

 M 2014

U. PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MELHORIAS DE EFICIÊNCIA E QUALIDADE NUMA LINHA DE ENCHIMENTO

ANA TERESA ALVES RIBEIRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA
À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

Melhorias de Eficiência e Qualidade numa Linha de Enchimento

Ana Teresa Alves Ribeiro

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Paulo Osswald



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2014-07-15

À melhor Mãe do Universo,

És a única que me deixa voar sem me amedrontar com a possibilidade de cair.

Todos os segundos da minha vida são mais felizes porque és minha Mãe.

És a pessoa mais bela da minha vida.

Resumo

No seguimento dos objetivos estratégicos da FATER PORTUGAL, este projeto teve como objetivo a implementação de medidas eficazes para a melhoria das linhas de enchimento de lixívia a nível de qualidade e eficiência.

Para isso, visando a melhoria da qualidade, a metodologia desenvolvida teve como meta a construção da *Product Defect Matrix*. Durante a fase de construção foram identificados os defeitos de produto com maior probabilidade de ocorrência, os equipamentos com maior contributo para esses defeitos e finalmente, a correlação entre os defeitos e os parâmetros de *centerline* dos equipamentos.

Relativamente à Manutenção Autónoma, desenvolveram-se várias rotinas de Limpeza, Inspeção e Lubrificação, sendo de salientar a importância destas tarefas no desempenho dos equipamentos.

Durante a implementação deste projeto foi identificado um conjunto de melhorias a introduzir nas atividades de dia-a-dia dos operadores que foram implementadas.

Como consequência das melhorias aplicadas, constatou-se uma redução em 47% do número de paragens médias diárias na linha de 1 L, a redução em 41% na linha de 2 L e a eliminação de 48% das paragens não planeadas na linha de 4 L.

Palavras-chave: *Metodologias Lean, Qualidade, Limpeza, Inspeção e Lubrificação*

Quality and efficiency improvements in a packaging line

Abstract

Following the strategic objectives of FATER PORTUGAL, the goal of this project was the implementation of effective measures in order to improve the bleaches packaging lines on a quality and efficiency level.

Focusing the improvement of quality, the methodology developed aimed the development of the *Product Defect Matrix*. During this step it was possible to identify product defects most likely to occur, the equipments which contributed the most for these defects, and finally the correlation between the defects and the parameters of the equipment centerline.

Concerning the Autonomous Maintenance, several *Cleaning, Inspection and Lubrication* routines were developed, stressing the importance of these tasks on equipment performance.

When it comes to the daily activities of the operators a significant number of improvements were identified and implemented during the development of this project.

As a result of the improvements applied, there was a decrease of 47% in the number of daily averages stops at the 1 L line, a reduction of 41% in the 2 L line, and the removal of 48% of unplanned stops in the 4 L line.

Keywords: *Lean Methodologies, Quality, Cleaning, Inspection and Lubrication*

Agradecimentos

São muitas as pessoas que contribuíram para a realização desta tese e o término desta etapa na minha vida.

Aos colegas da FATER:

- Raimondo Loffredo, Luísa Pereira e Pedro Ferreira que estiveram sempre ao meu lado, atentos, preocupados e sempre disponíveis para me ensinar e encaminhar para o sucesso;
- Paulo Alves, Paula Melo, Marisa Enes, José Freitas, Nelson Santos, Pedro Moreira, José Cesário, José Martins, Anabela Soares, Fernanda Campos, Glória Pinheiro e Luís Santos pela partilha e ensinamentos.
- A todos os operadores de Enchimento e Insuflação: Margarida Arteiro, Nelson Pereira, Sandra Lema, Eduardo Gonçalves, Pedro Paulo Pereira, Júlio Silva, Bruno Moreira, Fernando Fonseca, Manuel Pereira, Artur Sousa, Mário Barros, José Carlos Sobral, Roberto Ferreira que com paciência e disponibilidade me ajudaram.

A conclusão deste curso não seria possível sem o apoio de todos os Professores da FEUP em especial ao Professor Falcão e Cunha que me guiou para este desafio e que me apoiou durante todos estes anos.

Agradeço ao Professor Paulo Osswald pela sua orientação durante esta dissertação, dicas e correções.

Agradeço ao Paulo Ferreira, por estar sempre perto de mim.

Agradeço ao Jaime Ferreira e Julieta Ferreira pelo apoio durante todos estes anos e em especial na ajuda em todos os momentos de tomada de decisão.

Aos meus amigos de sempre: as meninas Inês Antunes, Ariana Pintor, Sara Fernandes, Stephanie Mota, Teresa Pinto e os meninos, Albano Silva, Daniel Sousa, e ao Nelson Pereira.

Ao meu pai Elísio Ribeiro e irmão Gonçalo Ribeiro.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	2
1.1	FATER PORTUGAL.....	2
1.2	Motivações e objetivos da empresa para a realização do Projeto	3
1.3	Temas abordados e a sua organização no presente relatório	4
2	Lean Management.....	5
2.1	Manutenção Produtiva Total.....	7
2.2	5 S 12	
2.3	Plan-Do-Check-Act.....	13
2.4	Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).....	14
2.5	Controlo de Processo	14
2.6	Fatores de mudança associadas à <i>Lean Management</i>	15
3	Programa Integrated Work System (IWS).....	17
3.1	IWS na FATER PORTUGAL	18
4	Processo Produtivo da FATER PORTUGAL.....	21
5	Estratégia de Controlo de Processo	27
5.1	<i>Product Defect Matrix</i>	37
6	Manutenção Autónoma.....	44
6.1	CIL Diário.....	45
6.2	CIL Semanal	46
7	Resultados Operacionais.....	48
8	Conclusões e Perspetivas de trabalho futuro	49
	Referências Bibliográficas.....	50
	ANEXO A: FATER PORTUGAL - IWS	52
	A1. Compelling Business Need (CBN)	52
	A2. Daily Management System (DMS).....	52
	A3. Pilares do IWS	53
	A4. Zero Loss Journey	55
	ANEXO B: TAMU.....	56
	ANEXO C: Mapa das Linhas de Enchimento	57
	ANEXO D: Risk Priority Number	60
	ANEXO E: Mapeamento de Sistemas de Detecção.....	62
	ANEXO F: RPN calculado.....	65
	ANEXO H: Rotas de Centerline.....	68
	ANEXO I: Inspeção máquinas da cola.....	71
	ANEXO J: <i>Standard</i> das Know-Why One Point Lesson	73
	ANEXO K: <i>Standard</i> Carros de Limpeza	74
	ANEXO L: Rotas de <i>Cleaning Inspection & Lubrication</i>	75

<i>ANEXO M: Know Why One Point Lesson</i>	81
ANEXO N: Plano de melhoria contínua para Lubrificação	82
ANEXO O: Treino de Lubrificação	83
ANEXO P: Mapas de Lubrificação	85

Siglas

AM – Autonomous Maintenance

CBN – Compelling Business Need

CIL – Cleaning, Inspection, Lubrication

CL – Centerline

CPE - Critical Process Equipment

DMS – Daily Management System

DPE – Departamento de Produção de Embalagens

DQ -Defeitos de Qualidade

IWS – Integrated Work System

KEA - Key Element Assessments

KWOPL – Know Why One Point Lesson

MTBF – Mean Time Between Failures

MTTR – Mean Time to Repair

OPL - One Point Lesson

P&G – Procter and Gamble

PR – Process Reliability

QI – Quality Incident

QX - Product Defect Matrix

SU – Standard Unit

TPM – Total Productive Maintenance

Índice de Figuras

Ilustração 1 Síntese das 7 Muda (Steffen 2011).....	5
Ilustração 2 Metodologia <i>Six Sigma</i> (Pdtraining 2014).....	6
Ilustração 3 Oito Pilares de apoio ao TPM (Lobo 2011).....	9
Ilustração 4 Plan Do Check Act (MindTools 2014).....	13
Ilustração 5 Metodologias do Programa de IWS (Luz 2008).....	17
Ilustração 6 Passos 1, 2 e 3 de AM.....	20
Ilustração 7 Fluxo de atividades produtivas da FATER PORTUGAL	21
Ilustração 8 Mistura de matérias-primas	22
Ilustração 9 Insufladora	23
Ilustração 10 Enchedora	23
Ilustração 11 Arrolhador.....	24
Ilustração 12 Rotuladora.....	24
Ilustração 13 Formadora de caixas	25
Ilustração 14 Embaladora	25
Ilustração 15 Seladora	25
Ilustração 16 Armazém.....	26
Ilustração 17 Interior da Rotomatic	28
Ilustração 18 Interior da Enchedora/Arrolhador - sem-fim e estrelas	29
Ilustração 19 Interior do Orientador de Rolha.....	31
Ilustração 20 Balança.....	31
Ilustração 21 Mesa de rótulos	32
Ilustração 22 Divisor	33
Ilustração 23 Formadora.....	33
Ilustração 24 Garrafas com inclinações diferentes	36
Ilustração 25 Lote de rótulos	36
Ilustração 26 Formadora contaminada com cola.....	36
Ilustração 27 Caixa de cartão.....	37
Ilustração 28 Exemplo cálculo “RPN calculado”	40
Ilustração 29 <i>Matrix QX</i>	41
Ilustração 30 Controlo visual CIL	45
Ilustração 31 Identificação dos lubrificantes e dos pontos de lubrificação	46

Ilustração 32 CBN FATER PORTUGAL 52

Índice de Tabelas

Tabela 1 Etapas para a aplicação da Manutenção Autónoma 10

Tabela 2 Objetivo e metodologia dos 5 S..... 13

Tabela 3 Pilar Qualidade 19

Tabela 4 Passos de IWS para o pilar de AM 19

Tabela 5 Fatores Q da *Rotomatic* 28

Tabela 6 Fatores Q Enchedora e Arrolhador 30

Tabela 7 Parâmetros CL do Orientador 31

Tabela 8 Parâmetros da mesa de rótulos 32

Tabela 9 Fatores Q Sistema da Cola..... 34

Tabela 10 Parâmetros Q Embaladora 35

Tabela 11 Parâmetro de CL da máquina da fita 35

Tabela 12 Principais defeitos de qualidade 37

Tabela 13. Fontes de contaminação por equipamento..... 45

Tabela 14 *Unplanned Stops (average#/day)* 48

Tabela 15 *Process Reliability* 48

Índice de Equações

Equação 1 Cálculo do RPN	38
Equação 2 “RPN calculado”	39

1 Introdução

“Shelf-in-mind”

Tendo a “Prateleira na Mente” a FATER pretende alcançar a excelência e ser um modelo e referência.

A aposta em produtos de consumo mundial, competindo no mercado global; podem não ser os únicos ingredientes de uma receita para o sucesso num mercado tão competitivo. No entanto, tendo a “Prateleira na mente”, o foco no cliente, o trabalho com inovação, uma forte aposta na qualidade do produto e significativa atenção à higiene pessoal, a FATER S.p.A., uma *joint venture*¹ entre a Procter & Gamble (Procter&Gamble 2014) e o Grupo Angelini, tem alcançado o sucesso nas áreas onde atua.

O desenvolvimento da capacidade organizacional direcionado para alcançar e sustentar resultados (Oliveira 2010) é feito metodicamente, seguindo o Programa *Integrated Work System* (IWS), criado pela P&G (Procter & Gamble) nos anos 90. Este programa, implementado nas indústrias da FATER, garante que todos os colaboradores partilham a missão e visão da empresa e participam ativamente na realização dos objetivos do negócio.

A análise do desempenho da organização é feita diariamente. Os resultados analisados são balizados tendo em consideração a missão “*Shelf in Mind*”, ou seja, produzir a quantidade certa no momento certo de produtos com valor, nas condições desejadas pelos clientes.

Este projeto realizou-se na FATER PORTUGAL, fábrica produtora da lixívia *NeoBlanc*, localizada no Porto, com capacidade para suprir as necessidades de lixívia da Península Ibérica.

1.1 FATER PORTUGAL

Em 1989, a empresa norte-americana P&G, fundada por William Procter e James Gamble (Procter&Gamble 2014) adquiriu a empresa portuguesa *NeoBlanc* - Produtos de Higiene e Limpeza Lda, fundada por Jaime Vilas Boas em 1961.

Desde 1978, a lixívia *NeoBlanc* é líder no mercado Português; não obstante, com a sua integração na P&G, a fábrica do Porto beneficiou da vasta experiência da multinacional no mercado da lixívia, nomeadamente o apoio da fábrica de lixívia localizada em Bariano, Itália.

A FATER S.p.A, organização fundada em Pescara, Itália, em 1958 pela Família Angelini, é desde 1992 uma *joint venture* entre o Grupo Angelini e a P&G (Fater 2014).

Durante mais de 50 anos, a FATER S.p.A produziu vários produtos de higiene pessoal como fraldas, lenços de papel, tampões, pensos higiénicos, produtos de incontinência e dignidade.

Em janeiro de 2013, a FATER S.p.A adquiriu o negócio da lixívia e produtos de limpeza para casa da P&G, enriquecendo a sua gama de produtos (Fater 2014).

¹ Parceria temporária entre duas empresas, que poderá ser ou não definitiva, com fins lucrativos e riscos divididos. O intuito é explorar determinada área de negócio sem que nenhuma das partes perca a sua individualidade jurídica. (Business Dictionary 2014)

Atualmente, a FATER S.p.A conta com cerca de 1000 colaboradores e cerca de 950 milhões de euros de faturação anual. A FATER S.p.A tem instalações de produção de lixívia em Itália (Campochiaro) e no Porto, a FATER PORTUGAL.

1.1.1 Missão da FATER PORTUGAL

“Tendo a Prateleira em mente, satisfazemos os nossos consumidores e clientes fornecendo sempre produtos de qualidade excepcional, dentro das especificações, livre de contaminações, em conformidade com os requisitos da companhia e legislação aplicável” (Fater 2014).

1.1.2 Visão da FATER PORTUGAL

“Além da Excelência, todos juntos trabalhamos com inovação, paixão e alegria. Vamos ser a melhor empresa Portuguesa” (Fater 2014).

1.1.3 Valores da FATER PORTUGAL

- *Importância do cliente externo e interno*

Consciência de que a coerência entre as expectativas do cliente e o que este obtém, contribui para o sucesso do nosso trabalho e aquele da organização.

- *Competitividade em relação ao mercado externo*

Os desafios estimulam-nos e visamos a melhoria contínua como expressão vencedora.

- *Inovação*

Com propensão a acelerar e a encontrar soluções não convencionais na resolução dos problemas.

- *Espírito de equipa e sentimento de pertinência*

Cada um na FATER sente a empresa como se fosse a própria, trabalhando de modo integrado para atingir os objetivos comuns.

- *Liderança*

Quem trabalha na FATER é constantemente orientado para objetivos desafiadores mediante:

- Uma clara visão do futuro do *business*
- A autoridade do exemplo e da competência

- *Integridade*

Defendemos e aplicamos cada dia os valores da honestidade, da lealdade e da boa-fé, no desenvolvimento do nosso trabalho (Fater 2014).

1.2 Motivações e objetivos da empresa para a realização do Projeto

No seguimento dos objetivos estratégicos da empresa, que serão enumerados no capítulo três desta dissertação, é fundamental que a FATER PORTUGAL implemente medidas eficazes para a otimização do processo produtivo com consequente redução de custos.

O Programa *Integrated Work System* (IWS) é composto por 4 Fases e a fábrica do Porto encontra-se na Fase I. É objetivo deste trabalho, ajudar a empresa a melhorar a eficiência e a qualidade da área produtiva de modo a agilizar a passagem para a Fase II do Programa.

Para alcançar a certificação da Fase II do Programa IWS, é essencial desenvolver um conjunto de ações nos Pilares de Qualidade e de Manutenção Autónoma nas três linhas de Enchimento – 1 Litro, 2 Litros e 4 Litros:

- *Pilar da Qualidade*: Identificar os fatores relacionados com os equipamentos que não estando em condições básicas podem provocar produtos com defeito ou incidentes de qualidade – Desenvolvimento da *Matriz de Defeitos de Produto*.
- *Pilar de Manutenção Autónoma*: Pela análise dos equipamentos, do trabalho da operação e das etapas produtivas, definir detalhadamente as ações de *Cleaning, Inspection and Lubrication* (CIL) nas três linhas de Enchimento. Dotar todos os operadores de conhecimento sobre:
 - As especificidades das várias linhas – Equipamentos, mecanismos de controlo de qualidade, fontes de contaminação;
 - As atividades de Lubrificação no CIL;
 - A importância da deteção de anomalias e o impacto destas na qualidade do produto e na produtividade da linha.

As ferramentas utilizadas tiveram como base as metodologias *Lean, Process Reliability, Total Productive Maintenance* (TPM), *Six Sigma, 5 S, Ciclo Plan-Do-Check-Act, Failure Modes and Effective Analysis* e o Controlo de Processo.

1.3 Temas abordados e a sua organização no presente relatório

Este relatório encontra-se estruturado em oito capítulos, abordando os seguintes conteúdos:

- Capítulo 1: Apresentação da FATER PORTUGAL e as motivações da empresa para a realização deste trabalho;
- Capítulo 2: Enquadramento teórico das metodologias utilizadas no projeto – *Lean Management, Total Productive Maintenance, 5 S, Plan-Do-Check-Act, Failure Modes and Effective Analysis, Controlo de Processo, Fatores de Mudança* associados ao *Lean*;
- Capítulo 3: Identificação do Sistema de Trabalho Integrado da FATER PORTUGAL – seus pilares e objetivos estratégicos;
- Capítulo 4: Caracterização da unidade produtiva da FATER PORTUGAL e seus processos;
- Capítulo 5: Exposição da metodologia utilizada para desenvolver a Estratégia de Controlo de Processo, enquadrada pelos objetivos do pilar da qualidade – eliminação de defeitos de qualidade;
- Capítulo 6: Descrição das atividades desenvolvidas no âmbito das tarefas de Manutenção Autónoma – Limpeza, Inspeção e Lubrificação.

2 Lean Management

“Conseguimos fabricar produtos que correspondem perfeitamente às expectativas dos clientes, a custos baixos e com uma qualidade excepcional?”

(Courtois et al. 2007)

Os conceitos essenciais do *Lean Management* foram desenvolvidos inicialmente pelas empresas japonesas, nas quais se destaca o contributo da Toyota, a partir da década de 50 (Courtois et al. 2007).

