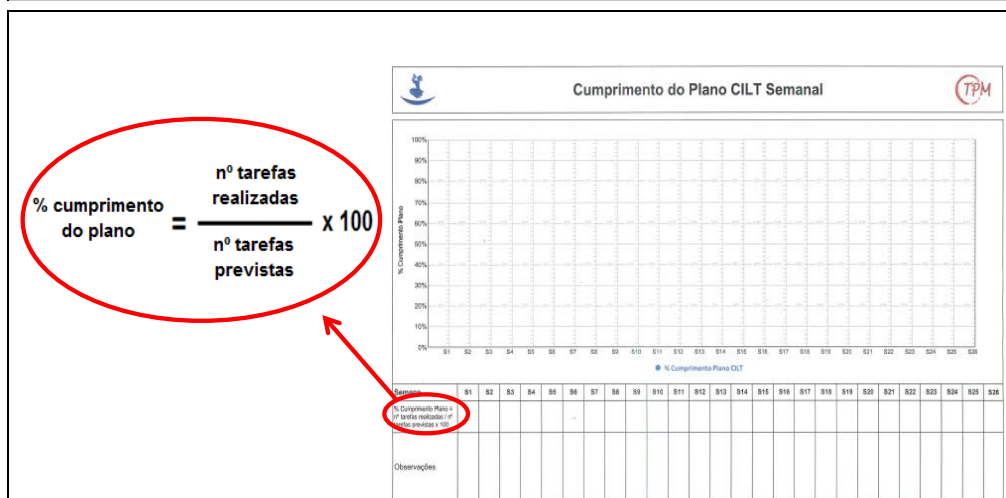
- Castro, Rui (2008). FEUP - “Implementação de standards na secção de Câmaras de Combustão”.
- Hamrick, James (1994), “Eastward with TPM and CMMS. Industrial Engineering”, vol. 26.
- Hansen, Robert (2001), “Overall equipment effectiveness: a powerful production/maintenance tool for increased profits”, Industrial Press: Nova Iorque.
- Nakajima, Seiichi (1988).”Introduction to TPM: Total Productive Maintenance (Preventative Maintenance Series)”, Hardcover. ISBN 0-91529-923-2.
- Nakazato, Koichi (1994). “TPM em Industrias de Processo”. ISBN 1-56327-036-6, Capítulo 3 e 4.
- Solving Efeso (2009). “Material prático de apoio à consultoria.”
- Suzuki, Tokutaro (1994). “TPM em Industrias de Processo”. ISBN 1-56327-036-6
- Documentos Internos da Sociedade da Água de Luso (2014).
- Documentos Internos do Grupo Heineken (2014).
- Documentos Partilhados através do Portal ONE2Share (Portal de Conhecimentos do Grupo Heineken).
- Sociedade da Água de Luso. “*História e Inovação*”. Acedido em Junho de 2014, em: <http://www.sociedadeagualuso.pt/pt/sobre-nos/historia.aspx>
- Sociedade da Água de Luso. “*Marcas e Produtos*”. Acedido em Junho de 2014, em: <http://www.sociedadeagualuso.pt/pt/marcas-produtos.aspx>
- Sociedade da Água de Luso. Acedido em Junho de 2014, em: <http://www.sociedadeagualuso.pt/pt.aspx>

ANEXO A – EXEMPLO DE LUP

Lição Um Ponto

Área: Linhas em gestão autónoma	Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Conhecimento Básico <input type="checkbox"/> Problema <input type="checkbox"/> Melhoria <input type="checkbox"/> Segurança	Nº 384
Pilar: Gestão Autónoma	Elaboração: Tiago Mira	Aprovação: Luís Santiago
Data: 05-02-2014		Versão: 1

Cálculo da "% cumprimento do plano"



$$\% \text{ cumprimento do plano} = \frac{\text{n}^\circ \text{ tarefas realizadas}}{\text{n}^\circ \text{ tarefas previstas}} \times 100$$

Exemplo:

Registo Diário - Limpeza, Inspeção, Lubrificação

Nº	CILT	Componente	Ferramenta	Produto	Como	Tempo (min)	Freq.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Envolvidora de embalagens																		
37		Tapetes			Verificar alinhamento e desgaste	1	Turno 1			X	X	X	X					
							Turno 2			X	X	X	X					
							Turno 3			X	X	X	X					
56		Quadro Elétrico - quadro de distribuição			Verificar ventilação	1	Turno 1			X	X	X	X					
							Turno 2			X	X	X	X					
							Turno 3			X	X	X	X					
53		Área envolvente - Piso		Manogel, água	Lavar e limpar com esfregona	20	Turno 2			X	X	X	X					
9		Transportador - corrente transporte / guias de deslização / guias laterais		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	20	Semana 1			X								
15		Agitador - Estrutura		Diluzite Kronos	Humedecer pano e limpar	15	Semana 1							X				
19		Guias laterais		Diluzite Kronos	Humedecer pano e limpar	15	Semana 1			X								
22		Barras de formação - guias de alinhamento		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	10	Semana 1					X						
54		Área envolvente - Piso			Lavar e limpar com lavadora	15	Semana 1					X						
55		Estrutura - chassis / portas superiores / portas inferiores		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Semana 1							X				
57		Estrutura interior		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Semana 1							X				

$$\% \text{ cumprimento do plano} = \frac{29}{42} \times 100 = 69\%$$

nº tarefas realizadas = 29

nº tarefas previstas = 42

ANEXO B – EXEMPLOS DE ETIQUETAS DE ANOMALIA

TPM		PRODUÇÃO	
		Nº	50305
<input type="checkbox"/>	Anomalia de Operação	Área	L66C
<input checked="" type="checkbox"/>	Anomalia de Máquina		
Equipamento			
ENCHEDORA 6.2 (SCOMA)			
Grupo			
PISTÕES 6.2.3.2			
Componente			
CAME 6.2.3.2.5 (BICO Nº 30)			
Prioridade			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
Detectado por			
PAULO SOUSA			
Data		Hora	
09/09/2014		01 h 30 min.	
Descrição do Problema			
GARRA ONDE A GARRAFA É FIXA APANHAVA MAL A GARRAFA E PROVOCAVA MUITOS ENCRAVAMENTOS			
Modo de Falha			
DESALINHAMENTO			
Ref 253 - 12/2009 V2 GSC			