O conceito *Lean Management* tem como objetivo melhorar o desempenho industrial gastando menos (Courtois et al. 2007). Para atingir estas metas, existem pontos-chave que a empresa deverá ter em consideração (Courtois et al. 2007):

- Eliminação de todos os desperdícios:

O objetivo é gastar apenas o indispensável para acrescentar o máximo valor ao produto.

De acordo com a metodologia *Lean*, num posto de produção, as sete principais fontes de desperdício são denominadas, em japonês, pelas Sete *Muda* (Courtois et al. 2007):

1º Muda - Sobreprodução: Acontece quando se continua a produzir planeadamente mesmo depois de satisfeita a procura (Beyond Lean 2014);

2º Muda – Stocks excessivos: Os stocks excessivos geram desperdícios de tempo na procura de referências, custos de imobilizado, espaço, entre outros custos;

3º Muda - Deslocações inúteis: A obrigação de fazer deslocações ou transporte de produto sem valor acrescentado;

4º Muda – Gestos inúteis: A necessidade de otimizar os postos de trabalho, reduzindo deslocações, gestos e movimentos desnecessárias;

5º Muda - Expetativas: A falta de equilíbrio de tempos de ciclo e a existência de processos desalinhados, podem provocar gargalos² nas linhas de produção. Estas por sua vez dão origem a paragens nas outras etapas produtivas. Estes tempos de espera, em geral, acontecem por falta de informação ou de meios;

6º Muda – Defeitos: A produção sem defeitos é imprescindível, pois produto com defeito não gera valor acrescentado, ocorrendo desperdício de matérias-primas e de tempo,



Ilustração 1 Síntese das 7 Muda (Steffen 2011)

² Constrangimentos ou *bottleneck*

além de defeitos que poderão passar despercebidos nas etapas produtivas seguintes (Beyond Lean 2014);

7^o *Muda* - Operações inúteis: Acontece por indefinição da especificação ou dos *standards*³ desejados, desconhecimento do processo produtivo ou por falta de meios para medir corretamente os níveis de especificação.

▪ Produção em fluxos tensos⁴:

A produção em fluxos tensos pretende reduzir consideravelmente os ciclos de produção de uma empresa para produzir apenas o que o mercado procura (Courtois et al. 2007).

A tensão nos fluxos consiste em reduzir os tamanhos de lote de produção para permitir a sincronização com as necessidades do mercado. Esta sincronização permite delimitar o nível de *stocks*, reduzir os prazos de entrega, otimizar a margem de lucro da empresa e evitar operações de liquidação de produto em excesso (Courtois et al. 2007). Neste sentido, é necessária a identificação das fontes de mau desempenho e a eliminação das suas causas, com o objetivo de reduzir todos os tempos de espera.

As sete principais causas que impedem a tensão dos fluxos são (Courtois et al. 2007):

- Problemas de qualidade;
- Tempos de mudança de ferramenta longos;
- Incorreta implantação da unidade produtiva;
- Avarias e fiabilidade dos equipamentos,
- Fiabilidade dos fornecedores;
- Falta de polivalência do pessoal;
- Manutenção e limpeza dos postos de trabalho.

▪ Gestão da qualidade e melhoria contínua

A *Lean Management* exige um nível de qualidade extremamente elevado nos processos (Courtois et al. 2007). A gestão da qualidade total tem como objetivo orientar a empresa para a qualidade global, através da intervenção em todas as fases do ciclo de vida de um item, desde a avaliação das necessidades relativas à sua utilização, até ao período de pós venda, passando pelas etapas de projeto, preparação de lançamento e utilização, produção, armazenamento, venda e distribuição, etc (Santos 1990).

A *Lean Management* deverá ser dotada do motor da melhoria contínua, ou *Kaizen*, cujo princípio assenta na premissa que nenhum processo pode ser declarado perfeito dado que

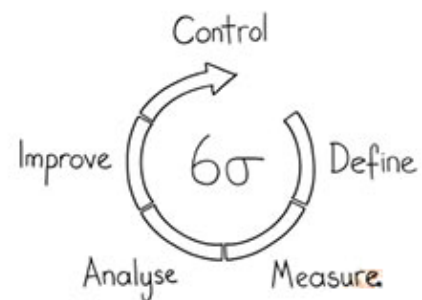


Ilustração 2 Metodologia *Six Sigma* (Pdtraining 2014)

³ Padrões

⁴ Também designado *Pull production*.

pode ser sempre melhorado. Na prática, o *Kaizen* significa que todos os colaboradores da organização estão continuamente à procura de formas para melhorar as operações (Toyota Portugal 2014b).

Uma metodologia que aborda globalmente a qualidade e a melhoria contínua é o *Six Sigma* (Courtois et al. 2007). *Six Sigma* é uma metodologia para a eliminação de defeitos, em qualquer processo - desde a produção até aos serviços pós-venda (iSixSigma 2014).

O método do *Six Sigma* está estruturado em cinco etapas (Courtois et al. 2007):

- Definir: Para qualquer melhoria é necessária uma justificação do estudo da melhoria e investimento;
- Medir: Caracterização do problema através da medição e levantamento de dados;
- Analisar: Evidenciar as relações de causa e efeito;
- Melhorar: Colocar em prática as ações de melhoria e provar a eficácia das medidas;
- Controlar: Monitorizar e procurar a melhoria contínua para que os bons resultados perdurem.

▪ Redução dos ciclos de desenvolvimento dos produtos

O desenvolvimento de novos produtos é crucial para que uma empresa se adapte e se diferencie no mercado, ou seja, tenha vantagem competitiva. As empresas têm de ser capazes de desenvolver novos produtos no menor tempo possível. Este tempo de desenvolvimento é um fator de competitividade e por isso é necessário reduzir ao máximo os tempos de ciclo.

O desenvolvimento de melhores equipamentos, a sincronização de processos produtivos, a otimização de processos, a eliminação de produtos defeituosos e a minimização de imprevistos, são fatores imprescindíveis para que a empresa seja ágil e reativa (Zancul 1999).

▪ Adaptação de uma atitude prospetiva em relação aos clientes.

As empresas devem desenvolver instrumentos que permitam identificar as expectativas do mercado, potenciais parceiros e a concorrência. Para poder reagir rapidamente à mudança, a empresa deve realizar sondagens de mercado, participar em cursos de formação, feiras e exposições, entre outros (Courtois et al. 2007).

2.1 Manutenção Produtiva Total

A *Lean Management* procura eliminar as causas de prejuízos financeiros inúteis; para isso, é imperativo utilizar ao máximo as capacidades de todos os equipamentos de uma empresa, em especial aqueles que param com frequência devido a imprevistos (Courtois et al. 2007).

O modelo TPM (sigla baseada na definição em inglês, *Total Productive Maintenance*, traduzida em português para Manutenção Produtiva Total), desenvolvido no Japão nos anos 70 (Pinto 2002), tem como envolvente o conceito de ciclo de vida dos equipamentos, e considera os custos de aquisição, manutenção e abate, e objetiva a maximização da produtividade dos equipamentos através da meta “zero avarias” (Pinto 2002).

Como referido anteriormente, a crescente competitividade empresarial a nível global impulsionou a busca contínua de melhores resultados e processos. Assim, as indústrias têm de delinear ativamente estratégias para redução de custos, aumento da fiabilidade dos seus equipamentos, aumento da produtividade e da disponibilidade, redução de falhas e avarias, e consequente eliminação das perdas de produção (Gomes 2011).

A Manutenção Produtiva Total caracteriza-se pelos seguintes aspetos (Lobo 2011; Pinto 2002):

- A busca da máxima eficiência;
- Estabelecimento de programas de manutenção preventiva cobrindo o ciclo de vida dos equipamentos;
- Envolvimento de todos os membros duma organização, desde a gestão de topo até à base da hierarquia;
- O esforço na procura da produção ideal: “zero avarias”, “zero defeitos”, “zero anomalias”, “zero acidentes”.
- Promoção do estudo e análise das avarias, com procura contínua de soluções para as evitar, através de grupos de trabalho autónomos;
- Promoção da execução de operações de manutenção pelos operadores dos equipamentos;
- Envolvimento de toda a estrutura organizacional no processo, particularmente os departamentos com maior participação no ciclo de vida dos equipamentos, como sejam os de novas instalações, de produção, de estudos, e de manutenção (Pinto 2002);

Atualmente a TPM é usada como base de trabalho para atingir uma relação sinérgica entre todas as funções organizacionais, especialmente entre a produção e a manutenção. A melhoria da disponibilidade é alcançada pela eliminação das perdas originadas por:

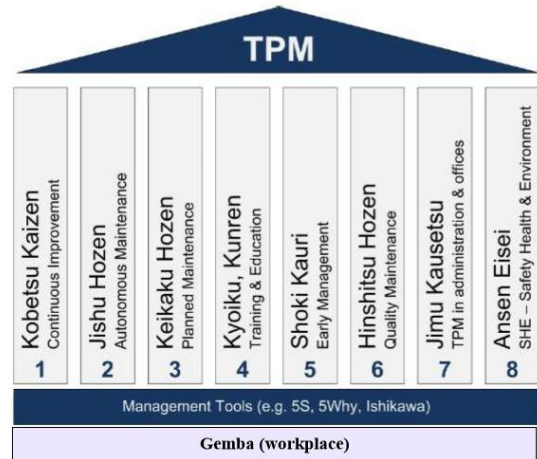
- Avarias: Este é um dos fatores que mais prejudica a eficiência, pois além de não serem previstas, a reparação/substituição dos componentes poderá acarretar muito tempo. Existem dois tipos de avarias: as que provocam a paragem de produção repentina, e as que correspondem a quebra de função que prejudica a performance do equipamento em relação à função original (Cabral 2006);
- Mudanças e ajustamentos nas linhas de produção para mudança de produto – set ups: O tempo de mudança de produto considera o tempo desde a paragem do produto que estava a ser inicialmente produzido, até à conclusão da preparação para a produção de um produto diferente;
- Moldes e ferramentas: Nestas perdas incluem-se as perdas decorrentes da mudança dos moldes e das ferramentas;
- Paragens e funcionamento sem carga: Estas paragens devem-se normalmente a situações imprevistas tais como falhas no abastecimento de matérias-primas, ou então quando o equipamento opera em vazio;
- Quebra da velocidade/aumento do tempo de ciclo: Esta perda está relacionada com a diferença entre a velocidade nominal do equipamento e a velocidade real;
- Períodos de arranque e períodos até à estabilização da produção: Estas perdas estão relacionadas com o início da operação e o período até à estabilização do processo;

- **Produtos defeituosos:** Estas perdas por retrabalho são originadas pela produção de produto defeituoso, o qual é necessário voltar a processar.

(Cabral 2006; Pinto 2002; Takahashi et al. 1990)

2.1.1 Pilares de suporte ao TPM

O TPM está assente em oito pilares: Melhoria Contínua ou Focalizada, Manutenção Autónoma, Manutenção Planeada, Educação e Treino, Gestão Inicial do Equipamento, Manutenção para a Qualidade, TPM nas áreas de *Back office* e, por fim, Ambiente e Segurança (Lobo 2011):



- **Pilar 1 - Melhoria Contínua/Melhorias Focalizadas:**

Este pilar assenta na identificação de áreas de melhoria do equipamento onde o impacto seja significativo e o custo/esforço dispensados para a sua implementação sejam menores (Pinto 2013).

Ilustração 3 Oito Pilares de apoio ao TPM (Lobo 2011)

Este pilar tem como preocupação a eliminação sistemática de desperdício e perdas pela análise das condições de operação dos equipamentos (Oliveira 2010). Após a devida análise, são estabelecidas as condições ótimas de funcionamento para a maximização do rendimento operacional dos equipamentos (Luz 2008).

- **Pilar 2 - Manutenção Autónoma:**

A Manutenção Autónoma é um pilar importante do TPM, e consiste no envolvimento e comprometimento dos operadores fabris, como “primeira linha” de identificação, resolução de anomalias produtivas e execução rotineira de uma série de pequenas operações de manutenção preventiva.

A Manutenção Autónoma tem como objeto o desenvolvimento de competências técnicas dos operadores, para que estes saibam conservar os equipamentos em boas condições, responsabilizando-os por levar a cabo algumas das tarefas de manutenção que estavam anteriormente a cargo da equipa de manutenção (Cabral 2006).

O processo de *empowerment*⁵ ou desenvolvimento de competências passa também pela atribuição de responsabilidades, devendo cada colaborador sentir-se responsável pelo seu posto de trabalho, incluindo as máquinas e instalações aí presentes (Pinto 2013).

Os operadores das máquinas, enquanto responsáveis pelo seu funcionamento, deverão ter como responsabilidades:

⁵ É uma abordagem a projetos de trabalho que se baseia na delegação de poderes de decisão, autonomia e participação dos funcionários na administração das empresas.

- Detetar sinais de deterioração através de inspeção visual e identificação precoce de anomalias durante a operação;
- Manter as condições básicas do equipamento (limpeza, lubrificação, eliminação de folgas);
- Manter as condições de operação (operar segundo os padrões estipulados e realizar inspeção visual) (Luz 2008).

As sete etapas para a aplicação da manutenção autónoma são descritas na seguinte tabela (Cabral 2006):

Tabela 1 Etapas para a aplicação da Manutenção Autónoma

Etapa	Denominação	Conteúdo da atividade
1 ^a	Limpeza inicial	Eliminar a sujidade do equipamento. Detetar anomalias que necessitam de reparação.
2 ^a	Medidas de combate às fontes de contaminação ou locais de difícil acesso	Eliminar fontes de sujidade. Elaborar planos de prevenção contra contaminações em locais de difícil acesso para limpeza. Redução do tempo usado nestes procedimentos.
3 ^a	Planeamento e criação de normas de limpeza e lubrificação	Elaborar normas de limpeza e lubrificação, de modo a otimizar o tempo dispensado nestas atividades.
4 ^a	Inspeção geral	Aplicação de técnicas de inspeção, de forma a detetar e reparar falhas no equipamento.
5 ^a	Inspeção autónoma	Elaboração e execução de folhas de inspeção.
6 ^a	Organização e <i>standards</i>	Executar e padronizar os itens a controlar e sistematização total da sua manutenção: <ul style="list-style-type: none"> – Normas de inspeção, limpeza e lubrificação; – Normas de fluxo de materiais no local de trabalho; – Criação de <i>standards</i> para registo de dados; – Criação de normas para controlo de ferramentas.
7 ^a	Consolidação	Desenvolvimento de diretrizes e metas para executar regularmente o registo de atividades de melhoria.

▪ Pilar 3 - Manutenção Planeada:

O âmbito deste pilar é muito abrangente pois, quando alcançado, mantém a disponibilidade do equipamento a um nível ótimo de custo, reduz *stocks* de peças e

materiais de reserva, melhora a fiabilidade dos equipamentos e instalações. (Pinto 2013)

A manutenção preventiva tem como objetivo atingir zero falhas e melhorar a eficiência dos equipamentos durante todo o seu período de vida útil, desenvolvendo atividades de manutenção proactivas em detrimento de abordagens reativas (Freitas 2012).

O Pilar da Manutenção Planeada deve também colaborar com as equipas de Manutenção Autónoma, disponibilizando apoio técnico às atividades de Manutenção Autónoma, clarificando e melhorando os *standards* operativos.

As equipas de Manutenção devem trabalhar para reverter a deterioração dos equipamentos e instalações, através de inspeções e monitorização contínua do estado dos equipamentos (Luz 2008).

- Pilar 4 - Educação e Treino

A implementação dos vários pilares de TPM implica o desenvolvimento e aquisição de competências. O pilar de Educação e Treino alicerça a implementação do TPM, dotando os colaboradores com várias competências e motivando-os, fazendo com que estes saibam o que fazer, como e porquê. Uma frequente forma de treino é do tipo *On the Job*⁶ e promove a aprendizagem no local de trabalho (Portal TPM 1994).

- Pilar 5 – Controlo Inicial do Equipamento

O Pilar Controlo Inicial de um Equipamento procura a melhoria e desenvolvimento de atividades de planeamento e tomada de decisão na fase de projeto (*design*) de novos equipamentos, ou durante a remodelação de equipamentos já existentes. Esta gestão inicial tem como objetivo a deteção antecipada de características do equipamento que potenciem falhas (Coelho 2008).

Nesta fase é também importante desenvolver equipamentos seguros, que produzam com qualidade, livres de avarias e que não requeiram manutenção (Coelho 2008).

- Pilar 6 - Manutenção para a Qualidade

Refere-se ao conjunto de atividades que visam assegurar que o processo produtivo seja eficaz, ou seja, que produto desenvolvido corresponde aos requisitos do cliente, em termos de qualidade (Luz 2008). Para isso, este pilar procura prevenir a ocorrência de defeitos, incidentes ou erros de qualidade.

As metodologias deste pilar abordam a análise sistematizada de não conformidades de produção, com vista a alcançar a relação entre o parâmetro de qualidade e o equipamento ou componente responsável por esta – análise 4M's – *EquipMent, Method, Material, huMan* (Pinto 2013; Oliveira 2010).

⁶ Durante o trabalho, no posto de trabalho.

Mais uma vez, neste pilar é fundamental o comprometimento das equipas para obter produtos perfeitos (Pinto 2013).

▪ Pilar 7 – TPM nas áreas de BackOffice

O TPM aplicado nas áreas administrativas da manutenção tem como finalidade melhorar a produtividade e eficiência deste tipo de funções. Este pilar baseia-se na análise de processos e procedimentos para aumento de automação de escritório e eliminação de desperdícios e retrabalho. Este pilar também pretende fornecer ferramentas para a organização, preparar trabalhos e efetuar planeamento de atividades.

Algumas das grandes perdas a nível do *BackOffice* são (Freitas 2012):

- Falhas de comunicação;
- Perdas de dinheiro em áreas como compras;
- Perdas de processamento;
- Imprecisão/exatidão;
- Períodos de paragem ou inatividade.

▪ Pilar 8 - Ambiente e Segurança

Este pilar pretende garantir que em todas as medidas realizadas a segurança no posto de trabalho estará garantida, nunca colocando em risco a saúde do colaborador e o ambiente. A prevenção de acidentes é o grande foco deste pilar (Freitas 2012).

2.1.2 Requisitos do TPM

Com base nos pilares identificados anteriormente, o TPM tem como principais requisitos (Pinto 2013):

- Motivar os colaboradores de uma organização; promover a sua colaboração, união, comunicação e o seu comprometimento entre equipa e organização;
- Promover a melhoria do desempenho operacional, impulsionando a aquisição de novas competências e fomentando a autonomia individual;
- Envolver todas as funções da empresa que intervenham com a manutenção;
- Maximizar a eficiência e utilização dos equipamentos e instalações;
- Desenvolver os sistemas de Manutenção Produtiva em todo o ciclo de vida do equipamento.