TPM		MANUTENÇÃO	
		Nº	46193
<input type="checkbox"/>	Avaria	Área	L66C
<input checked="" type="checkbox"/>	Anomalia de Máquina		
BERENI			
Equipamento			
CÁPSULADOR			
Grupo			
SIST. PNEUMÁTICO			
Componente			
TUBOS E CONECTORES			
Prioridade			
1	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
Detectado por			
LUIZ ROCHA			
Data		Hora	
15/07/2014		9 h 00 min.	
Descrição do Problema			
INSPECÇÃO. FUGAS DE AR			
Modo de Falha			
FUGA DE AR COMPRIMIDO			
Ref 252 - 12/2009 V2 GSC			

ANEXO C – LISTA DE MATERIAL PARA LIMPEZA INICIAL

LIMPEZA INICIAL ROTULADORA L06C

	Material	Quantidade	Responsavel	Data	Observações	Conf.
1	Baldes	6	Miguel Simões	15-mar	Recolher os materiais existentes nas linhas	ok
2	Esfregona	1	Miguel Simões	15-mar		ok
3	Rodo	3	Miguel Simões	15-mar		ok
4	Panos Limpeza		Miguel Simões	15-mar		ok
5	Vassouras	1	Miguel Simões	15-mar		ok
6	Luvas borracha	6 pares	Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
7	Luvas nitrilo	Caixa	Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
8	Fato completo - Azuis 3M Papel	6	Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
9	óculos de protecção	5	Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
10	Quinapol		Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
11	Alcool		Daniel Duarte	15-mar	Laboratório	ok
12	Máquina Fotográfica		Sofia Carvalho	15-mar		Sofia
13	Diluyente cola krones		Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
14	Nifus		Daniel Duarte	15-mar		ok
15	Escadote	1	Miguel Simões	15-mar		ok
16	paletes vazias - para colocar peças	2	Miguel Simões	15-mar		ok
17	plástico para proteger carro de rótulos (para limpeza das peças)	1	Miguel Simões	15-mar		ok
18	escovas de nylon	4	Miguel Simões	15-mar	Rui Barrocas	2
19	escovas de cabo	2	Miguel Simões	15-mar		ok
20	Etiquetas vermelhas, azuis e amarelas		Sofia Carvalho	15-mar		ok
21	Cartões de cápsulas	10	Miguel Simões	15-mar		ok
22	Esfregões verdes	6	Daniel Duarte	15-mar	Rui Barrocas	ok
23	Manogel		Daniel Duarte	15-mar		ok
24	Sacos de cápsulas para panos sujos	5	Miguel Simões	15-mar		ok
25	Documentos (fotos do antes, impressos LDA e FS, plano limpeza inicial)		Sofia Carvalho	15-mar		Sofia
26	Garrafão 18,9L quebra (para colocar resíduos de massa)		Daniel Duarte	15-mar		ok
27	Abraçadeiras (para pendurar etiquetas anomalias)		Daniel Duarte	15-mar		ok

ANEXO D – IMPRESSO DE REGISTO DE FS E LDA

 											
Nr	Área	Equipamento	Data	Detectado por	Descrição (local e como ocorre)	Quando ocorre	Problemas causados	Acção Imediata	Quem		Acção Definitiva
									Data	Data	
1	L06C	ROTULADORA	16-mar	FERNANDO DUARTE	MUITA MASSA CONSISTENTE DE BAIXO DA MÁQUINA	SEMPRE QUE LUBRIFICADA	SUJIDADE NOS COMPONENTES MECÂNICOS E PISO POR BAIXO DA MÁQUINA	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		
2	L06C	ROTULADORA	16-mar	DANIEL DUARTE	MUITA ÁGUA NO PISO DOS TRANSPORTADORES DE ENTRADA E SAÍDA DA MÁQUINA	EM PRODUÇÃO	PISO COM EXCESSO DE ÁGUA PODE CAUSAR ACIDENTE	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		
3	L06C	ROTULADORA	16-mar	MIGUEL SIMÕES	COLA ESPALHADA NOS PRATOS/ MESAS - 1ª COLAGEM	EM PRODUÇÃO	GARRAFAS SAEM COM COLA, OU ENCRAVAMENTO DA MÁQUINA	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		
4	L06C	ROTULADORA	16-mar	LUIS ROCHA	GRASSÉS NÃO PROTEGIDOS	APÓS LUBRIFICAÇÃO	SUJIDADE NA LATERAL DA MÁQUINA	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		
5	L06C	ROTULADORA	16-mar	LUIS ROCHA	CAI ÁGUA NO PISO DA MÁQUINA	EM PRODUÇÃO	PISO COM EXCESSO DE ÁGUA	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		
6	L06C	TRANSPORTADOR ANTES DA ROTULADORA	16-mar	MIGUEL SIMÕES	GARRAFAS CAIDAS NO PISO	EM PRODUÇÃO	SUJIDADE NO PISO E POSSÍVEL ACIDENTE	CESTO PARA APANHAR AS GARRAFAS QUE CAIEM		COLOCAR TABELEIRO DE INOX	
7	L06C	ROTULADORA	16-mar	DANIEL DUARTE	GARRAFAS COM GOTAS DE ÁGUA MOLHAM RÓTULOS	EM PRODUÇÃO	SUJIDADE DE RÓTULOS NA MÁQUINA	INCLUIR NO PLANO DE LIMPEZA	FERNANDO DUARTE		

ANEXO D – IMPRESSO DE REGISTO DE FS E LDA

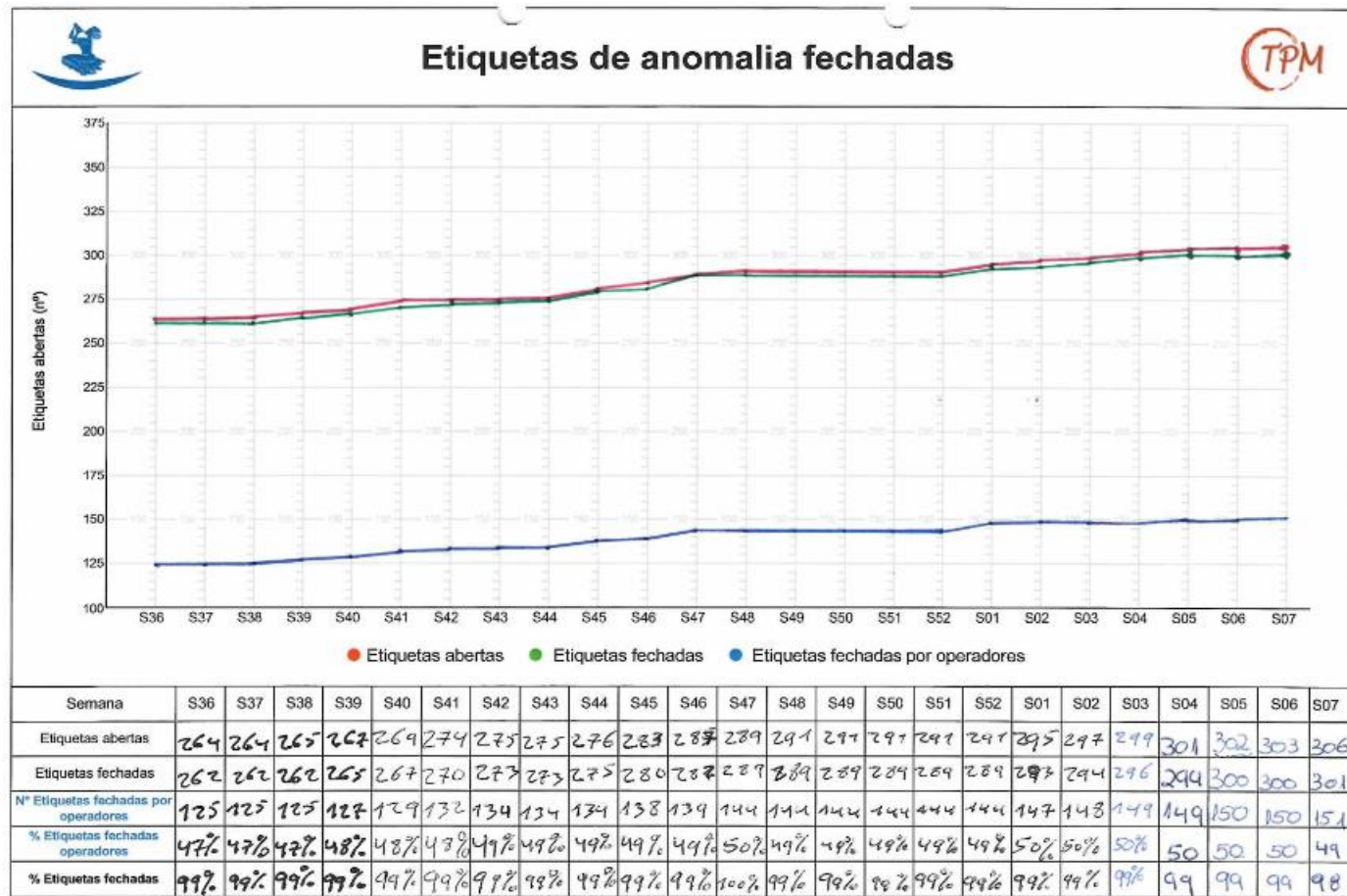
	<h3>Registo de Locais de Dificil Acesso</h3>	
---	--	---

Nr	Área	Equipamento	Data	Detectado por	Descrição (local e como ocorre)	Quando ocorre	Problemas causados	Acção Imediata	Quem	Acção Definitiva	Quem
									Data		Data
1	L06C	ROTULADORA	16-mar	DANIEL DUARTE	DIFICIL INSPEÇÃO DE NÍVEL DE ÓLEO DO REDUTOR POR BAIXO DA MÁQUINA						
2	L06C	ROTULADORA	16-mar	MIGUEL SIMÕES	DIFICIL INSPEÇÃO DAS POLIAS POR BAIXO DA MÁQUINA						
3	L06C	ROTULADORA	16-mar	LUIS ROCHA	DIFICIL INSPEÇÃO DO ESTICADOR DO TRANSPORTADOR DA MÁQUINA						
4	L06C	ROTULADORA	16-mar	FERNANDO DUARTE	DIFICIL INSPEÇÃO DAS CORRENTES MOTRIZES DOS TRANSPORTADORES (7 PROTEÇÕES INOX)						

ANEXO E – IMPRESSO DE REGISTO DE ETIQUETAS DE ANOMALIA

Área		Tipo de Etiqueta		Registo de Etiquetas de Anomalia		
SCOMA				Anomalias resolvidas pela Manutenção	Anomalias resolvidas pelos operadores	Anomalias de Segurança / Ambiente
Nº Etiqueta	Tipo Etiqueta	Descrição da anomalia	Data Abertura	Semana	Data Fecho	Semana
46263	X	GARRAFAS FILAM PRESAS NO D.V.500 DE GARRAFAS MULTI-POS ENCAMAVIMENTOS - TRANSPORTADOR BICO	02/04/2014	S.14	25-06-2014	S.20
50285	X	ENCHEDORA PERDE MUITA SOLUÇÃO DESINFECTANTE PELA GARRAFA FALSA (23)	05-04-2014	S.14	05-04-2014	S.14
50286	X	ENCHEDORA PERDE MUITA SOLUÇÃO DESINFECT. PELA TUBAGEM DO COLECTOR SUPERIOR	05-04-2014	S.14	05-04-2014	S.14
46265	X	QUANDO A MÁQUINA SE ENCONTRA EM CIP, O TUBO INJETA SOL. DESINFECTANTE PARA FORA.	05-04-2014	S.14	13-05-2014	S.20
3426	X	TUBO RESPI. BICO EE RISCO DE AUSENTARAS COM ALGUMA QUANTIDADE E ATÉ A VISÃO PODE SER AFECTADA MESMO COM EPS, EM CIP. BK: HIPCIP.	05-04-2014	S.14	13-05-2014	S.20
46266	X	ENCHEDORA PERDE SOLUÇÃO DESINF. PELOS TUBOS - 1- 3- 7- 9 - 10 - 14 E 26 (CACHIBO VERANTES)	05-04-2014	S.14	22-06-2014	S.26
46274	X	ENCHEDORA PAROU AO SUBIR PARA A COLEÇÃO DAS GARRAFAS FALSAS	16-04-2014	S.16	18-04-2014	S.16
46278	X	VÁLVULA DE ENTRADA DE ÁGUA NA ENCHEDORA ESTÁ SEMPRE A AGUARDAR A FECHAR	24/04/2014	S.17	03-06-2014	S.23
46279	X	FUGA DE AR NO REGULADOR DE PRESSÃO NO DISTRIBUIDOR DE EM. NOROCCAL 033	30-04-2014	S.18	27-06-2014	S.26
50294	X	ARAME DA CAME DE RESPIRO PARTIDO N.º 23	02-05-2014	S.18	02-05-2014	S.18
50295	X	ARAME DA CAME DE RESPIRO PARTIDO N.º 33	02-05-2014	S.18	02-05-2014	S.18
46153	X	cutgo do enchedora decaiu com muito dificuldade	06-05-2014	S.19	08/05/2014	S.19
50296	X	Bico com pouco candal	08/05/2014	S.19	08/05/2014	S.19
50299	X	PARAR 3E VOLTAS ENCHEDORA NAU DAVAVA PARA COLEÇÃO DAS GARRAFAS FALSAS	15-05-2014	S.20	15-05-2014	S.20
50298	X	TRANSPORTADA DE CARRA GARRA VIRADAS À SAÍDA DA ENCHEDORA VÁRIAS VEZES	15-05-2014	S.20	15-05-2014	S.20
51009	X	CAPSULAS RISCADAS PELAS CABEÇAS DAS MAXILAS	29-05-2014	S.22	29-05-2014	S.22
46168	X	CABEÇAS DAS MAXILAS, COM SUBIDA E FALTA DE LUBRIFICAÇÃO	29-05-2014	S.22	03-06-2014	S.23