2.2 5 S

Os 5 S são as cinco iniciais de palavras Japonesas que têm o intuito de sistematizar as atividades de arrumação, organização e limpeza dos locais e trabalho. Além disso, este

método pretende beneficiar a segurança, eficácia e qualidade dos artigos produzidos, assim como a redução da taxa de avarias (Courtois et al. 2007).

Os 5 S são normalmente aplicados ao longo de cinco etapas, de modo a motivar e promover o espírito de equipa. A implementação dos 5 S deve ser impulsionada e generalizada a todas as áreas da organização (Cabral 2006).

Tabela 2 Objetivo e metodologia dos 5 S

Ferramenta	Objetivo e Metodologia (Courtois et al. 2007)
<i>Seiri</i>	Determinar os objetos necessários no posto de trabalho, efetuar a triagem entre estes e os que são dispensáveis. Em geral, usa-se um sistema de classificação das ferramentas considerando aquelas que são necessárias diariamente, mensalmente e raramente.
<i>Seiton</i>	Pretende-se colocar os objetos e ferramentas em ordem e assim diminuir as buscas inúteis. Na fase de aplicação, procura-se organizar o posto de trabalho de modo a torná-lo funcional e a criar regras de arrumação que permitam encontrar imediatamente as ferramentas necessárias. A criação de locais de arrumação visíveis e ergonómicos é vantajosa.
<i>Seiso</i>	O objetivo é promover a limpeza regular considerando a importância de um posto de trabalho limpo como veículo para a deteção de anomalias, controlo e inspeção dos equipamentos. A deteção, identificação e eliminação de fontes de contaminação deverão ser motivadas. A identificação de ferramentas e meios para a eliminação destas fontes devem ser estipuladas assim como a frequência de limpeza.
<i>Seiketsu</i>	O asseio como um hábito no posto de trabalho é o intuito; para isso, é necessário criar regras e definir normas com a colaboração de toda a equipa. Esta etapa deve permitir evitar regressar à desordem e à falta de limpeza.
<i>Ahitsuke</i>	Pretende promover a melhoria contínua de todas as regras e decisões tomadas ao longo dos vários S. Assim, devem ser tidos em conta vários aspetos, como definir regras de comportamento por meio da comunicação visual, e verificar a participação de todos, consciencializando para a importância da realização das tarefas.

2.3 Plan-Do-Check-Act

O Ciclo de Deming (Mindtools 2014.) conhecido como ciclo *Plan-Do-Check-Act* é uma ferramenta de melhoria contínua que pode ser utilizado em qualquer área, auxiliando a tomada de decisões. O ciclo é formado por quatro etapas e em cada ciclo o processo é melhorado obtendo-se um melhor desempenho e uma maior garantia da qualidade.

As quatro fases do ciclo *Plan-Do-Check-Act* envolvem (Mindtools 2014):

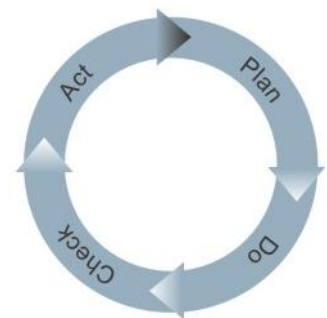


Ilustração 4 Plan Do Check Act (MindTools 2014)

- Plan (Planear): Identificar e analisar o problema. Durante esta fase deve-se definir, estudar e analisar a situação de modo a encontrar as causas de um determinado problema e definir as melhores soluções possíveis para esse mesmo problema, traçando um plano para a implementação;
- Do (Fazer): Desenvolver e testar a solução potencial definida anteriormente;
- Check (Verificar): Medir a eficácia da solução testada, e analisar se esta poderia ser melhorada de alguma forma. Analisam-se os resultados das fases anteriores e confirma-se se os resultados atingidos vão ao encontro das metas definidas. Deve ser feita uma reflexão sobre os resultados atingidos e sobre o que ainda poderá ser feito para melhorar;
- Act (Agir): A implementação da solução aperfeiçoada. Ao identificar as metas não atingidas deve-se agir, fazendo os ajustes necessários para chegar ao ponto desejado. Caso não tenham sido alcançados os objetivos, deve-se procurar qual o próximo ponto a precisar de melhoria, recomeçando o ciclo PDCA.

2.4 Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

Esta é uma ferramenta que apoia a análise dos possíveis modos de falha ou defeitos, e a determinação do impacto dessas falhas no produto e no processo. Com a utilização desta metodologia pretende-se melhorar e garantir a qualidade dos produtos através da tomada de ações preventivas (IHI 2014).

Neste método cada modo de falha ou defeito recebe uma pontuação numérica de acordo com o risco que esta representa para o processo. O *Risk Priority Number* (RPN) é calculado considerando:

- G (Gravidade): relaciona-se com o impacto no consumidor e cliente;
- F (Frequência): relaciona-se com a probabilidade de ocorrência ou, se for possível, com os resultados do controlo de qualidade por hora num período de 24h para cada defeito;
- D (Detetabilidade): probabilidade de que a falha não seja detetada, ou seja, relaciona-se com o controlo (e rejeição) do defeito.

O produto destas três pontuações é o *RPN* e este indicador quando calculado para todas as falhas e causas, apoia o desenvolvimento de planos de contra medidas. Os RPNs mais elevados devem ser considerados prioritários.

Esta ferramenta pode ser aplicada a processos, conceção ou funcionalidade do produto.

2.5 Controlo de Processo

A filosofia fundamental relacionada com a realização económica de produtos assenta na prevenção e não na deteção de defeitos (Santos 1990). Neste sentido, é necessário identificar as causas responsáveis por assinalável variabilidade, prevenir e eliminar as suas fontes.

O processo consiste na combinação global dos materiais utilizados, das máquinas, dos métodos de trabalho e das pessoas, estando estes elementos fundamentais interligados (Santos 1990):

- Materiais: A qualidade dos materiais, quer sejam materiais diretos (que se incorporam no produtos) quer sejam materiais indiretos (matérias subsidiárias ou lubrificantes por exemplo), são o primeiro elemento do qual depende a qualidade final do produto.
- Máquinas: As máquinas são outro elemento determinante na qualidade do produto. A sua precisão e estado de manutenção/conservação são requisitos a ter em consideração.
- Métodos de trabalho: A normalização dos métodos de trabalho, considerando o estudo cuidadoso do ciclo produtivo, dos equipamentos e uma preparação adequada da mão-de-obra, são requisitos fundamentais.
- Humanos: As pessoas são a riqueza das empresas e devem estar capacitadas e decididas a trabalhar para a qualidade. Cada operador deve ter o conhecimento e informação sobre o comportamento do processo para que, em caso de risco para as características de qualidade e fatores que a influenciam, sejam tomadas as ações e medidas adequadas.

A recolha de informação sobre o processo (pressões, temperaturas, velocidade) é de elevada relevância para a interpretação e correção do processo.

Com a identificação de todos os fatores relevantes é importante efetuar (Pinto 2013):

- A análise das interferências introduzidas pela condição de operação do equipamento na qualidade do produto final;
- A definição dos parâmetros que possam ser indicadores dessas interferências;
- O acompanhamento visual, através de gráficos, desses parâmetros e estabelecer metas em conformidade com as necessidades do processo de fabrico;
- O acompanhamento antecipado dos fatores relevantes, de forma a travá-los, para que não se transformem em problemas futuros.

2.6 Fatores de mudança associadas à *Lean Management*

Atualmente, as empresas têm consciência da importância que o capital humano representa para o sucesso da empresa (Pinto 2002). Para a implementação das ferramentas desenvolvidas no âmbito da *Lean Management* é preciso alterar hábitos e mentalidades, assegurar o envolvimento de todas as pessoas da empresa e motivar a participação e o contributo de todos para a mudança (Courtois et al. 2007).

A mudança de cultura passa pela procura de métodos para melhorar a comunicação, a formação e a motivação; deste modo, devem ser adotadas metodologias que beneficiem o enriquecimento de funções como:

- Criar grupos de trabalho, em todos os níveis hierárquicos, para diminuir barreiras que dificultem a conjugação de esforços, e promovendo a colaboração multifuncional (Pinto 2002). O espírito de equipa é importante para a progressão;
- Encarar os problemas como oportunidades;
- Melhorar as condições de trabalho;
- Disponibilizar os meios necessários para desenvolver os projetos criados na empresa;

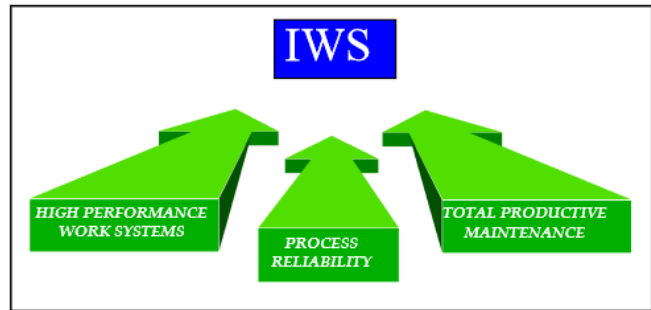
- Apoiar e reconhecer os esforços de cada um;
- Formar quadros para desempenharem o papel de animadores, com o intuito de manter o espírito de melhoria contínua;
- Criar objetivos de curto e médio prazo, que sejam compreensíveis e concretizáveis por todos;
- Promover um clima social e ambiente de trabalho na empresa estimulante, impulsionador da participação e diálogo sobre os objetivos delineados.

Os fatores chave para a mudança são (Courtois et al. 2007):

- A comunicação: Deve ser fomentado o desenvolvimento de condições para a criação de sistemas de comunicação escrita, oral e visual eficazes. A informação deve ser compreensível, objetiva e clara, de forma a gerar valor acrescentado;
- A formação: As empresas necessitam de pessoas polivalentes, flexíveis e autónomas, e para isso é fundamental formar, treinar e motivar a aprendizagem, mudar comportamentos e criar novas competências;
- A motivação: É o verdadeiro catalizador de ação e componente determinante na mudança de cultura.

3 Programa Integrated Work System (IWS)

O programa IWS (traduzido para português - Sistema de Trabalho Integrado), criado pela P&G e utilizado pela FATER PORTUGAL, foi desenvolvido para apoiar todas as indústrias do Grupo a atingir os resultados de negócio pretendidos, através do total envolvimento dos colaboradores e de uma mentalidade orientada para a eliminação de defeitos e perdas.



Esta abordagem da FATER PORTUGAL tem como base as filosofias de High Performance Work Systems (HPWS), Process Reliability (PR) e TPM, esta última referida no capítulo anterior.

Ilustração 5 Metodologias do Programa de IWS (Luz 2008)

- Sistema de Trabalho de Alta Performance (HPWS)

Este sistema utiliza uma abordagem de gestão baseada na ideia de que a base da organização depende do envolvimento, comprometimento, *empowerment* e autogestão de todos os colaboradores (Tomer 2001).

São sete as características essenciais identificadas por Jeffrey Pfeffer em *The Human Equation* (Tomer 2001):

- Segurança do emprego;
- Contratação seletiva de novos trabalhadores;
- Descentralização da tomada de decisão como princípio básico do desenho organizacional;
- Plano de compensação associado ao desempenho;
- Desenvolvimento contínuo de competências e treino;
- Distinção mínima entre classes sociais, incluindo vestuário, linguagem, escritório, e diferenças salariais;
- Partilha constante de informação sobre a situação financeira e desempenho a todos os membros da organização.

- Fiabilidade de Processo (PR)

Process Reliability é um método fundamentado no conhecimento profundo da capacidade produtiva e eficiência dos equipamentos, das suas necessidades de manutenção, *setups* e consumos de materiais e recursos organizacionais. Esta visibilidade intrínseca de todo o processo, permite aumentar a eficiência dos equipamentos sendo possível prever, analisar e planear as ações requeridas para o bom estado destes. Além disso, esta abordagem permite perceber, e assim reduzir o

impacto, de paragens não planeadas nos objetivos produtivos e nos resultados do negócio (Oliveira 2010).

No *Anexo A*, são apresentados mais detalhes sobre o IWS e as suas metodologias:

- *Compelling Business Need* (CBN);
- *Daily Management System* (DMS);
- *IWS Pillars*.

3.1 IWS na FATER PORTUGAL

O programa IWS está assente em 4 Fases, a FATER PORTUGAL pretende em 2016 alcançar a Fase III deste sistema.

Para alcançar este objetivo cada pilar deve contribuir implementando e desenvolvendo os seus DMS – *step by step* – apoiados por projetos estratégicos e aprendizagem de metodologias.

A implementação dos vários passos, permite que a aprendizagem seja sequencial para deste modo solidificar as mudanças e as melhorias. A cada passo, a organização ficará mais próxima dos resultados delineados.

Nos pontos 3.1.1 e 3.1.2 serão apresentados os pilares que mais contribuirão para este trabalho.

3.1.1 Pilar da Qualidade

De forma a caracterizar a qualidade de produto a FATER utiliza um sistema de graduação da qualidade do produto acabado o TAMU utilizado pela *Global Business Unit: Fabric & Home Care*. A sigla TAMU corresponde aos diferentes níveis de graduação que este sistema pode estabelecer, sendo estes (Oliveira 2010):

- **T** – Target: qualidade pretendida
- **A** – Acceptable: variação pequena relativamente ao objetivo;
- **M** - Marginally Acceptable: variação grande que pode ser notada por alguns consumidores.
- **U** – Unacceptable: variação significativa, sendo que o produto não está de acordo com as especificações.

No *Anexo B* seguem as tabelas TAMU.

Um incidente de qualidade é definido como uma falha do sistema de qualidade, “total ou parcial ausência de um sistema de qualidade”, que pode comprometer a qualidade e integridade dos produtos da Companhia ou a sua reputação como produtor de produtos de elevada qualidade e valor.

De acordo com o plano de *Zero Loss Journey (Anexo A4)*, o pilar da qualidade tem de reduzir o total de Incidentes de Qualidade (QI), por ano, a 12 em 2014, a 6 QI em 2015 e a 3 em 2016.

Para cumprir estas metas, o pilar da qualidade deve alimentar-se com *inputs* dos outros pilares e basear as suas ações em:

Tabela 3 Pilar Qualidade

Definição	
Key Element Assessments (KEA)	Análise dos elementos chave – como a Fiabilidade dos Processos e a Gestão de Risco. Este pilar deve focar-se em detetar lacunas e melhorar a análise das falhas de qualidade.
Process Capability Analysis	Análise de capacidade do processo avalia a aptidão de cumprir com as especificações e <i>standards</i> . Esta análise do processo deve ser feita como um todo e não apenas na análise individual de cada equipamento.
Loss Analysis	As perdas criam custos desnecessários e refletem oportunidades de melhoria devido a lacunas no processo. As perdas, como referido anteriormente, podem ser em equipamentos, métodos de trabalho, materiais, especificações, pessoas etc. Esta análise permite poupar recursos e o pilar da qualidade deve priorizar estas perdas.
Customer/Consumer inputs	Analisar <i>feedback</i> dos clientes, e relacionar as reclamações com a produção e o desenvolvimento de métodos para evitar recorrência.
Product Defect Matrix	A Matriz de Controlo de Defeitos é uma ferramenta que permite definir para cada defeito (TAMU), a sua ligação aos equipamentos produtivos. Esta matriz permite também priorizar as ocorrências relacionando-os com os 4 M – referidos no <i>capítulo 2.5</i> .

3.1.2 Pilar da Manutenção Autónoma

Para o ano 2014, a FATER PORTUGAL pretende concluir os vários passos da Fase I do pilar de Manutenção Autónoma (AM).

Os passos da AM são apresentados na tabela seguinte:

Tabela 4 Passos de IWS para o pilar de AM

Fase IWS	Passo	Objetivo
I	1	Limpeza Inicial: fomentar o desenvolvimento de atividades de limpeza;
	2	Eliminação de fontes de contaminação (sujidade) em particular em locais de difícil acesso;
	3	Criação de programas Limpeza, Inspeção e Lubrificação.
II	4	Melhorar os <i>standards</i> de inspeção, aprofundar conhecimentos técnicos e a compreensão do funcionamento dos equipamentos e processos.
III	5	Sistematização da Manutenção Autónoma;
	6	Aperfeiçoamento da qualidade de produto e <i>standards</i> .
IV	7	Promover a realização de atividades de manutenção pela equipa de produção de forma independente.

O foco da Fase I são as atividades de *Cleaning, Inspection and Lubrication*:

▪ *Cleaning*

A sujidade é responsável pela deterioração acelerada dos equipamentos (Pinto 2013) e por isso limpar é a base para manter o equipamento nas condições básicas, identificar anomalias e fontes de contaminação. Assim, a limpeza dos equipamentos é fundamental para:

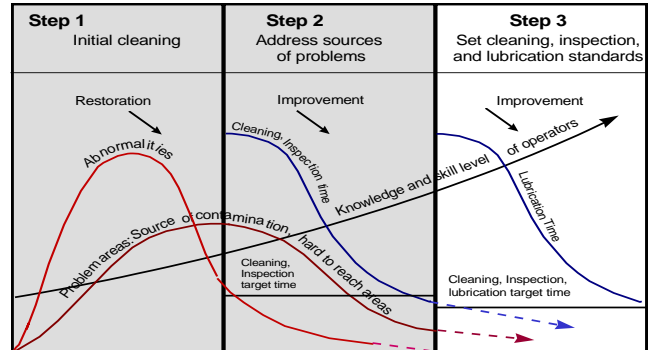


Ilustração 6 Passos 1, 2 e 3 de AM

- Eliminar substâncias estranhas que permanecem agarradas ao equipamento, com potencial prejuízo do seu normal funcionamento, para assim evitar avarias – nos sistemas hidráulicos, nas peças em movimento, bem como no produto acabado (Cabral 2006);
- Expor os defeitos escondidos, através de indicadores ou indiciadores de avarias;
- Aprender o máximo sobre o equipamento, analisando o seu funcionamento.

▪ *Inspection*

Com esta prática, pretende-se que os operadores das máquinas sejam capazes de definir as condições normais de funcionamento dos seus equipamentos (Pinto 2013). A realização de inspeções deve considerar a verificação de componentes pneumáticos, guias e sistemas de aperto, lubrificação e segurança. Com estas atividades também se pretende evitar a deterioração acelerada (Pinto 2013).