ANEXO F – GRÁFICO DE CONTROLO DE ETIQUETAS DE ANOMALIA



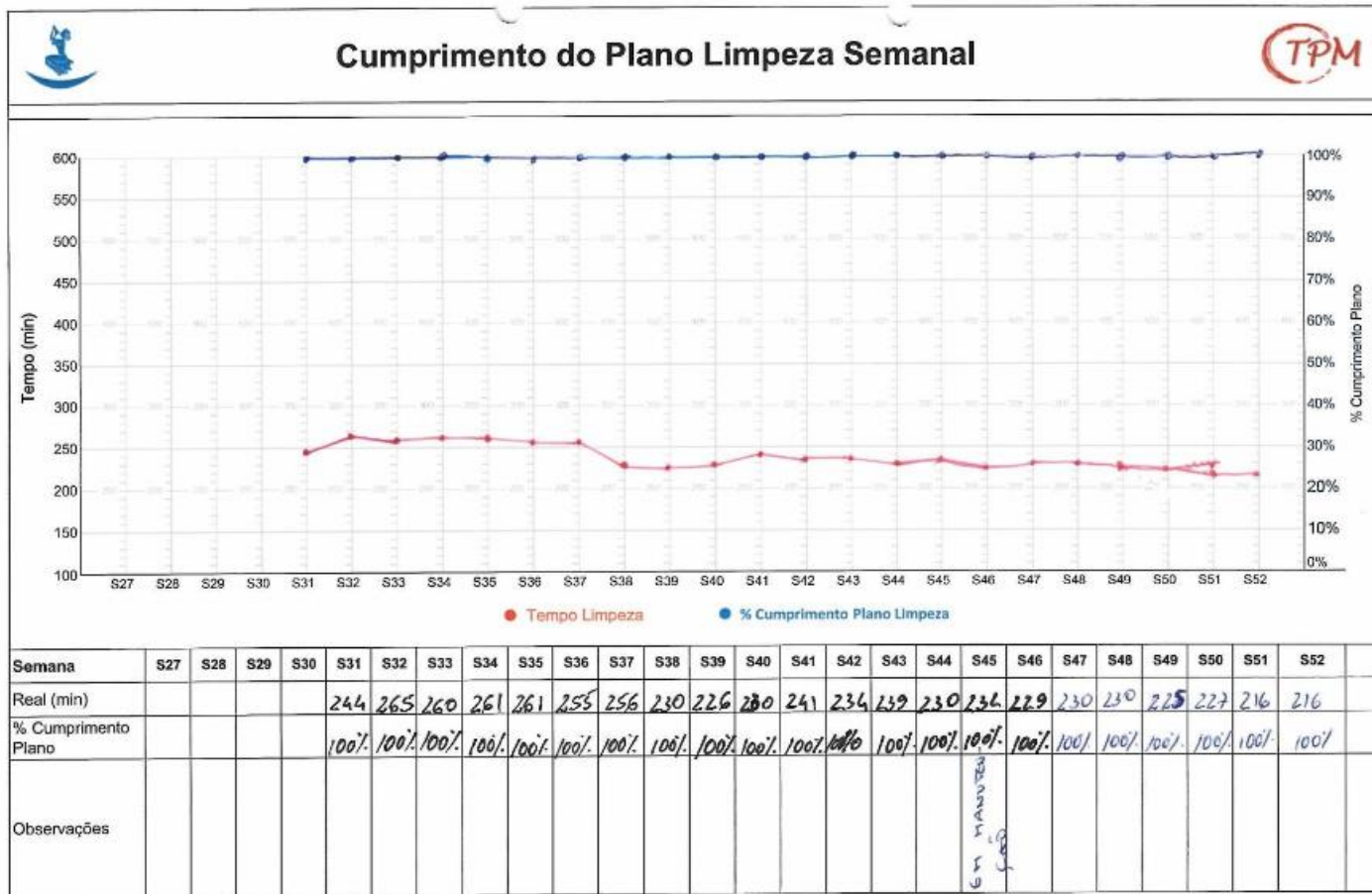
ANEXO G – REGISTO DIÁRIO DO PLANO DE LIMPEZA