▪ *Lubrication*

A Lubrificação num equipamento compreende as seguintes funções:

- Separar entre si peças em movimento para evitar o seu desgaste;
- Reduzir o aquecimento resultante do contato e fricção;
- Afastar substâncias contaminantes;
- Proteger contra a corrosão;
- Servir de veículo para a limpeza das partículas resultantes do desgaste (Cabral 2006).

4 Processo Produtivo da FATER PORTUGAL

Até 2012, a Fábrica do Porto produzia em parceria com a Fábrica de Mataró em Espanha as necessidades de lixívia para a Península Ibérica: Portugal em média 35 MSU⁷ por mês, e Espanha 40 MSU por mês.

Com a aquisição do negócio da lixívia pela FATER PORTUGAL, a fábrica do Porto ficou responsável pela produção total das necessidades de lixívia da Península, com expectativas de produção média mensal de 65 MSU.⁸

Relativamente à gama de produtos, são produzidas cinco variantes de lixívia – *Tradicional, Perfumada Campo, Perfumada Marselha, Densoperfumada Higiene Azul e Densoperfumada Higiene Verde.*

Em termos de embalagem, são atualmente produzidas embalagens de 1 L⁹, 2 L e 4 L.

O processo produtivo conta com 36 colaboradores distribuídos pelas áreas Produtivas:

- Produção de embalagens (DPE), Processo químico, Enchimento;
- Suporte - Logística e Serviços administrativos.

A fábrica labora em dois turnos, o turno da manhã das 7:00 h às 15:00 h e o turno da tarde das 15:00 h às 23:00h.

O processo produtivo e as áreas de suporte serão descritos em seguida:

- Processo químico

O processo químico para a produção de cada uma destas lixívias é descrito em seguida.

- Mistura de matérias-primas:

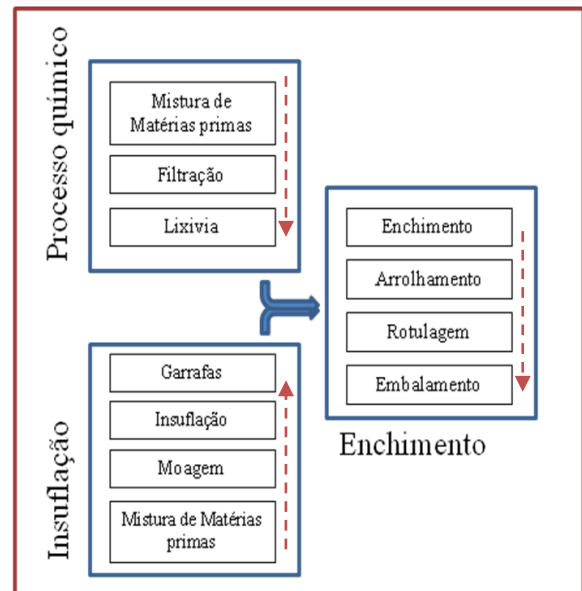


Ilustração 7 Fluxo de atividades produtivas da FATER PORTUGAL

⁷ SU = *Standard Unit* (SU) = 55 Litros de Lixívia. 1 MSU = 1000 SU.

⁸ Verificou-se um decréscimo da procura de produto em Espanha.

⁹ L = Litro.

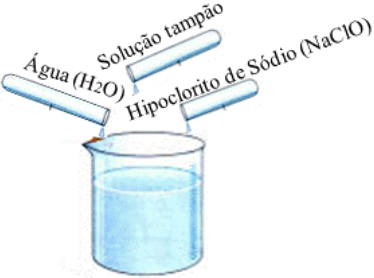

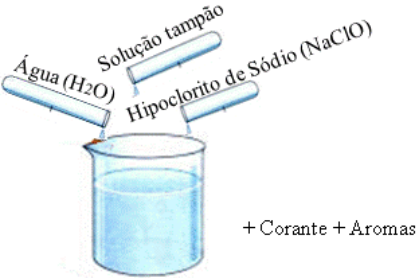





<p>Neoblanc Tradicional</p>			
<p>Neoblanc Perfumada</p>		<p>Perfume do campo</p>	
		<p>Perfume Marselha</p>	
<p>Neoblanc Densoperfumada</p>		<p>Higiene Azul</p>	
		<p>Higiene Verde</p>	

Ilustração 8 Mistura de matérias-primas

○ *Filtração*

A filtração é uma etapa muito importante na produção da *NeoBlanc*. Esta é uma técnica desenvolvida para retirar contaminantes prejudiciais ao desempenho do produto.

▪ Insuflação

○ *Mistura de matérias-primas das garrafas*

As garrafas utilizadas para acondicionar a lixívia são produzidas no Departamento de Produção de Embalagens (DPE) e as matérias-primas utilizadas na produção são polietileno, corante e reaproveitamento de garrafas.

O doseamento das várias matérias-primas foi otimizado de forma a obter a mistura que proporcione garrafas robustas, opacas, estanques, com resistência à queda e com o tamanho correto. As garrafas devem acomodar lixívia durante um ano sem alterações da sua composição e propriedades.

○ *Moagem*

A moagem é feita com o objetivo de reaproveitar as matérias-primas provenientes de garrafas rejeitadas e desperdícios de produção. A dimensão das partículas pode influenciar a mistura com o polietileno, o corante e fusão destes no fuso da Tremonha¹⁰ das insufladoras e, em caso de parâmetros incorretos, as garrafas poderão ter falhas de qualidade.

○ *Insuflação*

A insuflação é constituída por oito Insufladoras *Magic*: três produtoras de garrafas de 1 L, três produtoras de garrafas de 2 L e duas insufladoras produtoras de garrafas de 4 L.



Ilustração 9 Insufladora

▪ Processo de enchimento

O Processo de Enchimento é feito em três linhas produtivas a número 312 (garrafas de 1 L), a 320 (garrafas de 2 L) e a 340 (garrafas de 4 L). Na sua constituição cada linha possui uma Enchedora, Arrolhador, Orientador de rolhas, Rotuladora, Codificador, Divisor, Formadora, Embaladora, Seladora. O transporte das garrafas e caixas entre os equipamentos é feito por tapetes transportadores. A caracterização das várias fases do processo de enchimento é descrita a seguir:

○ *Receção de garrafas*

À saída das insufladoras, as garrafas são encaminhadas para tubagens sob pressão que fazem o seu transporte até às linhas de enchimento.

○ *Enchimento*

A garrafa entra na linha produtiva por um sistema de transferência direta (no caso da linha 340) ou com o apoio de um equipamento denominado *Rotomatic* (linha 320).¹¹ A *Rotomatic* tem como função colocar na posição correta as garrafas vindas do DPE, ou seja, com o gargalo voltado para cima. Com o correto alinhamento, a garrafa é então encaminhada para a primeira etapa produtiva.



Ilustração 10 Enchedora

O enchimento, como o nome indica, é a etapa onde garrafa é cheia com a quantidade desejada de lixívia. O enchimento é feito pelo equipamento denominado Enchedora. A Enchedora de 1 L enche em média 60 garrafas por

¹⁰ Tremonha – Componente cilíndrico das Insufladoras com um sem-fim interior. A mistura de matérias-primas, é aquecida ao longo do sem-fim (fuso) passando do estado sólido ao estado líquido.

¹¹ A linha 312 pode optar por utilizar o sistema direto ou uma *Rotomatic*.

minuto, a do 2 L enche 65 por minuto e a de 4 L introduz lixívia em média de 30 garrafas por minuto.

Para confirmar o correto enchimento de garrafas, nas três linhas existem balanças automáticas que pesam todas as garrafas e rejeitam as mesmas sempre que detetam peso incorreto.

○ *Arrolhamento*

Após o enchimento da garrafa, a esta é selada, ou seja, é introduzida uma tampa no gargalo da garrafa permitindo a sua estanquidade. Para isso, é utilizado o equipamento denominado Arrolhador. O Momento de aperto da rolha na garrafa é denominado Torque.



Ilustração 11 Arrolhador

A introdução das rolhas no arrolhador é feita por um equipamento denominado Orientador que posiciona a rolha na posição correta (com a abertura voltada para baixo) e doseia a quantidade de rolhas a inserir de modo a que haja sempre uma rolha por garrafa, e não mais.

○ *Rotulação*

A identificação da garrafa de Lixívia é feita por um rótulo. A colocação deste na garrafa é realizada pelo equipamento denominado Rotuladora. A Rotuladora é composta por:



Ilustração 12 Rotuladora

- Sistema de movimentação de garrafas: no caso das linhas 312 e 340 por sistemas de pratos em rotação e na linha 320 por cintas;

- Sistema de cola: que injeta cola na garrafa e na lateral do rótulo;

- Mesa com rótulos: posicionada de forma a permitir o contato da garrafa com o rótulo.

A garrafa entra na rotuladora transportada pelos pratos ou cintas, é injetada cola na superfície através do Espiralado¹². Imediatamente após, a garrafa contata com o rótulo e o movimento rotacional permite a colagem deste.

○ *Codificação*

A introdução do código data na garrafa é uma exigência legal permitindo o rastreamento dos lotes de produção. A introdução do código é feita pelo

¹² Sistema que permite a injeção de um ponto de cola em forma espiral.

Codificador de acordo com os dados introduzidos no sistema pelo operador referente a cada lote de produção.

○ *Formação de caixas*

Para serem transportadas em paletes, as garrafas são colocadas em conjuntos dentro de caixas de cartão. As caixas utilizadas para embalar as garrafas são adquiridas espalmadas. A Formadora de caixas tem como função a

abertura das caixas, a movimentação das caixas por pontos de injeção de cola, selando das abas inferiores.

Acoplado à Formadora está um sistema de cola que doseia a quantidade de cola a injetar por caixa de forma a obter a efetiva colagem.



Ilustração 13 Formadora de caixas

○ *Embalagem*

As caixas formadas e as garrafas já finalizadas são encaminhadas para a Embaladora. Este equipamento coloca as garrafas dentro das caixas.

Mesmo à entrada da embaladora existe um Divisor, cuja função é distribuir as garrafas pelos vários tapetes transportadores da Embaladora. Cada tapete corresponde a uma fiada a colocar na caixa.

A colocação das garrafas nas caixas é feita por tulipas que transportam as garrafas, e por centradores que facilitam a abertura das caixas promovendo o posicionamento correto das garrafas na colocação dentro das caixas.



Ilustração 14 Embaladora

○ *Selagem*

Após a colocação das garrafas nas caixas pela embaladora, estas últimas são transportadas para a Seladora. Este equipamento tem como intuito selar as abas superiores das caixas. A selagem é feita nas linhas 320 e 340 com cola e com fita-cola no caso da linha 312.



Ilustração 15 Seladora

- Logística

Este departamento tem como função alocar em paletes as caixas com produto acabado proveniente das linhas de enchimento, armazenar as paletes e expedir.

O departamento da Logística é também responsável pela receção das matérias-primas e seu armazenamento e gestão de *stocks*. O armazém da fábrica tem capacidade para 600 paletes.



Ilustração 16 Armazém

- Serviços Administrativos

São compostos pelos departamentos Financeiro, Gestão de Recursos Humanos, Compras e departamentos de suporte à Segurança, Qualidade e Planeamento.

5 Estratégia de Controlo de Processo

Neste capítulo será descrito o desenvolvimento do trabalho realizado no âmbito da Estratégia de Controlo do Processo (Process Control Strategy - PCS) das linhas de Enchimento. A mesma metodologia foi praticada nas três linhas de enchimento.

Nesta dissertação será apenas apresentada a análise da linha 312.

A metodologia utilizada foi desenvolvida pela P&G e é alicerçada pelas ferramentas referidas nos *capítulos 2 e 3* e considera:

- Análise do processo produtivo, dos vários equipamentos, seus componentes e parâmetros de funcionamento;
- A análise das matérias-primas utilizadas no processo produtivo, da sua qualidade e *standards*;
- Identificação e análise dos Incidentes de Qualidade (QI) e Defeitos de Qualidade (DQ);
- Identificação e análise da relação entre os parâmetros de funcionamento dos equipamentos, as matérias-primas, e os defeitos de qualidade.

A PCS engloba os 4M (Máquina, Material, Métodos, Humano). Este trabalho foi desenvolvido essencialmente à volta da Máquina, seus componentes e parâmetros.

Antes de avançar para a metodologia de construção da *Product Defect Matrix* (Matrix QX), importa caracterizar os parâmetros dos equipamentos – *Centerline* (CL).

Ao conjunto de todos os parâmetros cuja variabilidade interfere no normal funcionamento dos equipamentos chama-se internamente por *Centerline*. Às rotinas diárias de inspeção desses mesmos parâmetros que devem permanecer fixos ou dentro de intervalos pré-estabelecidos, designa-se por rota de *Centerline*

A rota de *Centerline* é executada diariamente, no início da laboração, pelos operadores das linhas de enchimento, em cada turno. Estes parâmetros, como pressões, temperaturas e velocidades, são definidos pelos fornecedores dos equipamentos ou então pelo histórico de laboração em termos de qualidade.

No caso das linhas de enchimento, com a adaptação às novas necessidades produtivas os parâmetros de CL considerados nas várias linhas não tinham sido validados internamente, nomeadamente:

- A linha de 1 L sofreu várias alterações e nem todos os novos parâmetros foram identificados, analisados e documentados;
- As linhas de 2 L e 4 L, vindas de Espanha, trouxeram os registos dos parâmetros de CL considerados pela equipa espanhola, não tendo havido ainda possibilidade da equipa de produção portuguesa analisar e documentar o seu impacto de acordo com a produção em Portugal.

Este projeto incluiu assim, a análise detalhada de todos os parâmetros de *Centerline*, a sua caracterização e documentação. Além disto foram definidos em todas as linhas os parâmetros críticos – *Fator Q Primário* e os *Critical Process Equipment*.

Alguns parâmetros do equipamento podem ser considerados *Fator Q Primário* (FQ). Estes frequentemente são comuns a todas as linhas de enchimento, dada a semelhança entre elas, e a sua alteração pode provocar menor qualidade na produção do produto, ou mesmo um Incidente de Qualidade. Os equipamentos não poderão pois trabalhar com estes parâmetros fora dos limites pelo que se deve parar o equipamento, analisar e corrigir a situação antes de arrancar de novo.

Os parâmetros também podem ser considerados *Critical Process Equipment* (CPE's) quando não devem sofrer alterações – o caso, por exemplo, do posicionamento de componentes. Estes pontos de controlo, apesar de críticos para a operação, são fixos e embora não necessitem de verificação diária, devem ser verificados periodicamente.

4M - Equipamento

Em seguida será detalhado o funcionamento dos equipamentos da linha de enchimento 312 – 1 L.

Além das principais características dos equipamentos serão também salientados alguns parâmetros de funcionamento.

As rotas das várias linhas podem ser consultadas no *Anexo H*.

A implantação das linhas de enchimento é apresentada no *Anexo C*.

▪ **Rotomatic**

A entrada de garrafas na linha de 1 L pode ser feita através da *Rotomatic* ou através da tubagem de garrafas sob pressão. A introdução de garrafas da *Rotomatic* é feita manualmente pelo operador.

A *Rotomatic* é um equipamento cujo objetivo é posicionar as garrafas na posição correta, com gargalo voltado para cima. Para isso, o equipamento possui no seu interior uma base cónica e favos, ambos em movimento circular. A velocidade do tapete, dos favos, e a injeção de ar comprimido em pontos estratégicos fazem com que garrafa penetre nos favos e seja, em seguida, posicionada verticalmente.

O impacto da alteração de parâmetros é descrito utilizando o Standard *Know Why OPL* (descrição do modelo em *Anexo J*)

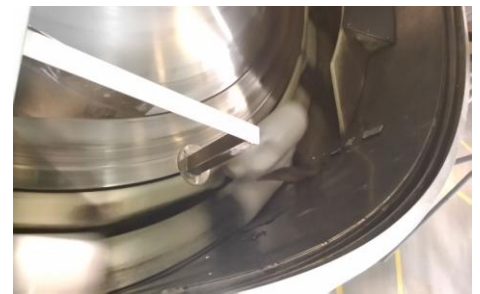


Ilustração 17 Interior da Rotomatic

Tabela 5 Fatores Q da *Rotomatic*

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)
CL – 1	Manómetro da rotomatic 1	3			Estes pontos de pressão têm como objetivo promover a movimentação das garrafas dentro da Rotomatic e a sua alocação nos

CL – 2	Manómetro da rotomatic 2	4,8	favos posicionadores de garrafas e transporte de garrafas até às estrelas de saída.	
CL – 3	Manómetro da rotomatic 3	4	Se a pressão for inferior => a pressão de ar não será suficiente para promover o movimento das garrafas e a sua alocação nos favos.	Se a pressão for superior => poderá provocar demasiada dispersão de garrafas danificando-as.
CL – 4	Velocidade geral da rotomatic	3	A velocidade da Rotomatic está relacionada com a velocidade da base cónica do interior da rotomatic e com o nº de garrafas dispensadas pela Rotomatic. Esta velocidade é a indicada para alimentar as necessidades produtivas da enchedora.	
			Se inferior => não envia o nº de garrafas necessárias para a produção da enchedora.	
CL – 5	Pressão Geral	6,5	Esta pressão alimenta o circuito pneumático do equipamento.	
			Se a pressão for inferior, => o equipamento não irá desempenhar as funcionalidades	

▪ **Enchedora e Arrolhador**

Estes equipamentos ocupam a mesma camara fechada. A garrafa entra na enchedora com o espaçamento ditado por sem-fins posicionadores e é movimentada no interior da camara por estrelas de transferência sincronizadas com os pratos elevatórios de garrafas da Enchedora e das cabeças do Arrolhador, permitindo o posicionamento correto das garrafas em cada uma destas etapas.

As garrafas, ao entrar na enchedora são detetadas por uma fotocélula que faz o acionamento das válvulas de enchimento e introdução de rolha na estrela de transferência.

O enchimento é efetuado por gravidade, nesta linha de enchimento, pelo que depende da velocidade da enchedora e do volume de lixívia no tanque.

A garrafa, cheia de lixívia, é em seguida encaminhada para o arrolhador. Os arrolhadores são compostos por cabeças em movimentos rotacional e vertical. As cabeças do arrolhador possuem pinças que abrem e fecham para segurar e libertar as rolhas. A rolha é introduzida no sistema por estrelas de transferência. Assim, as cabeças dos arrolhadores recolhem as tampas da estrela e em seguida colocam-nas em contato com os gargalos das garrafas

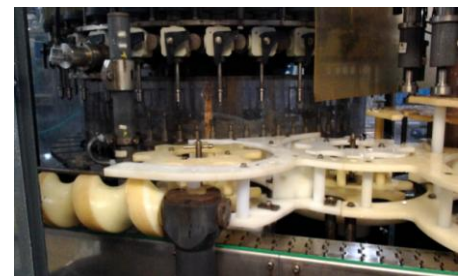


Ilustração 18 Interior da Enchedora/Arrolhador - sem-fim e estrelas

efetuando o seu acoplamento. Ao momento de aperto da rolha na garrafa designa-se por Torque.

Em seguida são apresentados como exemplo os Fatores Q Primários desta linha: Pressão de enchimento, a pressão do pistão de entrada, a velocidade da enchedora e os parâmetros dos arrolhadores.

Tabela 6 Fatores Q Enchedora e Arrolhador

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)	
CL - 3	Pressão da válvula de entrada de produto	3	4	5	Esta pressão está relacionada com o abastecimento de Lixívia no tanque de produto da enchedora.	
					Se esta pressão for inferior, enchimento do tanque mais lento => atraso no enchimento.	Se a pressão for superior => provoca espuma dentro do tanque.
CL - 5	Pressão pistão de entrada	4	5	6	Este pistão faz a abertura da válvula (borboletas) permitindo o enchimento das garrafas.	
					Se esta pressão for inferior => movimentação do pistão mais lenta => perda de fiabilidade na abertura das borboletas.	
CL - 7	Velocidade enchedora	48	57	66	A velocidade da enchedora relaciona-se com o enchimento correto dos copos. A velocidade pode ser variada consoante o tipo de lixívia, sendo que a densoperfumada necessita de velocidades mais lentas.	
					Velocidade => baixa produção de garrafas, aumento da acumulação de garrafas a montante da enchedora.	Velocidade elevada => risco de incorreto enchimento de garrafas pois os copos não têm o tempo suficiente para encher e esvaziar.

CL - 4	Pressão geral de arrolhador	5			Esta pressão alimenta o circuito pneumático do equipamento.	
					Se a pressão for inferior, os arrolhadores não serão alimentados com ar comprimido suficiente para arrolharem a garrafa => Torque baixo.	
CL - 8	Pressão cabeças dos arrolhadores	1	1,5	2	Esta pressão está diretamente relacionada com a rotação dos arrolhadores => movimento para arrolhamento das garrafas.	
					Se pressão inferior => torque baixo.	Se pressão superior => torque elevado.

▪ Orientador de rolhas

O orientador é composto por um tambor e uma guia de posicionamento de rolhas.

As rolhas introduzidas no orientador são movimentadas através de pontos de pressão no sentido de serem alocadas na guia. No entanto, é necessário que a rolha esteja na guia posicionada com a abertura voltada para cima. A rejeição e movimentação da rolha mal posicionada é realizada através de entradas de ar comprimido.



Ilustração 19 Interior do Orientador de Rolha

Tabela 7 Parâmetros CL do Orientador

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)	
CL - 1	Regulador do ar do alimentador 1	0,3	0,4	0,5	Estas pressões promovem a movimentação das rolhas dentro do tambor do orientador e o correto posicionamento da rolha na guia/calha de entrada do arrolhador: <ul style="list-style-type: none"> ○ CL 1 , 2, 4 - Removem da guia as rolhas na posição incorreta (abertura voltada para baixo); ○ CL 3 - Promove a rejeição das rolhas encavalitadas; ○ CL 5 - Promove a agitação das rolha dentro do orientador. 	
CL - 2	Regulador do ar do alimentador 2	0,3	0,4	0,5		
CL - 3	Regulador do ar do alimentador 3	2	2,1	2,2		
CL - 4	Regulador do ar do alimentador 4	1,6	1,9	2,1	Se as pressões forem inferiores=> não será promovida a movimentação de rolhas dentro do tambor, as rolhas mal posicionadas na guia não serão corretamente rejeitadas.	A pressão em excesso => irá prejudicar o correto posicionamento da rolha na guia, não encaminhando as rolhas para a rampa. Além disto, irá prejudicar a integridade da rolha.
CL - 5	Regulador do ar do alimentador 5	0,3	0,4	0,5		

▪ Balança

A balança é um equipamento que permite a pesagem das garrafas cheias com lixívia. A balança é composta por telas em movimento que transportam as garrafas e permitem a deteção do peso pelo sistema. A balança possui um sistema de rejeição. Este sistema retira da linha as garrafas cujo



Ilustração 20 Balança

peso não está dentro dos limites de aceitação. A velocidade das telas é um CPE.

▪ **Rotuladora**

As rotuladoras possuem um equipamento auxiliar de cola sob pressão e à temperatura constante, que promove o movimento da cola entre a máquina da cola e vários pontos de injeção – espiralado e espalhador (injeta cola na lateral do rótulo). Os

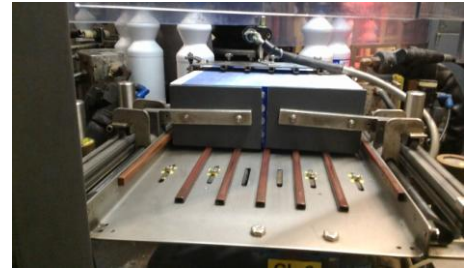


Ilustração 21 Mesa de rótulos

vários parâmetros do sistema de cola são Fatores Q visto que, se estiverem fora dos limites de aceitação, são geradas garrafas sem rótulo ou sujidade na garrafa por cola.

As rotuladoras possuem uma mesa de rótulos que permite a colocação dos maços de rótulos. A posição da mesa dos rótulos é fixa (CPE). A mesa de rótulos possui um sistema de vibração que permite a separação e deslocação dos rótulos e empurradores, que promovem a deslocação dos rótulos horizontalmente para o interior da máquina. A pressão dos empurradores e a vibração da mesa são Fatores Q pois o seu descontrole provoca a colocação de rótulos em duplicado ou falta de rótulo na garrafa.

Tabela 8 Parâmetros da mesa de rótulos

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)	
CL - 7	Posição da mesa de rótulo (frente e trás)	60		70	A posição da mesa de rótulos está relacionada com contato entre o rótulo e a garrafa com cola.	
					Se medida menor => mesa desloca-se para dentro rotuladora prejudicando passagem de garrafas.	Se medida maior => mesa desloca-se para fora da rotuladora -> sem contato entre rótulo e garrafa.
CL - 8	Pressão da vibração	0,5			Esta pressão tem como objetivo favorecer o deslocamento e separação dos rótulos na mesa de rótulos à medida que estes vão sendo colados nas garrafas.	
					Pressão superior => saída de mais do que um rótulo. Pressão inferior => não favorece o deslocamento dos rótulos.	
CL - 9	Pressão empurrador rótulos SX	3	4	5	Esta pressão tem como objetivo favorecer o deslocamento dos rótulos na mesa de rótulos à medida que estes	

					vão sendo colados nas garrafas.
CL - 10	Pressão empurrador rótulos DX	3	4	5	Pressão inferior=> os rótulos não serão deslocados e as garrafas não terão rótulo. Se pressão superior -> Saída de mais do que um rótulo, desperdício de rótulos para o interior e risco de não espalhamento de cola.
CL - 13	Velocidade da rotuladora	66			Esta velocidade é a que permite a rotulação das garrafas saídas da enchedora sem criar <i>buffer</i> ¹³ . Esta velocidade é a que permite que a garrafa seja detetada pelas fotocélulas, espiralado, espalhamento cola suficiente nos rótulos, rotação da garrafa permitindo a colagem do rótulo.

▪ **Divisor**

O divisor auxilia a embaladora, evitando subcarga de garrafas nos tapetes e alinhando corretamente as garrafas com as tulipas de transporte. A movimentação das garrafas é travada pela ação de travões do divisor. A pressão destes travões é um Fator Q pois podem danificar as garrafas e seus rótulos.



Ilustração 22 Divisor

▪ **Formadora**

As caixas espalmadas são colocadas num *buffer* de caixas e através de empurradores as caixas são deslocadas. A formadora possui um conjunto de ventosas cuja função é abrir a caixa. Em seguida, com o apoio de guias e empurradores a caixa é



Ilustração 23 Formadora

deslocada passando por um sistema de cola e martelo – colando abas inferiores.

O correto funcionamento da formadora é dependente do sistema de cola e da ação dos vários componentes pneumáticos – ventosas, empurradores, martelo, travões e guias de transporte (CPEs).

¹³ Acumulação de garrafas à entrada da Rotuladora

Tabela 9 Fatores Q Sistema da Cola

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)	
CL - 3	Pressão geral da formadora	5	6	6,5	Esta pressão alimenta o circuito pneumático do equipamento.	
					Se a pressão for inferior => os componentes não serão alimentados com ar comprimido suficiente.	
CL - 7	Pressão dos bicos da cola	4	4,5	5	Quando a pressão for inferior => a quantidade de cola injetada será inferior à desejada e não atinge alvo.	Quando pressão superior ==> injeção excessiva de a cola e contaminação.
CL - 8	Pressão da bomba do tanque da cola	2	2,5	3		

CL - 4	Temperatura da mangueira	135	140	145	A temperatura da cola deve ser constante e suficiente para manter a cola em estado líquido e esta colar de forma perfeita as caixas.	
CL - 5	Temperatura do bico	140	145	150	Se temperatura inferior => A cola não estará no estado de fluidez necessário. Além disto, após injeção irá solidificar demasiado rápido não colando as abas inferiores da caixa.	Se temperatura da cola superior => danificar as caixas, aumentar a fluidez e dificultar o controlo da quantidade a injetar criando lágrimas de cola nas caixas.
CL - 6	Temperatura do tanque	125	130	135		

- **Embaladora**

A embaladora, através das suas tulipas de sucção, transporta as garrafas colocadas nos tapetes que introduz nas caixas. A embaladora conta com o apoio de centradores que permitem o correto posicionamento das garrafas nas caixas.

O bom funcionamento da embaladora está dependente da velocidade, da pressão e do correto posicionamento das garrafas e caixas (Fatores Q).

Tabela 10 Parâmetros Q Embaladora

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)
CL - 1	Pressão geral da embaladora	6	6,2	7	Esta pressão está relacionada com pressão necessária ao bom desempenho de todos os componentes pneumáticos da embaladora.
					A pressão inferior => O funcionamento dos componentes da embaladora será comprometido.
CL - 2	Pressão das tulpas	5	6,5	7	A pressão das tulpas tem ser a suficiente para transportar as garrafas do tapete da embaladora para dentro das caixas.
					Se a pressão for inferior => as garrafas não serão transportadas ou irão cair durante o transporte.
CL - 3	Pressão do ar do centrador	5,5	6,5	7	O Centrador tem como objetivo manter as abas superiores das caixas abertas e orientar a entrada das garrafas nas caixas.
					Se a pressão for inferior => Centrador posicionado incorretamente.

▪ **Seladora**

Com a deteção da presença de caixa, um martelo pneumático é acionado de forma a fechar a aba superior interior traseira da caixa. As restantes abas são fechadas passando por guias. A caixa é selada com fita-cola nessa passagem.

Tabela 11 Parâmetro de CL da máquina da fita

	Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)
CL - 1	Pressão geral da Seladora		6,5		Esta pressão está relacionada com pressão necessária ao bom funcionamento de todos os componentes pneumáticos da máquina da fita.
					Se pressão inferior => funcionamento dos componentes comprometido.

4M - Materiais

Os materiais são especialmente importantes para o correto funcionamento do equipamento. Assim, é fundamental que os materiais e matérias-primas em uso estejam de acordo com os parâmetros de qualidade especificados.

No Enchimento, as matérias-primas utilizadas são as garrafas provenientes do DPE, a lixívia do Processo químico, rolhas, rótulos, caixas de cartão, fita-cola e cola de fornecedores externos.

Internamente existem procedimentos de avaliação das matérias-primas. Tratando-se de um controlo por amostragem poderão, mesmo assim, ser provocados incidentes de qualidade:

- Garrafas: O processo produtivo das garrafas possui diferentes variáveis desde a mistura e a dimensão das matérias-primas, à proveniência de insufladoras distintas com diferentes moldes. Apesar da experiência, controlo de



Ilustração 24 Garrafas com inclinações diferentes

qualidade no DPE e procedimentos *standard* de controlo de operação, é difícil garantir que todas as garrafas serão iguais e que o comportamento destas nas linhas de enchimento será igual.

A título de exemplo, a *Figura 24*, representa uma característica de difícil deteção que provoca encravamento e amassamento da garrafa na Enchedora/Arrolhador. Um gargalo ligeiramente inclinado provoca problemas durante o posicionamento das garrafas nos bicos de enchimento ou nas cabeças dos arrolhadores, pois nem sempre permite o encaixe perfeito da garrafa.

- Rótulos: A inspeção dos rótulos é feita na receção dos vários lotes, porém existem algumas particularidades que apenas são detetadas na altura da colocação na produção.



Ilustração 25 Lote de rótulos

A *Figura 25* apresenta um exemplo deste caso, onde as laterais dos rótulos estão coladas. Estes rótulos provocam grandes dificuldades operativas pois a separação entre rótulos é muito difícil. Assim acontece que na colagem das garrafas podem ser encontrados rótulos com pontas soltas e/ou garrafas com duplo rótulo.

- Cola: A cola é uma das matérias-primas de grande relevância pois é utilizada na colagem dos rótulos e na colagem das caixas. Os parâmetros ótimos para a cola foram estabelecidos pelo fornecedor, no entanto, variáveis como a temperatura, humidade e tempo de contacto podem influenciar o bom funcionamento dos sistemas de cola. A *Figura 26*, mostra a



Ilustração 26 Formadora contaminada com cola

Formadora de 2 L contaminada com cola. Além das perdas de cola, na formação de caixas, estas ficam sujas.

- Caixas de cartão: As caixas de cartão são um elemento de proteção das garrafas durante o transporte destas da fábrica até ao cliente. O controlo de qualidade das caixas é fundamental para garantir a boa performance das várias formadoras. Na *Figura 27* apresenta-se uma caixa com vincos que não permitem a correta abertura das caixas pelas ventosas da Formadora.



Ilustração 27 Caixa de cartão

- Lixívia: A lixívia é produzida internamente e o controlo de qualidade é feito no sentido de garantir as especificações do produto. Propriedades como viscosidade e densidade podem afetar a performance das linhas de enchimento ou até mesmo criar incidentes de qualidade como por exemplo garrafas molhadas e peso incorreto.

Defeitos de Qualidade

De modo a identificar os equipamentos/parâmetros de qualidade prioritários, foram analisados os principais defeitos encontrados no produto acabado.

Um defeito de qualidade ocorre quando um parâmetro identificado como importante para o consumidor não está de acordo com o mínimo aceitável especificado, o que significa que os consumidores vão detetar o problema.

Este estudo considerou os defeitos de qualidade obtidos pelas Inspeções de Mercado realizadas entre Junho de 2013 e Março de 2014.

Os parâmetros considerados nestas avaliações são normalmente analisados no controlo de qualidade efetuado durante a produção.

Tabela 12 Principais defeitos de qualidade

	Defeitos
Garrafa	Aparência da garrafa - sujidade
Rolha	Aparência e colocação de rolha
Rótulos	Qualidade da rotulagem (ex. corte dos rótulos, desalinhados)
Código	Correta estrutura, legibilidades
Caixa	Sujidade da caixa, correta selagem

A contabilização dos defeitos de qualidade é feita em unidades ppm (parte por milhão).

5.1 Product Defect Matrix

A definição da Estratégia de Controlo de Processo, como referido anteriormente no *capítulo 2.5*, consiste no reconhecimento da combinação global dos materiais utilizados, das máquinas

e seus parâmetros, dos métodos de trabalho e das pessoas, estando estes elementos fundamentais interligados. A ferramenta da FATER que permite este relacionamento é a *Product Defect Matrix (Matrix QX)* tendo sido esta a metodologia desenvolvida no âmbito deste capítulo.

A construção da *Matrix QX* é feita em diferentes passos:

- Determinação do nível de probabilidade dos defeitos acontecerem, analisando a frequência com que acontecem e risco. Para isso determina-se o *Factor Risk Priority Number (RPN)* para cada um deles;
- Em seguida, analisa-se o mesmo Fator RPN mas para cada equipamento (RPN Calculado) por forma a compreender o contributo desse para o total de defeitos existente;
- Finalmente a construção da *Matrix QX* tendo como objetivo relacionar o defeito com os parâmetros de *Centerline* dos equipamentos.

5.1.1 Risk Priority Number

Num primeiro passo pretende-se calcular o *Risk Priority Number (RPN)*. Como ferramenta de trabalho optou-se pela construção de uma tabela com todos os defeitos de qualidade. Para o cálculo do RPN considerou-se relativamente a cada defeito a sua detetabilidade, a gravidade e a frequência em ppm. As diversas matrizes por linha de enchimento seguem no *Anexo C* assim como as escalas adotadas pela FATER:

- Detetabilidade (D): relaciona-se com o tipo de controlo existente (ex. automaticamente detetado e rejeitado ou sem controlo). A classificação está balizada entre 1 e 10;
- Frequência (F): relaciona-se com os resultados do controlo de qualidade para cada defeito (ppm encontrados). A pontuação está compreendida entre 1 e 10;
- Gravidade (G): relaciona-se com o impacto no consumidor e cliente sendo o valor atribuído entre 1 e 10.

O RPN calcula-se para cada defeito através da fórmula:

$$\mathbf{RPN = Risk Prediction Number = N^{\circ} \text{ Previsão de Risco} = D \times F \times G \text{ associado a cada defeito}}$$

Equação 1 Cálculo do RPN

No *Anexo E*, e a título de exemplo, apresenta-se o mapeamento dos sistemas de detetabilidade das várias linhas considerado para o indicador “Detetabilidade”.

Da análise das RPNs verifica-se que os RPNs mais elevados (com menor controlo) para cada linha de enchimento são:

Linha 312 :

Código - Estrutura do código (RPN = 320)

Rótulos - Colagem de rótulos (RPN = 160)

Rolha - Torque (RPN = 120)

Linha 320:

- Rolha - Torque (RPN = 240)
- Caixa - Qualidade da colagem (RPN = 180)
- Caixa - Com cortes (RPN = 96)

Linha 340:

- Rótulos - Colagem dos Rótulos (RPN = 240)
- Rolha - Torque (RPN = 180)
- Caixas - Qualidade da colagem (RPN = 45).