Logo		Registo Diário - Limpeza										TPM		Linha	Máquina	Mês	Data versão	Pág.	Auditoria																					
															DEZEMBRO	16-07-2013	11																							
Nº	CILT	Componente	Ferramenta	Produto	Como	Tempo (min)	Freq.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Auditoria	
Envolvedora de embalagens																																								
26		Área envolvente - Piso			Varrer com vassoura	30	Turno 2	20	10	20	15	15	12	10	13	12	-	15	20	25	20	-	19	-	20	10	-	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	OK	
3		Transportador - tapete / guias laterais		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	20	Semanal			15									17																					
6		Agitador - Estrutura		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Semanal			12										12																				
8		Estrutura / guias laterais		Diluyente Kronen	Humedecer pano e limpar	15	Semanal			12										12																				
9		Fotocélulas entrada de garrafas			Limpar com pano seco	5	Semanal			5										5																				
17		Envolvimento - fotocélulas falta de plástico / perfis de envolvimento			Limpar com pano seco	5	Semanal			5										5																		OK		
21		Fotocélulas fim de filme			Limpar com pano seco	5	Semanal			5										5																				
27		Estrutura - chassis / portas superiores / portas inferiores		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	20	Semanal			15										15																				
29		Codificadores Ink Jet		Aditivo 5191	Vaporizar e secar	10	Semanal				10										10																		OK	
30		Aplicadora de etiquetas		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	5	Semanal			5											5																			
28		Estrutura interior		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Quinzenal			15																														
Túnel de retração																																								
36		Transportador - Roletes		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	5	Diário	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	OK	
41		Estrutura e quadro eléctrico - zona superior		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Semanal			10											10																			OK
Aplicadora de pegas																																								
42		Estrutura - Interior e Exterior		Álcool, água	Humedecer pano e limpar	15	Semanal			10											12																			
43		Circuito da fita adesiva		Diluyente Kronen	Humedecer pano e limpar	30	Quinzenal														25																			
<p>Instruções: Registrar o tempo [min] de cada operação realizada; no final do Passo 3 registar apenas [ok]. Registrar [-] nas mesas em que a operação não estiver prevista. Registrar [X] quando a operação prevista não foi realizada.</p> <p>Auditoria mensal: Verificar aleatoriamente 10 operações do CILT entre os registos diário e o mensal. Registrar [ok] nas operações realizadas corretamente e [X] nas restantes verificadas. Registrar no final da folha Registo Mensal o resultado: nº operações ok / 10 (%).</p>																																								

ANEXO H – REGISTO MENSAL DO PLANO DE LIMPEZA

Nº		CILT	Componente	Ferramentas	Produto	Como	Tempo (min)	Freq.	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
									Exe	Aud	Exe	Aud	Exe	Aud	Exe	Aud	Exe	Aud	Exe	Aud
Registo Mensal - Limpeza																				
										TPM		Máquina		Envolvedora de embalagens						
										Ano		Data versão		Pag.						
										2013		16-07-2013		### 1/1						
Envolvedora de embalagens																				
1			Acionamento - motor / redutor		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	20	Mensal							20	20	20	20	18	19
3			Acionamento - Ventiladores		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	15	Mensal							15	15	15	15	15	15 ok
5			Mesa divisora / motor / redutor		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	20	Mensal							20	20	20	20	20	18
7			Transportador - motor / redutor		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	20	Mensal							20		20	20	20	20 ok
9			Mesa de entrada - tapete metálico		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	10	Mensal							10	10	10	10	10	10
12			Tapete metálico / rolos de puxo		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	15	Mensal							15	15	15	15	13	14 ok
15			Tapetes - carretos e esfricadores		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	30	Mensal							30	30	30	30	27	28
18			Envolvimento - barras de envolvimento / veio / carretos		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	30	Mensal							30			30	30 ok	30
19			Circuito do filme		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	40	Mensal							40	40	40	40	38 ok	33
24			Sist. pneumático - Tubos / conectores		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Mensal							15	15	15	15	15	15 ok
28			Transportador de embalagens - motor / redutor		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	20	Mensal							20			20	20	20 ok
2			Acionamento - carretas / rodas dentadas		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	30	Trimestral							30	30		30		
14			Barras de formação / cornetes		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	30	Trimestral							30		30	30		
Túnel de retração																				
30			Acionamento - motor / redutor		Quinapol, água	Humedecer pano e limpar	15	Mensal							15	15	15	15	15 ok	15
33			Forno - ventiladores		Manogel, água	Humedecer pano e limpar	15	Mensal							15	15	15	15	15 ok	15
								Resultado auditoria (%)											100%	100% T. 100%
Instruções: Registrar o tempo (min) de cada operação realizada; no final do Passo 3 registrar apenas [ok] Registrar [-] nos meses em que a operação não estiver prevista. Registrar [X] quando a operação prevista não foi realizada.										Auditoria mensal:		Verificar aleatoriamente 10 operações de CILT entre os registos diário e o mensal Registrar [ok] nas operações realizadas corretamente e [X] nas restantes verificadas Registrar no final o resultado: nº operações ok / 10 (%)								

ANEXO I – GRÁFICO DE CONTROLO DO CUMPRIMENTO DO PLANO DE LIMPEZA





ANEXO J – NOVO IMPRESSO DE ANÁLISE DE FS E LDA

Fonte de Sujidade		Local de Difícil Acesso		Area		Máquina		Data	
1. Descrição do problema: (Local, origem, quantidade, impacto)					2. Análise de causas - Porquês?				
					1º	2º	3º	4º	5º
3. Ações de melhoria (Eliminar, Reduzir, Conter, Simplificar)							Responsável	Data	Status
1									
2									
3									
Antes					Depois				

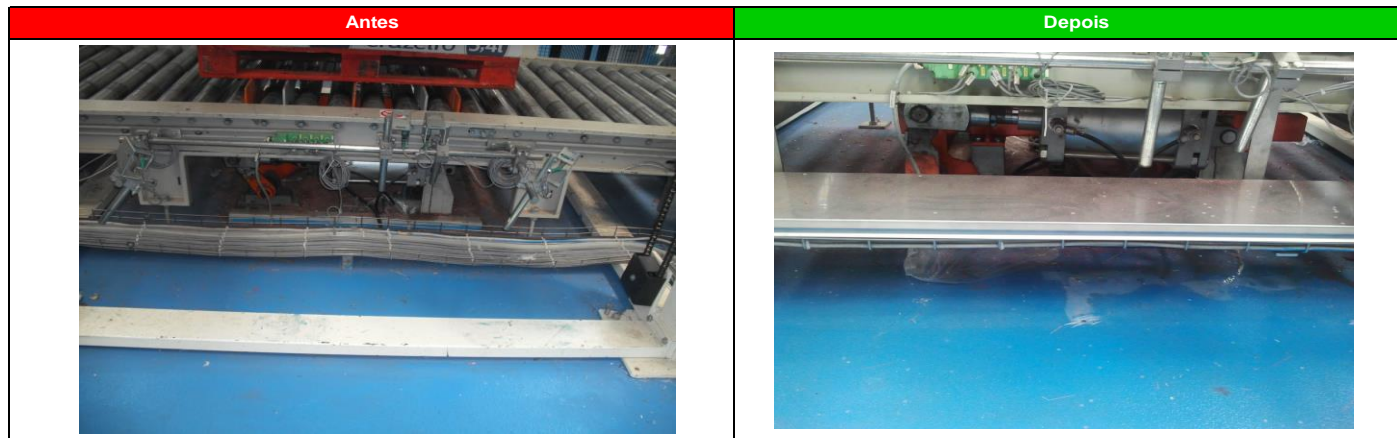
ANEXO K – EXEMPLOS DE FS E LDA ERRADICADOS