Da análise dos resultados de RPN obtidos, verifica-se na Linha 312 que os defeitos com menor controlo são estrutura do código de produção introduzido na codificação; a correta colagem dos rótulos; e o momento do aperto (torque) da rolha na garrafa na fase do arrolhamento.

Na Linha 320, é novamente o torque identificado como um fator em descontrolo, em seguida a colagem dos rótulos e, finalmente, o bom estado da caixa.

Em relação à Linha 340, constata-se o risco elevado na colagem dos rótulos, no aperto da rolha e na colagem dos rótulos.

5.1.2 Risk Priority Number Calculado

Como referido em 5.1, o “RPN calculado”, fator RPN por equipamento, é calculado para os vários equipamentos com o objetivo de contabilizar o contributo desse equipamento para o total de defeitos da linha.

Para este cálculo, construíram-se matrizes considerando:

- Os defeitos de qualidade e seus fatores RPN;
- Os equipamentos das linhas de enchimento;

Em seguida, pontuou-se a relação entre os defeitos de qualidade e equipamentos, com base:

- Controlo do defeito: método de controlo do defeito existente, com classificação entre 1 e 3;
- Registo do defeito: como é registada a ocorrência do defeito, balizado entre 1 e 4;
- Relação entre o defeito e o equipamento: relação entre cada equipamento e o defeito pontuado com os fatores 2, 5 ou 8, respetivamente relação fraca, média e forte.

O “RPN calculado” é obtido pela seguinte equação:

$$RPN_{calc.} = \frac{RPN \times Factor}{(SOMA[Factores])}$$

Equação 2 “RPN calculado”

A título de exemplo apresenta-se em seguida:

Equipamento	Rotomatic				Enchedora/balança				Arrolhador				Divisor/Embaladora				
	RPN	C	R	Factor	RPN cal	C	R	Factor	RPN cal	C	R	Factor	RPN cal	C	R	Factor	RPN cal
Garrafa amassada	8	3	1	8	2,5	3	1	8	2,5	1,1	1	8	2,5	1,1	1	2	0,6
Manchas ou arranhões	8	3	1	8	2,7	3	1	8	4,3	3	1	2	1,1				0,0
Sujidade	8	3	1	2	0,8	3	1	8	3,2	1	1	5	2,0				0,0
Produto ou cola na garrafa	8				0,0	3	1	8	4,9				0,0				0,0
Produto na garrafa	4				0,0	3	1	8	4,0				0,0				0,0
Gitos	16				0,0	3	1	2	16,0				0,0				0,0
Peso bruto	8				0,0	1,1	4	8	8,0				0,0				0,0

$$\frac{8 \times 8}{(SOMA[8 + 8 + 8 + 2])}$$

Ilustração 28 Exemplo cálculo “RPN calculado”

Somando todos os RPN calculados por coluna (equipamento), obtemos o RPN Cal de cada equipamento. O RPN calculado para cada equipamento dá o seu contributo para o total de defeitos existentes.

No Anexo F presente-se, a título de exemplo, a tabela de apoio à determinação do RPN calculado da linha 312.

De acordo com os cálculos realizados para todas as linhas, verifica-se que os RPNs calculados superiores são:

- Linha 312: Codificador (RPN cal = 331), Rotuladora (RPN cal = 258), Arrolhador (RPN cal = 206);
- Linha 320: Arrolhador (RPN cal = 328), Formadora (RPN cal = 322), Rotuladora (RPN cal = 153);
- Linha 340: Rotuladora (RPN cal = 338), Arrolhador (RPN cal = 268), Formadora (RPN cal = 162).

De acordo com os resultados obtidos, é possível constatar que na Linha 312, o Codificador, a Rotuladora e o Arrolhador são os equipamentos que mais contribuem para o total de defeitos detetados;

Na Linha 320, verifica-se que o Arrolhador é o equipamento com maior relevância na produção defeituosa e em seguida a Formadora e a Rotuladora.

Relativamente à Linha 340, o RPN calculado mostra que a Rotuladora é o equipamento com maior conexão com os defeitos e em seguida o Arrolhador a Rotuladora.

5.1.3 Matrix QX

A construção da *Product Defect Matrix* (Matrix QX) tem como objetivo relacionar o defeito com os parâmetros de *Centerline* dos equipamentos e perceber de que forma estes podem contribuir para a melhoria de qualidade do produto e da eficiência da linha.

Para a construção da *Matrix QX* relacionaram-se:

- Os defeitos de qualidade;
- As matérias-primas e materiais;
- Os componentes dos vários equipamentos;
- Os parâmetros de *Centerline*.

inspeção resultou a criação de um *standard* para todas as máquinas da cola cumprirem a sua função em total controlo dos parâmetros de funcionamento.

Relativamente à Linha de 1 L, a título de exemplo, verificou-se que na Rotuladora existia confusão das mangueiras de ar comprimido – diferentes diâmetros dos tubos resultando em deficiente controlo de causa/efeito. Além disto, verificou-se falha na sincronização entre injeção de cola e a passagem de garrafa.

Na Formadora da mesma linha, constatou-se que as mangueiras de cola tinham fugas provocando contaminações de cola.

▪ Estrutura do Código (Linha 312)

Verificou-se que a incorreta estrutura do código, detetada no controlo de qualidade, não tinha origem em anomalias do codificador ou parâmetro do equipamento, mas era sim, resultado de falha operacional. Neste sentido, foi realizado um treino a cada operador das linhas reforçando a importância da correta introdução do código de produção. Além disso, ensinou-se como confirmar se a introdução do código no sistema está correta e como agir de forma a não se repetir essa falha.

Também está a ser considerada a possibilidade de nos ecrãs das linhas aparecer diariamente os primeiros dígitos do código de produção de forma a facilitar a operação de introdução do código no sistema informático do codificador¹⁴.

▪ Torque (Linhas 312, 320, 340)

Em relação ao torque, correto arrolhamento das garrafas, verificou-se que apenas com o controlo de *Centerline* não será possível identificar as anomalias. Assim, será necessário aumentar a frequência das inspeções e manutenção aos componentes dos arrolhadores para minimizar a ocorrência de anomalias.

▪ Cortes na caixa (Linha 320)

Após construir a *Matrix QX* e de analisar a relação dos equipamentos, seus componentes e os parâmetros de CL das linhas de enchimento que poderiam contribuir para este defeito, verificou-se que nenhum destes estava fora de controlo. Após análise cuidada, constatou-se que a falha de processo ocorreu na paletização, momento em que as caixas são encaminhadas por tapetes transportadores para colocação em paletes e posterior envolvimento em película plástica. O embate entre caixas durante este processo era a causa dos danos. A estratégia de controlo de processo será delineada pelo departamento de logística de forma a prevenir a recorrência deste incidente.

De forma a uniformizar o *Centerline* em todas as linhas e melhorar o controlo operacional verificam-se as seguintes oportunidades de melhoria:

- Linha 312
 - Criar CPE para a posição da mesa de rótulos;
 - Fixar posição das cintas da formadora;
 - Introduzir manómetro para controlo de pressão do divisor;

¹⁴ Data em formato AA(Ano) DDD (Nº dia do ano) 2770 (fábrica do Porto) LL(nº do lote)

- Introduzir manómetro para controlo de pressão no martelo da formadora;
- Introduzir manómetro para controlo de fecho de abas na máquina da fita;
- Introduzir manómetro para controlo de pressão das ventosas da formadora.
- Linha 320
 - Permitir a visibilidade para o interior do tambor do orientador de rolhas;
 - Introduzir manómetro para controlo de pressão nas pinças na embaladora;
 - Criar CPE para posição das fotocélulas da embaladora;
 - Criar CPE para posição do travão da embaladora.
- Linha 340
 - Introduzir manómetro para controlo de pressão nas pinças na embaladora;
 - Introduzir manómetro para controlo de pressão dos travões do divisor;
 - Introduzir manómetro para controlo de pressão de injeção de cola na Formadora.

É ainda relevante salientar que durante o desenvolvimento deste trabalho, o diálogo com os operadores e a construção de todas as *Know Why OPL* favoreceram as competências operativas e a capacidade de resolução de problemas.

6 Manutenção Autónoma

Face aos novos desafios produtivos, a fábrica do Porto adquiriu em 2013 as linhas de enchimento 320 e 340 provenientes da fábrica espanhola. Estas linhas de enchimento foram sofrendo ao longo dos anos alterações, tendo sido um desafio apreciável perceber com o seu funcionamento e histórico de alterações.

Nos passos 1, 2 e 3 de Manutenção Autónoma, pretende-se que os operadores adquiram capacidades técnicas relacionadas com os equipamentos de trabalho. Com a intensa atividade produtiva, o conhecimento adquirido por cada operador era restrito à sua linha, não tendo sido possível a passagem de informação entre colegas de forma a criar competências transversais. Além disto, em termos de documentação de apoio ao bom funcionamento dos equipamentos constatou-se falta de uniformidade da mesma entre as três linhas.

As tarefas de *Cleaning Inspection and Lubrication* (CIL), como referido anteriormente, são fundamentais para uma boa operacionalidade sendo fundamental para que a equipa de operação compreenda o equipamento, o seu modo de funcionamento, encontre anomalias e as previna por forma a produzir com: zero defeitos, zero desperdícios, zero avarias, zero retrabalho, zero incidentes de segurança e zero paragens.

Denomina-se rota de CIL às rotinas de Limpeza, Inspeção e Lubrificação, existindo duas rotas de CIL em cada linha de enchimento:

- CIL diário - realizado diariamente em cada turno, com uma duração aproximada de 20 minutos. Neste, o foco é a remoção de fontes de contaminação – limpeza.
- CIL semanal - com a duração de 4 horas tem como objetivo a limpeza cuidada dos equipamentos, inspeção e lubrificação.

As atividades realizadas durante o trabalho, no âmbito do CIL, tiveram como objetivo:

- Motivar para a realização das atividades CIL, disseminar a importância destas atividades no objetivo zero defeitos, zero desperdícios, zero avarias, zero retrabalho, zero incidentes de segurança e zero paragens;
- Desenvolver competências transversais a todos os operadores de linhas, no sentido de todos conhecerem a rota do CIL e a importância de cada ponto;
- Criar *Know Why On Point Lessons*, para cada atividade de CIL – O documento *standard* pode ser consultado no *Anexo J*;
- Identificar oportunidades de melhoria nestas atividades, como componentes dos equipamento a ter em atenção, utensílios de apoio às atividades de limpeza, eliminação de fontes de contaminação, identificação e resolução de anomalias;
- Melhoria do controlo visual da rota de CIL;
- Introdução de tarefas de lubrificação nas tarefas de CIL.

6.1 CIL Diário

Para encontrar oportunidades de melhoria nas tarefas de CIL, em cada linha foi necessário perceber o funcionamento, as fontes de contaminação, e observar a “relação” de cada operador com o equipamento durante a operação e as tarefas de CIL.

- Fontes de contaminação

Relativamente às fontes de contaminação, na *Tabela 13* são identificadas as principais fontes de contaminação por equipamento.

Tabela 13. Fontes de contaminação por equipamento

Equipamento (s)	Fonte (s) de contaminação
Enchedora/Arrolhador	Lixívia, rolhas
Rotuladora	Rótulos, cola, lixívia, pó
Embaladora	Rótulos, pó
Formadora	Cola, pó, cartão
Seladora	Cola/fita-cola, pó, cartão

Nos vários equipamentos existem fotocélulas e espelhos, sistemas *poke yoke*¹⁵, sendo o seu funcionamento muito importante para a deteção de defeitos. As fontes de contaminação das fotocélulas são pó, rótulos e lixívia, dependendo da localização.

- Relação entre o operador e o equipamento

Verificou-se que os vários operadores não possuem o mesmo nível de conhecimento relativamente aos equipamentos: funcionamento, fontes de contaminação e anomalias. Este facto faz com que a relevância das tarefas de CIL não seja uniforme e que cada um dos operadores tenha os seus “segredos” e cuidados para além das tarefas definidas. Além disto, os utensílios utilizados para realização das várias tarefas variava de operador para operador fazendo com que a eficácia não fosse constante.

De forma a eliminar a variabilidade no desempenho das tarefas de CIL e partilhar conhecimento, procedeu-se à elaboração conjunta e participativa, dos operadores de cada linha, da listagem das tarefas de limpeza de CIL e a criação das respetivas *Know Why OPL* para as tarefas de Limpeza, Inspeção e Lubrificação. Para cada atividade definiu-se os materiais a utilizar, os cuidados a ter e a função de cada tarefa para o bom funcionamento dos equipamentos – *Anexo K*. Segue em *Anexo L* a listagem da rota de CIL diário para cada Linha de Enchimento e um exemplo de uma *Know Why OPL* – *Anexo M*.

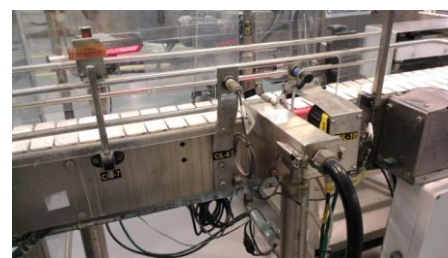


Ilustração 30 Controlo visual CIL

¹⁵ Um sistema *poka-yoke* tem duas funções: inspeção e dar *feedback* imediato caso ocorra alguma anormalidade. Com estes sistemas, a ocorrência de erros é evitada através de mecanismos simples que alertam para o problema, tais como um aviso sonoro ou luminoso, ou mecanismos que impeçam o erro, desligando as máquinas ou bloqueando-as.

Em tarefas repetitivas e com apenas 20 minutos disponíveis, o controlo visual dos vários pontos a analisar é benéfica. Assim procedeu-se à identificação nos vários equipamentos de uma etiqueta referindo “CIL – N° da tarefa” – *Ilustração 30*.

Considerando a inexperiência de alguns colaboradores na equipa de produção, as diferenças de conhecimento técnicos e práticos e, por fim, a relevância, já citada, da versatilidade dos operadores, entendeu-se que as tarefas de CIL poderiam consolidar e promover a colaboração entre colegas e o diálogo sobre as características e funcionamento das várias linhas.

Este mote motivou a realização de um treino, filmado, onde os operadores da cada linha apresentaram a sua linha aos colegas referindo em todas as tarefas da rota do CIL:

- A função do equipamento/componente;
- A fonte de contaminação;
- A importância de fazer o CIL;
- Como fazer o CIL.

6.2 CIL Semanal

Para a realização do CIL semanal os operadores dispõem de 4 horas. Assim, semanalmente, pretende-se que os operadores intensifiquem as suas ações de limpeza e evoluam tecnicamente elaborando tarefas avançadas de lubrificação e inspeção. As rotinas de CIL Semanal poderão também ser consultadas no *Anexo L*.

Considerando as limitações no conhecimento técnico de cada operador relativamente às tarefas de lubrificação avançada decidiu-se a introdução faseada destas tarefas seguindo um plano de melhoria contínua – *Anexo N*

Considerando o grau de dificuldade das atividades de lubrificação (dos *Team Leaders* da operação e da equipa de manutenção), definiram-se as tarefas de lubrificação a introduzir inicialmente no CIL Semanal.

Em seguida, e mais uma vez para aliar os conhecimentos teóricos à prática, realizaram-se treinos de lubrificação com as seguintes fases:

- Treino teórico – Fundamentando a relevância das tarefas de lubrificação, os pontos de lubrificação, os tipos de lubrificantes, como lubrificar e cuidados a ter;
- Treino prático – Apoio no desenvolvimento das tarefas aos mais inexperientes;
- Verificação de conformidade – Após a realização das tarefas sozinho, o *Team Leader* procedeu à verificação e avaliou o desempenho das mesmas.

As várias fases do treino são evidenciadas no *Anexo O*.

De forma a facilitar a inspeção e elaboração das tarefas de lubrificação, foram colados controlos visuais nos vários pontos de lubrificação dos equipamentos. As etiquetas coladas além de localizarem o local de lubrificação, identificam o lubrificante a utilizar.



Ilustração 31 Identificação dos lubrificantes e dos pontos de lubrificação

No âmbito das tarefas de lubrificação, foram também criados mapas de lubrificação, detalhando as seguintes informações:

- Equipamento a lubrificar;
- Componente no equipamento;
- Código do lubrificante a utilizar;
- Código da quantidade de lubrificante a utilizar;
- Código de como executar a tarefa;
- Código da ferramenta a utilizar na tarefa de lubrificação;
- Código de tempo, relativamente ao estado do equipamento;
- Frequência de execução da tarefa, que no caso das tarefas de lubrificação de CIL são semanais.

Com esta ferramenta, pretende-se a facilitar a correta execução de cada tarefa de lubrificação.

Segue no *Anexo P*, a título de exemplo, o mapa de lubrificação da Linha 312.

Foram também elaborados mapas para as restantes linhas de enchimento e, para as atividades de lubrificação do Departamento de Logística e Processo químico.

7 Resultados Operacionais

Ao longo da realização deste projeto constatou-se a sua contribuição na melhoria das atividades do dia-a-dia dos operadores, com a maior verificação dos documentos de apoio às atividades diárias, de informações sobre a função dos componentes dos equipamentos e a comunicação sobre as linhas de enchimento. Além disto, este trabalho reforçou a deteção de anomalias e de equipamentos fora das condições básicas.

A preocupação e atenção ao bom funcionamento dos equipamentos contribui para a redução do número de paragens médias por dia não planeadas nas várias linhas, *Tabela 14*:

Tabela 14 *Unplanned Stops (average#/day)*

Linha	Fevereiro	Março	Abril	Mai
L312	109	91	78	58
L320	118	77	71	70
L340	65	44	46	34

Pela análise da tabela anterior verifica-se que a linha 312 obteve, durante o período de tempo entre o início do projeto e o final do mês de maio, a redução em 47% do número de paragens médias diárias, a linha 320 a redução de 41% e a linha 340 a eliminação de 48% das suas paragens não planeadas.

A linha 320 obteve a menor percentagem de redução, no entanto, estão a ser desenvolvidas atividades de manutenção no sentido de melhorar as condições básicas dos equipamentos desta linha.

A meta para a auditoria de IWS é reduzir o número médio de paragens dia para 30 e espera-se que até à avaliação, a evolução desta linha acompanhe as restantes.

Com a redução do número de paragens não planeadas, o tempo total em paragem reduziu. Este fator favoreceu o indicador da *Process Reliability*, fundamental para a avaliação da performance produtiva.