Fonte de Sujidade		Local de Difícil Acesso	X	Area	L06C	Máquina	Envolvedora de packs	Data	22-11-2013
1. Descrição do prolema: (Local, origem, quantidade, impacto)					2. Análise de causas - Porquês?				
É difícil visualizar as correntes de acionamento dos tapetes, pois é necessário tirar parafusos e consecutivamente as proteções laterais.					1º	2º	3º	4º	5º
3. Ações de melhoria (<u>E</u> liminar, <u>R</u> eduzir, <u>C</u> onter, <u>S</u> implificar)							Responsável	Data	Status
1	Criação de janelas de inspeção						António Alexandre	22-11-2012	Implementada
2	Troca de parafusos por manipuladores rápidos						António Alexandre	22-11-2012	Implementada
3									

Antes	Depois
	



ANEXO K - EXEMPLOS DE FS E LDA ERRADICADOS

Fonte de Sujidade		Local de Dificil Acesso	x	Area	L06C	Máquina	Envolvedora de paletes	Data	18-12-2013				
1. Descrição do prolema: (Local, origem, quantidade, impacto)					2. Análise de causas - Porquês?								
Difícil acesso para limpar chão por baixo da máquina, devido a calhas porta cabos estarem ao nível do chão.					1º	2º	3º	4º	5º				
					3. Ações de melhoria (<u>E</u> liminar, <u>R</u> educir, <u>C</u> onter, <u>S</u> implificar)					Responsável	Data	Status	
					1	Elevar calhas e tapar com tampas, facilitando a limpeza da máquina.					Firmino Giestas	02-03-2014	Implementada
					2								
					3								

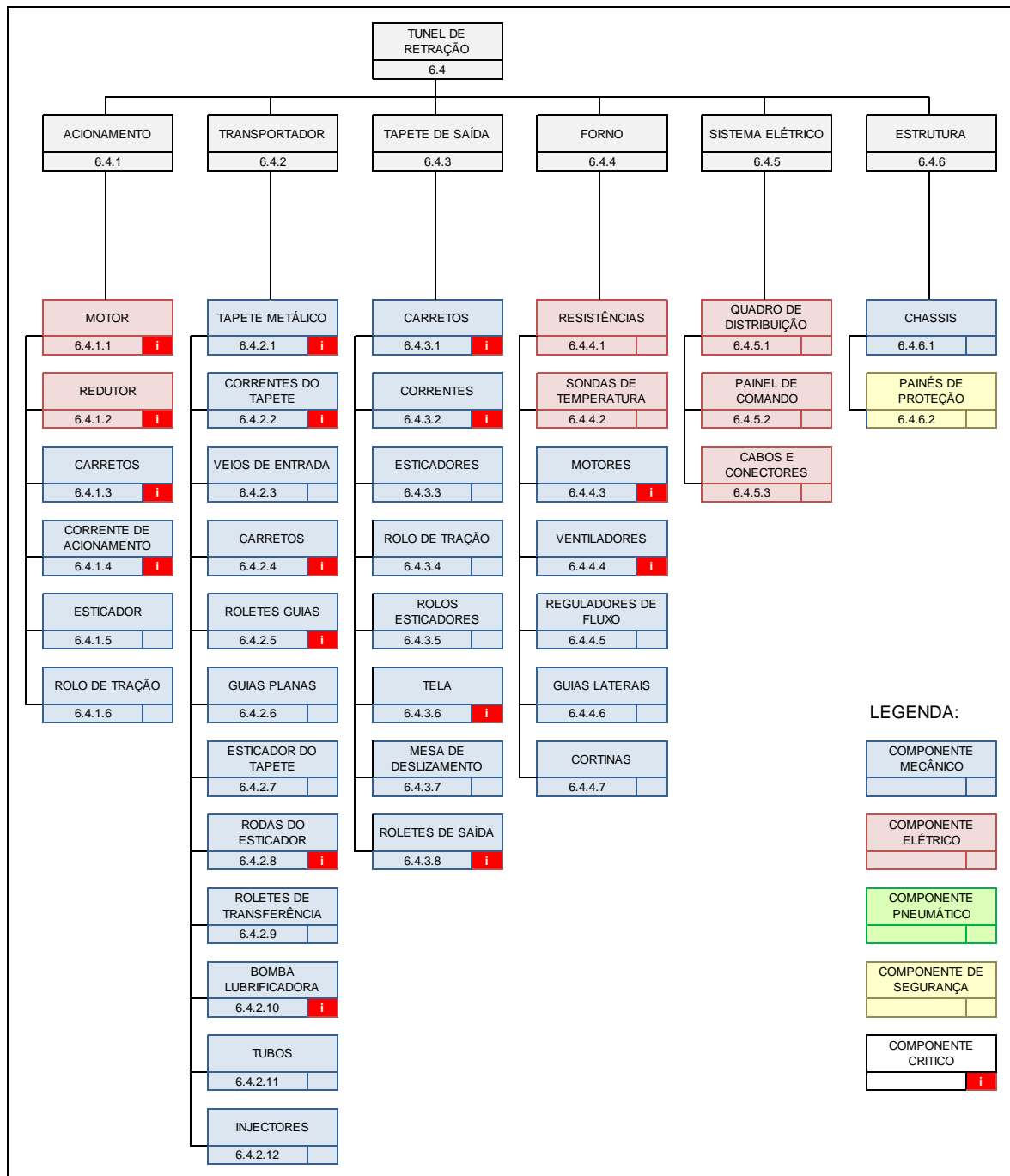


ANEXO K - EXEMPLOS DE FS E LDA ERRADICADOS

Fonte de Sujidade		X	Local de Difícil Acesso	Area	L06C	Máquina	Paletizadora	Data	24-01-2014
1. Descrição do prolema: (Local, origem, quantidade, impacto)					2. Análise de causas - Porquês?				
Na bomba de vácuo existem, constantemente, fugas de óleo para o chão.					1º	2º	3º	4º	5º
3. Ações de melhoria (<u>E</u> liminar, <u>R</u> educir, <u>C</u> onter, <u>S</u> implificar)							Responsável	Data	Status
1	Bomba foi elevada e agarrada à estrutura da máquina						Firmino Giestas	10-03-2014	Implementada
2	Construção e colocação de aparadeira, facilitando a limpeza do óleo						Firmino Giestas	11-03-2014	Implementada
3									