Tabela 15 *Process Reliability*

Linha	Fevereiro	Março	Abril	Mai
L312	75,99	80,10	80,43	80,34
L320	75,32	78,35	79,77	82,35
L340	81,66	81,59	81,10	84,34

Pela análise da *Tabela 15*, constata-se que durante o período de implementação dos projetos o indicador de PR foi beneficiado em todas as linhas. A linha 312 obteve um incremento de PR de 5%, a linha 320 de 9% e a linha 340 de 3%. Salienta-se que apensar da diminuição do nº total de paragens médias por dia na linha 320 ser o menor, a duração total do tempo em paragem não planeado diminuiu. Assim, justifica-se o incremento superior da PR.

8 Conclusões e Perspetivas de trabalho futuro

Este projeto teve como objetivo desenvolver um conjunto de metodologias FATER de apoio à melhoria de qualidade e eficiência das linhas de enchimento. As ferramentas utilizadas tiveram como base a *Total Productive Maintenance*, o *Six Sigma*, o ciclo *PDCA*, os *5S*, a *Failure Modes and Effective Analysis* e o Controlo de Processo.

Como se pode constatar nos resultados apresentados no parágrafo anterior, a implementação das melhorias beneficiou a organização tornando os operadores versáteis, mais motivados e sensíveis às especificidades das várias linhas de enchimento e conduzindo a uma redução significativa do número de paragens.

A primeira fase do projeto teve como foco a análise dos equipamentos, do seu funcionamento, seus parâmetros e a conexão destes com o produto. Desta observação resultaram *Know Why One Point Lessons* que apoiam os operadores a perceber de que forma podem melhorar a *performance* produtiva, reduzindo o número de defeitos de qualidade e beneficiando, em conhecimento, das suas ferramentas de trabalho. Perspetiva-se assim que as próximas inspeções de mercado detetem redução do número de defeitos de qualidade no produto.

Com o mote, *Cleaning Inspection e Lubrication* é aprender, foi desenvolvida a segunda fase do trabalho. As atividades de CIL apoiam o desenvolvimento de capacidades de monitorização das condições básicas dos equipamentos, do seu funcionamento correto, das fontes de contaminação e a deteção de anomalias. Deste estudo resultou a atualização das rotinas de CIL, diário e semanal, em todas as linhas de enchimento, a criação de lições pontuais descrevendo: o motivo da tarefa de CIL, o *standard* e a forma como executar a tarefa.

O envolvimento entre as equipas de produção e manutenção foi ampliado tendo-se atingido uma importante alteração cultural em termos de partilha de conhecimentos.

Apesar dos esforços, o número de paragens médias diárias ainda não atingiu os objetivos. Assim, num futuro próximo, as equipas deverão continuar a trabalhar de modo a alcançar os objetivos da empresa em termos de qualidade e eficiência nas linhas de enchimento.

Além das linhas de enchimento, pretende-se que no futuro, todos os departamentos produtivos implementem estas metodologias de forma a percorrerem, em conjunto, o caminho dos zero defeitos, zero desperdícios, zero avarias, zero retrabalho, zero incidentes de segurança e zero paragens.

Referências Bibliográficas

- Beyond Lean. 2014. "The 7 Wastes (Seven forms of Muda)" Acedido em maio de 2014. <http://www.beyondlean.com/7-wastes.html>.
- Business Dictionary. 2014. "Joint venture". Acedido em maio de 2014. <http://www.businessdictionary.com/definition/joint-venture-jv.html>.
- Cabral, José. 2006. *Organização e Gestão da Manutenção: dos conceitos à prática*. 6ª edição. Lidel.
- Coelho, José. 2008. "Implementação da TPM numa empresa de produção". MS, Instituto Superior de Engenharia. Acedido em abril de 2014. <http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/321/1/Dissertação.pdf>.
- Courtois, Alain, Chantal Martin-Bonnefous e Maurice Pillet. 2007. *Gestão da Produção*. 5ª edição. Lidel.
- FATER S.p.A. 2014. "Fater S.p.A: Chi Siamo". Acedido em abril de 2014. <http://www.fater.it/#>.
- Freitas, João. 2012. "Organização e melhoria do desempenho do centro de manutenção de apoio às linhas demontagem de autorrádios". MS, Escola de Engenharia, Universidade do Minho. Acedido em abril de 2014. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/23173>.
- Gomes, Paulo, Jandecy Leite, Adelson de Medeiros e Paulo Maciel. 2011. "Manutenção autónoma aplicada na melhoria dos processos industriais: um estudo de caso em uma empresa do pólo industrial de Manaus - PIM". Comunicação apresentada no VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, Brasil, 12 e 13 de agosto de 2011.
- IHI (Institute for Healthcare Improvement). 2014. "Risk Priority Number (from Failure Modes and Effects Analysis)". Acedido em junho de 2014. <http://www.ihl.org/resources/Pages/Measures/RiskPriorityNumberfromFailureModesandEffectsAnalysis.aspx>.
- iSixSigma. 2014. "What is Six Sigma?" Acedido em maio de 2014. <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/getting-started/what-six-sigma/>
- Lobo, B. 2011. Apontamentos da disciplina de Gestão da Manutenção. FEUP.
- Luz, José. 2008. "Implementação de Sistema de Gestão Integrada na Procter & Gamble Porto". MS, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto. Acedido em maio de 2014. <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60141/2/Texto%20integral.pdf>.
- MindTools. 2014. "Plan-Do-Check-Act (PDCA): Implementing new ideas in a controlled way". Acedido em junho de 2014. http://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_89.htm
- Oliveira, André. 2010. "Projecto de Implementação de Módulos de Qualidade na Procter & Gamble". MS, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto. Acedido em maio de 2014. <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59844/1/000141292.pdf>.
- Pdtraining. 2014. "Lean Six Sigma Yellow Belt Certification Training". Acedido em abril de 2014. <http://pdtraining.com.au/courses/lean-six-sigma-yellow-belt-training-course>.
- Pinto, Carlos. 2002. *Organização e Gestão da Manutenção*. Editora Monitor.

Pinto, João. 2013. *Manutenção Lean*. Editora Lidel.

Portal TPM. 1994. "Metodologia TPM: Educação e Treinamento". Acedido em abril de 2014. <http://portaltpm.com.br/pdf-metodologia-tpm/Educacao%20e%20Treinamento.pdf>.

Procter&Gamble. 2014. "P&G: A Company History". Acedido em abril de 2014. http://www.pg.com/translations/history_pdf/english_history.pdf.

Santos, R. e Manuel Rebelo. 1990. *A qualidade: técnicas e ferramentas*. Porto Editora.

Steffen, Juliana. 2011. "Lean para desenvolvimento de Software. Afinal, o que é isto?". *IBM: developerWorks (blog)*, 3 de outubro de 2011. Acedido em abril de 2014. https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/rationalbrasil/entry/lean_para_desenvolvimento_de_sw_o_que__c3_a9_isso_afinal12?lang=en.

Takahashi, Yoshikazu e Takashi Osada. 1990. *TPM: Total Productive Maintenance*". Hong Kong: Asian Productivity Organization.

Tomer, J. 2001. "Understanding High Performance Work Systems: the joint contribution of economics and human resource management". *Journal of socio-economics*, 30 (1): 63-73.

Toyota Portugal. 2014a. "Jidoka". Acedido em abril de 2014. <http://www.toyota-forklifts.com.pt/Pt/company/TPS/Pages/Jidoka.aspx>.

Toyota Portugal. 2014b. "Kaizen". Acedido em abril de 2014. <http://www.toyota-forklifts.com.pt/Pt/company/Toyota-ProductionSystem/Kaizen/Pages/default.aspx?tabname=5%20whys>.

Verlag Dashofer. 2014. "Gestão e Qualidade nas Organizações". Acedido em abril de 2014: <http://gestao-qualidade.dashofer.pt/>.

Zancul, Eduardo e Henrique Rozenfeld. 1999. "Engenharia Simultânea". Acedido em maio de 2014.

http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/engsimul_v2.html.

ANEXO A: FATER PORTUGAL - IWS

A1. Compelling Business Need (CBN)

A *Compelling Business Need* (CBN) é uma metodologia utilizada na FATER PORTUGAL, que permite aliar os princípios orientadores da visão e cultura da empresa com objetivos quantificáveis do negócio – indicadores.

As metas propostas na CBN são a médio prazo e pretende-se que as sinergias dos pilares do Programa IWS permitam alcançar os resultados pretendidos.



Ilustração 32 CBN FATER PORTUGAL

Os objetivos da FATER PORTUGAL desde 2013 até ao ano 2016 são:

- “Service” (Nível Serviço): *Case Fill Rate* (Entregas/Encomendas) = 99,5%;
- “Saving” (Poupança): Poupança em custos de fabrico, indicado pelo *Plant Controlled Costs Reduction* (€/SU)¹⁶ = - 20%;
- “Speed” (velocidade): Redução de inventário = -10 M€.

Para atingir estas metas, foi traçado um plano “Zero Loss Journey” – Anexo A4. No roteiro desta viagem a caminho das zero perdas são definidos resultados anuais, áreas de foco e projetos chave a serem desenvolvidos. Esta metodologia pretende que com o desenvolvimento dos projetos chave e das áreas de foco, a empresa alcance os resultados anuais aproximando-se cada vez mais nos objetivos da CBN.

A2. Daily Management System (DMS)

O Sistema de Gestão Diário é uma abordagem de gestão, que promove o envolvimento dos colaboradores na resolução de problemas.

Diariamente é realizada uma reunião onde são expostos os resultados da performance da empresa e estes são balizados de acordo com as metas de cada pilar IWS. De acordo com estes resultados e em equipa, são identificados problemas, metodologias para a sua resolução e estabelecidas metas de melhoria.

Os indicadores diários que facilitam o acompanhamento do desempenho da organização:

- *Process Reliability* (%): Percentagem do tempo total utilizado a produzir – considera o tempo real de produção, tempo de produção previsto, a

¹⁶ SU = *Standard unit* (SU) = 55 L de Lixívia

performance real, a performance estimada e finalmente a produção com qualidade e a produção total;

- *Rate Loss (%)*: Percentagem do tempo total disponível para produção em que os equipamentos não operaram à velocidade ideal;
- *Planned Process Reliability Loss (%)*: Percentagem do tempo disponível utilizado para parar a linha de forma planeada. É normalmente utilizado para mudanças de produto, manutenção planeada, atividades de CIL (*cleaning, inspection and lubrication*), atividades de formação e treino, e reuniões de fábrica;
- *Unplanned Process Reliability Loss (%)*: Percentagem do tempo disponível dispensado com linha parada de forma não planeada. Inclui o tempo dispensado em resolução de avarias, falhas de processo, paragens, falhas no abastecimento de materiais, bloqueios;
- *Stops (numero)*: Número de paragens do equipamento, fomentando o objetivo de zero paragens;
- *Scrap (%)*: Perdas de qualidade e retrabalho;
- *MTBF (min)*: Período de tempo médio entre falhas;
- *MTTR (min)*: Período de tempo médio para reparação.

A3. Pilares do IWS

O Programa IWS é constituído por um conjunto de ferramentas chave e metodologias destinadas ao desenvolvimento das capacidades da organização.

A tabela seguinte, apresenta uma breve descrição dos objetivos de cada um dos pilares.

Tabela A Pilares de IWS

Pilar	Foco (Oliveira 2010; Luz 2008)
<i>Leadership</i>	Dotar a organização com as ferramentas necessárias para que os líderes a orientem de forma a alcançar resultados superiores de negócio.
<i>Organization</i>	Fornecer ferramentas que apoiem o envolvimento de todos os colaboradores e da mentalidade de zero defeitos.
<i>Focused Improvement</i>	Pretende a otimização dos processos e equipamentos da organização.
<i>Autonomous Maintenance</i>	Tem como objetivo dotar as equipas de produção com competências para obter a máxima eficiência dos equipamentos.
<i>Progressive Maintenance</i>	A manutenção é desenvolvida passo a passo de forma progressiva com o objetivo de melhor continuamente os processos de manutenção.
<i>Education & Training</i>	Este pilar é responsável pelo plano de treinos e formação da fábrica.
<i>Work Process Improvement</i>	Este pilar de melhoria de processos tem como mote a

	criação e o estabelecimento de processos claros que beneficiem o aumento de produtividade.
<i>Supply Network</i>	Um fornecedor ou parceiro é visto como uma extensão da empresa, e este pilar pretende garantir que todos os fornecedores sejam creditados e preencham os requisitos da organização. Além disso, a cadeia de abastecimento é gerida de forma a obter um nível de inventário ótimo em equilíbrio com a produção, reduzindo custos em <i>stocks</i> , ocupação de armazém e gastos operativos desnecessários.
<i>Quality</i>	Este pilar concentra-se em assegurar a qualidade do produto - zero defeitos, zero incidentes de qualidade.
<i>Initiative Management</i>	Este pilar de gestão de iniciativas visa planear todos os projetos da empresa, usando para esse fim sistemas claros para estruturar os processos de mudança e os requisitos.
<i>Focus improvement</i>	Consiste no desenvolvimento de sistemas que maximizam a eficácia global dos equipamentos, dos processos e da organização.
<i>Health, Safety and Environment</i>	Este pilar agrega a Saúde, a Segurança e o Ambiente. O principal objetivo é manter um ambiente seguro com zero acidentes, e o cumprimento das normas ambientais e de saúde no trabalho.

A4. Zero Loss Journey

Zero Loss Journey 2013-2016

IW3 Phase 1: 2013 - 2014		IW3 Phase 2: 2014 - 2015		IW3 Phase 3: 2015 - 2016	
<p>SB3 Critical Measures</p> <p>TR: 0 OAC: 65% OSGO: 130 CTR: 90.2% Volume: 750 BPSP: 98%</p> <p>MC: 3,042,50 (m. x Run) 1000K 666K 300 > 95% < 2% < 20</p> <p>Total Inventory Productivity PR: 666K Unplanned PR Losses Total Scrap Total unplanned line stop</p>		<p>SB3 Critical Measures</p> <p>TR: 0 OAC: 65% OSGO: 60 CTR: 98.0% Volume: 750 BPSP: 98%</p> <p>MC: 3,042,50 (m. x Run) 1000K 666K 300 > 95% < 2% < 20</p> <p>Total Inventory Productivity PR: 666K Unplanned PR Losses Total Scrap Total unplanned line stop</p>		<p>SB3 Critical Measures</p> <p>TR: 0 OAC: 65% OSGO: 30 CTR: 99.2% Volume: 750 BPSP: 98%</p> <p>MC: 3,042,50 (m. x Run) 1000K 666K 300 > 95% < 1% < 10</p> <p>Total Inventory Productivity PR: 666K Unplanned PR Losses Total Scrap Total unplanned line stop</p>	
<p>Goals/Status</p> <p>LCAC: Energy Consumption Reduction LCAC: Shift in mind ISAC: Focus on Safe Behaviours O: OI elimination AM: PR Increase AM: Scrap Reduction SM: BPSP Increase PM: Step 4 complete maintenance plan for the whole plant</p>		<p>Goals/Status</p> <p>LCAC: Energy Consumption Reduction LCAC: Shift in mind ISAC: Focus on Safe Behaviours O: OI elimination AM: PR Increase AM: Scrap Reduction SM: BPSP Increase PM: Step 4 complete maintenance plan for the whole plant</p>		<p>Goals/Status</p> <p>LCAC: Energy Consumption Reduction LCAC: Shift in mind ISAC: Focus on Safe Behaviours O: OI elimination AM: PR Increase AM: Scrap Reduction SM: BPSP Increase PM: Step 4 complete maintenance plan for the whole plant</p>	
<p>Key Results</p> <p>Machins Defect The Production Invoia Reduction Case Conveyor Jobby Beverage Making Automatic Recycling IUT Throughout Increase Increase BOM Storage Area Line J10 Servicing Document acquire</p>		<p>Key Results</p> <p>LCAC: Energy Consumption Reduction LCAC: Shift in mind ISAC: Focus on Safe Behaviours O: OI elimination AM: PR Increase AM: Scrap Reduction SM: BPSP Increase PM: Step 4 complete maintenance plan for the whole plant</p>		<p>Key Results</p> <p>LCAC: Energy Consumption Reduction LCAC: Shift in mind ISAC: Focus on Safe Behaviours O: OI elimination AM: PR Increase AM: Scrap Reduction SM: BPSP Increase PM: Step 4 complete maintenance plan for the whole plant</p>	

ANEXO B: TAMU

Critérios utilizados para a caracterização dos defeitos.