Antes	Depois
	

ANEXO L – EXEMPLO DE ÁRVORE DE COMPONENTES



ANEXO M – EXEMPLO DE PLANO DE LIMPEZA, INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (CILT)

 Plano de Limpeza, Inspeção, Lubrificação		 TPM		Linha L06C	Máquina Rotuladora						
				Safety check Luis Cruz	Data de criação 25-06-2014	F44					
Nº	CILT	Componente	Padrão	Ferramenta	Produto	Como	Segurança	Estado	Tempo (min)	Freq.	LUP
Sistema de acionamento											
1		Acionamento - Rodar dentado (K) / corrente / pinhão / engrenagem / motor / redutor / eletroavulvar	Sem pó e excesso de massa lubrificante		Diluyente Kronos	Humedecer pano e limpar			40	Mensal	
2		Acionamento - motor / redutor	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas de óleo			2	Mensal	
3		Acionamento - correia de transmissão	Sem folga e desgaste excessivo			Verificar tensão e desgaste			1	Mensal	
4		Acionamento - rodas dentadas	Sem ruído anormal e lubrificadas			Verificar ruído, parar a máquina verificar lubrificação das rodas			1	Mensal	
Sistema de entrada e saída											
5		Travão - Estrela de travão / cilindro pneum. / fotocélula falta corrente / fotocél. incidência	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			5	Mensal	
6		Travão - cilindro pneumático / electroválvula	Sem folgas e fugas de ar			Verificar fixação e fugas de ar (em carga)			1	Mensal	
7		Sem-fim - Sem fim / transmissão Angular 90°	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			10	Mensal	
8		Sem-fim - apoio do sem-fim	Sem vibração e folga			Verificar vibração, parar e verificar folga dos rolamentos			1	Mensal	
9		Sem-fim - transmissão angular 90°	Sem ruído anormal e fugas de óleo			Verificar ruído e fugas de óleo			1	Trimestral	
10		Sem-fim - carretos, corrente e esticador lubrif.	Sem ruído anormal e lubrificadas			Verificar ruído, parar a máquina verificar lubrificação da corrente			1	Trimestral	
11		Transp. - Guias / Fotocélula segurança saída da máquina	Sem pó e cola		Manogel, água, silicone VALIN D42-A	Humedecer pano e limpar; aplicar silicone nas guias			10	Quinzenal	
12		Transp. - Estrutura inox / pés / acessórios de plástico	Sem pó		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			60	Mensal	
13		Transportador - corrente transporte / guias desliz. / esticador	Sem folga e desgaste excessivo			Verificar tensão e desgaste			1	Mensal	
14		Transportador - transmissão angular 90°	Sem ruído anormal e fugas de óleo			Verificar ruído e fugas de óleo			1	Mensal	
15		Estrela entrada / saída / mesa divisora	Sem água e pó		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			8	Semanal	186 187
16		Estrelas entrada / saída	Sem vibração e folga			Verificar vibração, parar e verificar folga dos rolamentos			1	Mensal	
Carrocel											
17		Elevação - motor / redutor	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			10	Mensal	



















ANEXO M – EXEMPLO DE PLANO DE LIMPEZA, INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (CILT)

	18		Elevação - motor / redutor	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas de óleo			2	Semestral	
	19		Grupo calcador - pistões / came / estrutura	Sem pó e outra sujidade		Diluyente	Humedecer pano e limpar			40	Mensal	
	20		Grupo calcador - came, rolamentos, molas, veios	Sem ruído anormal e folga			Verificar ruído, parar e verificar folga dos rolamentos			1	Mensal	
	21		Grupo calcador - Fuso	Lubrificado e sem resíduos de massa		Darina R2	Bombear 2x e limpar grassés			2	Semanal	
	22		Grupo calcador - rolamentos	Dentro da faixa de trabalho		Copo lubrificador	Ver nível e substituir copo (anual); no troco testar se está entupido com pistola de ar			5	Semestral	
	23		Grupo rotação - Correia dentada / pratos / veio / estrutura	Sem pó, cola, massa e outra sujidade		Diluyente Kronex	Humedecer pano e limpar			40	Mensal	249
	24		Grupo rotação - correia dentada	Sem folga, ruído e desgaste excessivo			Verificar ruído, parar a máq. e verificar tensão e desgaste			1	Semanal	
	25		Grupo rotação - rolamentos	Sem ruído anormal e folga			Verificar ruído, parar e verificar folga dos rolamentos			1	Semanal	
Estação de rotulagem												
	26		1ª colagem - rolo de colagem	Sem deformação (em contacto com o cilindro)			Verificar contacto com o cilindro			1	Diário	
	27		1ª colagem - Raspador / rolo de colagem / chapa protecção	Sem resíduos de cola		Diluyente Kronex	Humedecer pano e limpar			10	Semanal	217
	28		1ª colagem - Cilindro da cola / redutor (28)	Lubrificado e sem obstrução do respiro		Darina R2	Bombear 1x cada grassé e limpar furo (libertar pressão da massa)			2	Semanal	
	29		1ª / 2ª colagem - Motor / redutor da bomba	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			5	Mensal	
	30		1ª / 2ª colagem - motores / redutores	Sem ruído, temperatura anormal, folgas e fugas			Verificar ruído, parar a máquina verificar temperatura, folgas e fugas de óleo			2	Mensal	
	31		1ª / 2ª colagem -Tanque da cola	Sem cola e outra sujidade		Diluyente Kronex	Humedecer pano e limpar			300	Anual	
	32		2ª colagem - Cilindro da cola / redutor (2)	Lubrificado e sem resíduos de massa		Darina R2	Bombear 1x cada grassé e limpar grassés			2	Semanal	
	33		2ª colagem - Escovas	Sem cola e papel		Diluyente Kronex, silicone VALIN D42-A	Humedecer pano e limpar; aplicar silicone nas escovas			10	Turno	252 292
	34		2ª colagem - escovas	Sem deformação excessiva			Verificar deformação e substituir se necessário			1	Mensal	
	35		Armazém rótulos - Pinças	Sem cola e papel		Diluyente Kronex	Humedecer pano e limpar			5	Turno	167

ANEXO M – EXEMPLO DE PLANO DE LIMPEZA, INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (CILT)

	36		Armazém de rólitos - Carro / estrutura	Sem pó e resíduos de papel		Diluyente Krones	Humedecer pano e limpar			15	Semanal		
	Sistema Pneumático												
	37		Sist. pneumático - Reg. de pressão c/filtro / copo de lubrificação	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Drenar e lavar filtro com água; Humedecer pano e limpar ext.			5	Mensal		
	38		Sist. pneumático - Reg. de pressão c/filtro	Geral: 5 - 6 bar Vibrador: 2 - 4 bar			Verificar pressão e regular se necessário			1	Diário		
	39		Sist. pneumático - Copo de lubrificação	Dentro da faixa de trabalho		Cassida HF32	Verificar nível e atestar			3	Mensal		
	40		Sist. pneumático - Tubos / conectores (parte superior)	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			10	Mensal		
	41		Sist. Pneumático - tubos, conectores, cilindros, electroválvulas	Sem fugas			Verificar fugas			2	Mensal		
	42		Central de lubrificação - Grassés vermelhos (2)	Lubrificado e sem resíduos de massa		Darina R2	Bompear 1x e limpar grassé			1	Diário		
	43		Central de lubrificação - Grassés amarelos (12)	Lubrificado e sem resíduos de massa		Darina R2	Bompear 2x e limpar grassé			4	Semanal		
	Estrutura e Area envolvente												
	44		Quadro eléctrico - exterior e topo	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			5	Mensal		
	45		Estrutura - portas acrílicas (interior / exterior)	Sem pó e dedadas		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			10	Quinzenal	251	
	46		Estrutura - Mesa Tanques da cola (exterior e estruturas)	Sem água, pó, resíduos de papel e cola		Diluyente Krones	Humedecer pano e limpar			20	Semanal		
	47		Estrutura - chassis (inox exterior)	Sem pó e dedadas		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			15	Quinzenal		
	48		Interlocks de segurança e botoneiras de emergência	Activo			Testar			2	Semanal		
	49		Área envolvente - Piso	Sem água			Secar com esfregona			20	Turno	250	
	50		Área envolvente - Piso	Sem pó, resíduos de papel		Topax 19, água	Lavar e limpar com lavadora / esfregona			30	Quinzenal		
	51		Área envolvente - Piso por baixo da rotuladora	Sem água, pó e massa lubrificante		Diluyente Krones	Humedecer pano e limpar			10	Quinzenal		
52		Laser - transp. zona de marcação garrafas - superfícies / aspirador	Sem água, pó e resíduos de PET		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			5	Quinzenal			

ANEXO M – EXEMPLO DE PLANO DE LIMPEZA, INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO (CILT)

	53		Transp. - Motores (7) / Redutores / corrente do alinhador de garrafas	Sem pó e outra sujidade		Manogel, água	Humedecer pano e limpar			40	Mensal
	53 a		Transp. de saída - guias de transporte	Sem pó e resíduos de cola		Diluente Kronos	Humedecer pano e limpar			5	Diário
	53 b		Transp. de saída - correntes de transporte da 1ª transição	Sem pó e devidamente lubrificado		Silicone Anti - Aderente VALIN D42-A	Aplicar Silicone nos dois transportadores em movimento da 1ª transição			2	Turno
	54		Transportadores - chumaceiras (34)	Lubricado e sem resíduos de massa		Alvania EP(LF)2	Bombar 1x e limpar grassés			30	Semestral
	55		Transportadores - correntes (2)	Lubricado e sem excesso de massa		Spray WD40 Alvania EP(LF)2	Remover lubrificante antigo, aplicar spray e de seguida aplicar massa com pincel			10	Semestral

ANEXO N – LISTA DE LUBRIFICANTES UTILIZADOS E CORES CORRESPONDENTES

Ref	Tipo	Grupo	Marca	Designação	Nova designação	Comp	Aplicação	Cor	LOGC	Símbolo
2069030	Massa	Massa	SHELL	RETINAX CS00	GADUS S2 V220-00	?	Lubrificação centralizada	não definido	Descontinuar ?	
2064396				ALBIDA RL2	GADUS S3 V100-2	Lítio	Alta rotação, motores eléctricos			
2060704				ALVANIA EP (LF) 2	GADUS S2 V220 2	Lítio	Carga elevada, chum. rolam. barramentos; presença água		Chumaceiras, correntes	
2060733				DARINA R2	GADUS S2 U460L 2-BL	Bentonite	Alta temperatura		Chumaceiras, sem-fins, veios, correntes	
2060708	Óleo	Transmissões	SHELL	DONAX TA		Mineral	Transmissões; hidráulico			
2060732	Óleo	Hidráulico	SHELL	MORLINA 10	Morlina S2 BL 10	Mineral	Chumaceiras, rolamentos e barramentos			
2060706				TELLUS 32	TELLUS S2 M 32	Mineral	Sistemas hidráulicos			
2060727				RIMULA R3 +30		Mineral	Motores Diesel, Bombas de vácuo			
2064402	Óleo	Aplicações Especiais	SHELL	TURBO T68		Sintético	Turbinas e compressores de ar			
2064385				CLAVUS AB	Refrigeration Oil S4 FR-V 68	Sintético	Compressores de frio			
2060730	Óleo	Engrenagens	SHELL	OMALA 100	OMALA S2 G 100	Mineral	Engrenagens			
2060703				OMALA 220 BL	OMALA S2 G 220 BL	Mineral	Engrenagens		Redutores, correntes	
2064407				OMALA 680	OMALA S2 G 680	Mineral	Engrenagens			
2064404				VALVATA J 460	OMALA S1 W460	Mineral	Engrenagens, para-arranca			
?	Massa	Alimentar	KLÜBER	PARALIQ GA 343		Sintético	Presença de água, rolamentos, elemento abertos		Substituiu CASSIDA RLS2	
?				PARALIQ GA 3400		Sintético	Lubrificação centralizada; rolamentos fechados			
2064405	Óleo		SHELL	CASSIDA GL220		Mineral	Engrenagens; redutores		redutores	
2060728				CASSIDA HF 32		Mineral	Sistemas hidráulicos		sistema pneumático, veios, pilares elevação	
2060724	Spray		SHELL	CASSIDA CHAIN 1500		Mineral	Correntes		oleo	
?				ZALKIN	ZK LINE		?	Guias capsulador Berchi		massa