TAMU – Caixa

GCAS: 95324317-004

Código da Caixa	Caixa											V-Case		
	Lagabilidade Código	Estrutura Código	Aparência e Dimensões	Caixa completa	Lágrima de Cola na aba	Arranhões e Rasgos	Caixa amontada	Cortes	Qualidade Impressão	Fita contraste	Qualidade colagem	Sujidade	Esquadria	Abertura sem danificar
A 3														
M 2														
U 1														

Ilustração B1 TAMU CAIXA (confidencial)

TAMU - GARRAFA

NPS 3L-80032055.005 FORTIMEX
 NPS 2L-80032535.007 doc.2013 vs.
 NPS 4L-80032557.005 8

Código da Caixa	GARRAFA			RODINA			RÓTULOS		
	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item
A 3									
M 2									
U 1									

Ilustração B2 TAMU GARRAFA(confidencial)

ANEXO C: Mapa das Linhas de Enchimento

Linha 312

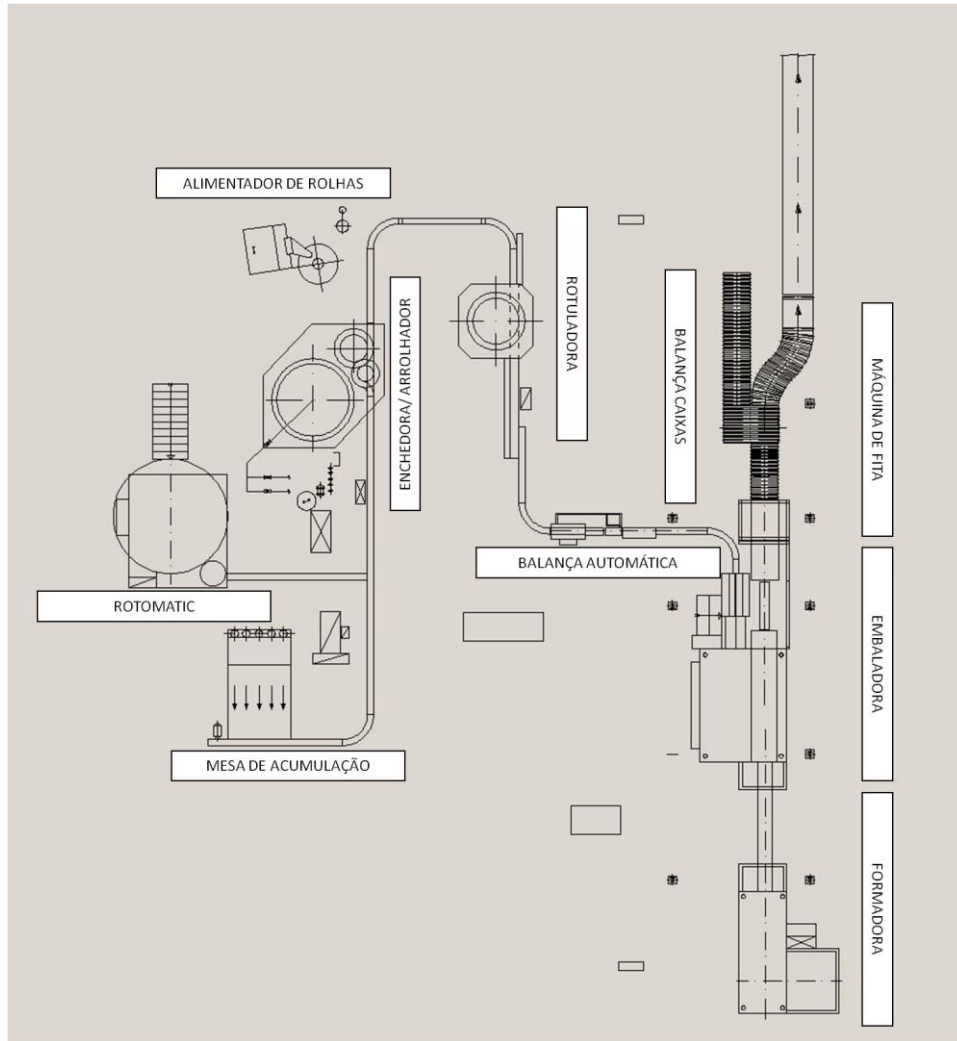


Ilustração C1 Mapeamento dos equipamentos L312

Linha 320

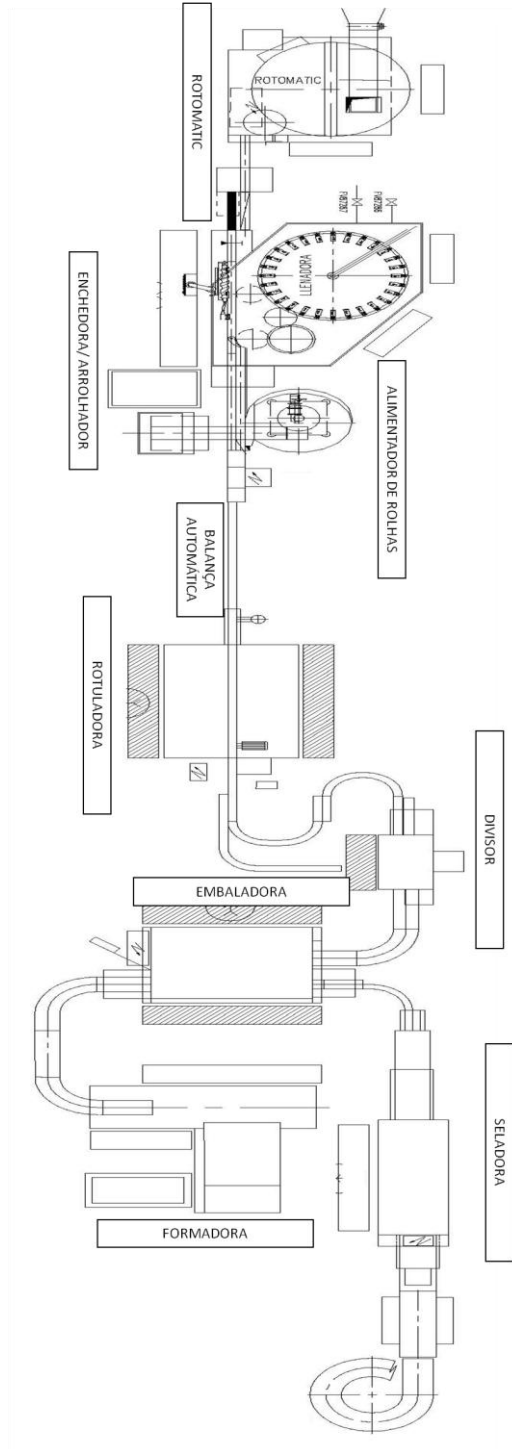


Ilustração C2 Mapeamento dos equipamentos L320

Linha 340

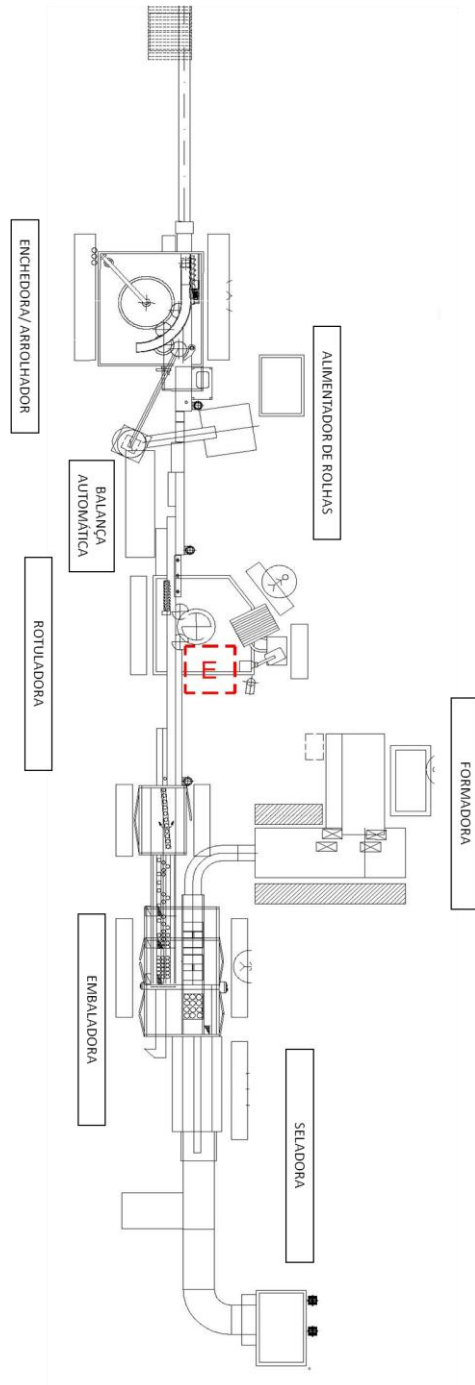


Ilustração C3 Mapeamento dos equipamentos L340

ANEXO D: Risk Priority Number

Detalhes sobre o método de cálculo:

Detetabilidade

- 1,2 – Quando os controlos efetuados ao produto e as unidades de controlo da máquina detetaram o defeito quase de certeza.
- 3,4 – Quando se espera que os controlos detetem o defeito.
- 5,6 – Quando os controlos poderão ou não detetar o defeito.
- 7,8 – Quando os controlos provavelmente não detetaram o defeito.
- 9 – Quando já não se tem em conta que os controlos detetem o defeito.
- 10 – Quando não existe nenhum tipo de controlo para detetar o defeito.

Frequência

- 1 - <100 ppm de defeitos
- 2 - >250 ppm de defeitos
- 3 - <500 ppm de defeitos
- 4 - >500 ppm de defeitos
- 5 - <1000 ppm de defeitos
- 6 - >1000 ppm de defeitos
- 7 - <2500 ppm de defeitos
- 8 - >2500 ppm de defeitos
- 9 - >5000 ppm de defeitos
- 10 - >10000 ppm de defeitos

Gravidade

- 1 – Quando o defeito não provoca qualquer tipo de preocupação.
- 2,3 – Quando o defeito provoca algum tipo de inconveniente devido a uma reparação ou intervenção menor.
- 4,5,6 – Quando o defeito causa algum incómodo ao consumidor ou alguma deterioração do produto em que poderá significar alguma perda económica e de tempo devido a uma reparação ou substituição de equipamento.
- 7,8 – Quando o defeito causa uma grande deterioração do produto não sendo em causa a segurança mas podendo implicar uma perda económica substancial.
- 9,10 – Quando o defeito põe em causa a segurança do produto e de quem o usa e manipula.

Ilustração D1 Critérios para pontuação de D, F, G

Tabela D1 Tabela de RPN – Linha 312

Linha 312 - 1L		RPN				
		G	D	F	RPN	
DEFETOS	Garrafa	Garrafa amassada	2	4	1	8
		Manchas ou arranhões	2	4	1	8
		Sujidade	2	4	1	8
		Produto ou cola na garrafa	2	4	1	8
		Produto na garrafa	1	4	1	4
		Gitos	4	4	1	16
	Rolha	Peso bruto	8	1	1	8
		Rolha partida	10	1	1	10
		Rolha moída	6	4	1	24
		Colocação rolha	10	3	1	30
		Torque	10	3	4	120
	Rótulos	Estanquidade (derrames)	10	3	1	30
		Qualidade impressão	10	3	1	30
		Rótulos duplicados	2	8	1	16
		Rótulo com cortes ou rasgado	3	4	2	24
		Decoração gasta ou arranhada	3	4	1	12
		Inclinação do Rótulo	1	3	1	3
		Colagem do rótulo	10	4	4	160
	Código	Pontas descoladas	3	5	1	15
		Código com posição correta	1	1	1	1
		Legibilidade Código	8	1	1	8
	Caixa	Estrutura Código	8	4	10	320
		Aparência e danos	3	4	1	12
		Caixa completa	8	4	1	32
		Arranhões e riscos	2	4	1	8
		Caixa amolgada	2	4	1	8
		Cortes	6	4	1	24
		Impressão	10	4	1	40
		Fita centrada	4	6	1	24
		Qualidade colagem	9	5	1	45
		Sujidade	2	4	1	8
		Esquadria	2	4	1	8
		Lágrima de cola na aba	1	4	1	4
		V.Case / KC Abertura sem Danificar	5	4	1	20
		V.Case / KC Posição Fita Corte	5	4	1	20
		V.Case / KC Picotado OK	5	4	1	20
		Caixa Cód. Lote Legibilidade	7	1	1	7
		Caixa Cód. Lote Estrutura	7	2	1	14

Tabela D2 Tabela de RPN – Linha 320

Linha 320 - 2L		RPN				
		G	D	F	RPN	
DEFEITOS	Garrafa	Garrafa amassada	2	4	1	8
		Manchas ou arranhões	2	4	1	8
		Sujidade	2	4	1	8
		Produto ou cola na garrafa	2	4	1	8
		Produto na garrafa	1	4	1	4
		Gitos	4	4	1	16
	Rolha	Peso bruto	8	1	1	8
		Rolha partida	10	1	1	10
		Rolha moída	6	4	1	24
		Colocação rolha	10	3	1	30
		Torque	10	3	8	240
	Rótulos	Estanquidade (derrames)	10	3	1	30
		Qualidade impressão	10	3	1	30
		Rótulos duplicados	2	8	1	16
		Rótulo com cortes ou rasgado	3	4	2	24
		Decoração gasta ou arranhada	3	4	1	12
		Inclinação do Rótulo	1	3	1	3
		Colagem do rótulo	10	4	1	40
		Pontas descoladas	3	5	2	30
	Código	Código com posição correta	1	1	1	1
		Legibilidade Código	8	1	1	8
		Estrutura Código	8	4	1	32
	Caixa	Aparência e danos	3	4	1	12
		Caixa completa	8	4	1	32
		Arranhões e riscos	2	4	1	8
		Caixa amolgada	2	4	1	8
		Cortes	6	4	4	96
		Impressão	10	4	1	40
		Fita centrada	4	6	1	24
		Qualidade colagem	9	5	4	180
		Sujidade	2	4	1	8
		Esquadria	2	4	1	8
Lágrima de cola na aba		1	4	1	4	
V.Case / KC Abertura sem Danificar		5	4	1	20	
V.Case / KC Posição Fita Corte		5	4	1	20	
V.Case / KC Picotado OK		5	4	1	20	
Caixa Cód. Lote Legibilidade		7	1	1	7	
Caixa Cód. Lote Estrutura	7	2	1	14		

Tabela D3 Tabela de RPN – Linha 340

Linha 340 - 4L		RPN				
		G	D	F	RPN	
DEFEITOS	Garrafa	Garrafa amassada	2	4	1	8
		Manchas ou arranhões	2	4	1	8
		Sujidade	2	4	1	8
		Produto ou cola na garrafa	2	4	1	8
		Produto na garrafa	1	4	1	4
		Gitos	4	4	1	16
	Rolha	Peso bruto	8	1	1	8
		Rolha partida	10	1	1	10
		Rolha moída	6	4	1	24
		Colocação rolha	10	3	1	30
		Torque	10	3	6	180
	Rótulos	Estanquidade (derrames)	10	3	1	30
		Qualidade impressão	10	3	1	30
		Rótulos duplicados	2	8	1	16
		Rótulo com cortes ou rasgado	3	4	2	24
		Decoração gasta ou arranhada	3	4	1	12
		Inclinação do Rótulo	1	3	1	3
		Colagem do rótulo	10	4	6	240
		Pontas descoladas	3	5	1	15
	Código	Código com posição correta	1	1	1	1
		Legibilidade Código	8	1	1	8
		Estrutura Código	8	4	1	32
	Caixa	Aparência e danos	3	4	1	12
		Caixa completa	8	4	1	32
		Arranhões e riscos	2	4	1	8
		Caixa amolgada	2	4	1	8
		Cortes	6	4	1	24
		Impressão	10	4	1	40
		Fita centrada	4	6	1	24
		Qualidade colagem	9	5	1	45
		Sujidade	2	4	1	8
		Esquadria	2	4	1	8
Lágrima de cola na aba		1	4	1	4	
V.Case / KC Abertura sem Danificar		5	4	1	20	
V.Case / KC Posição Fita Corte		5	4	1	20	
V.Case / KC Picotado OK		5	4	1	20	
Caixa Cód. Lote Legibilidade		7	1	1	7	
Caixa Cód. Lote Estrutura	7	2	1	14		

ANEXO E: Mapeamento de Sistemas de Detecção

Linha 312

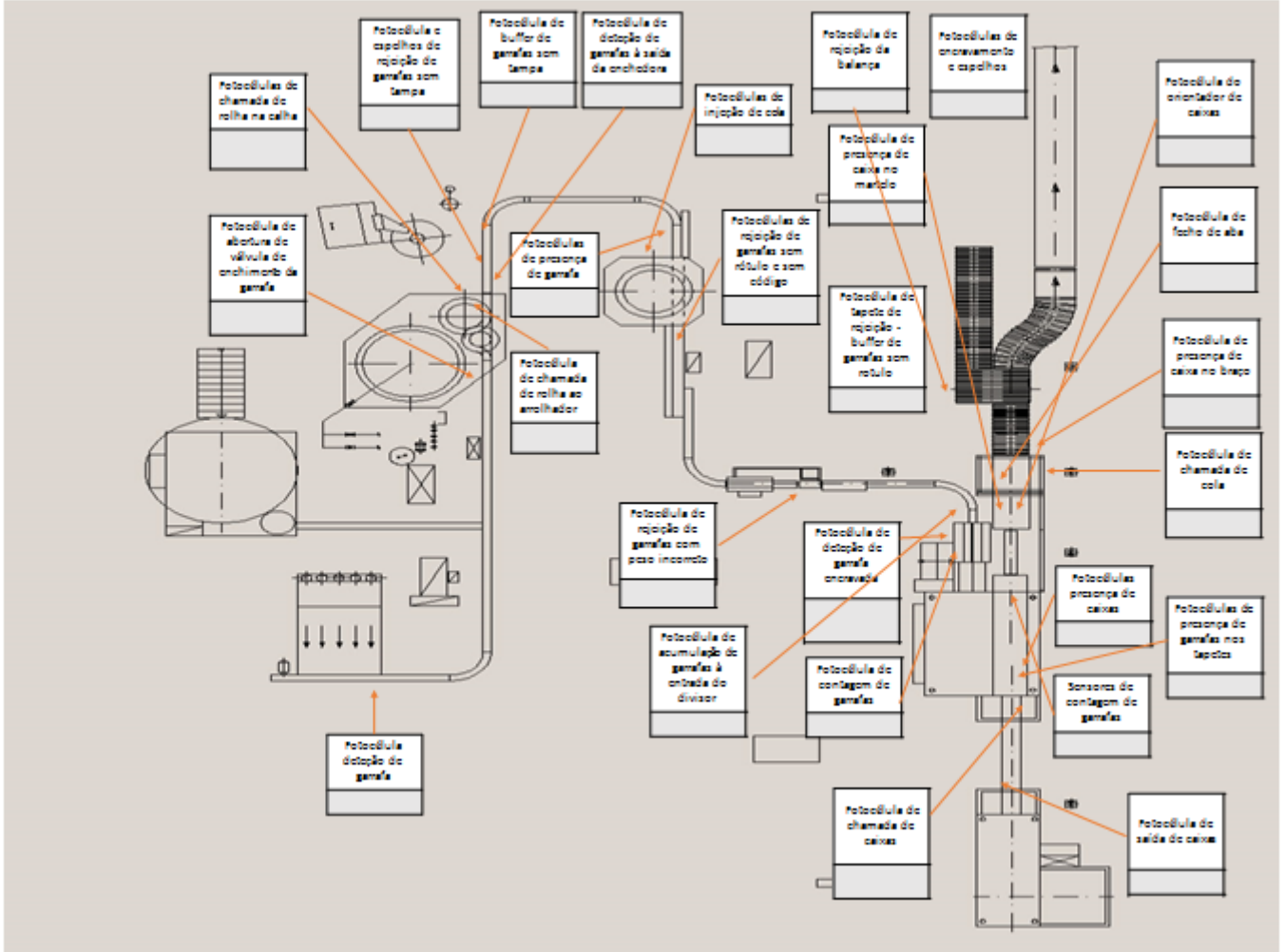


Ilustração E1 Mapeamento de fotocélulas Linha 312

Linha 320

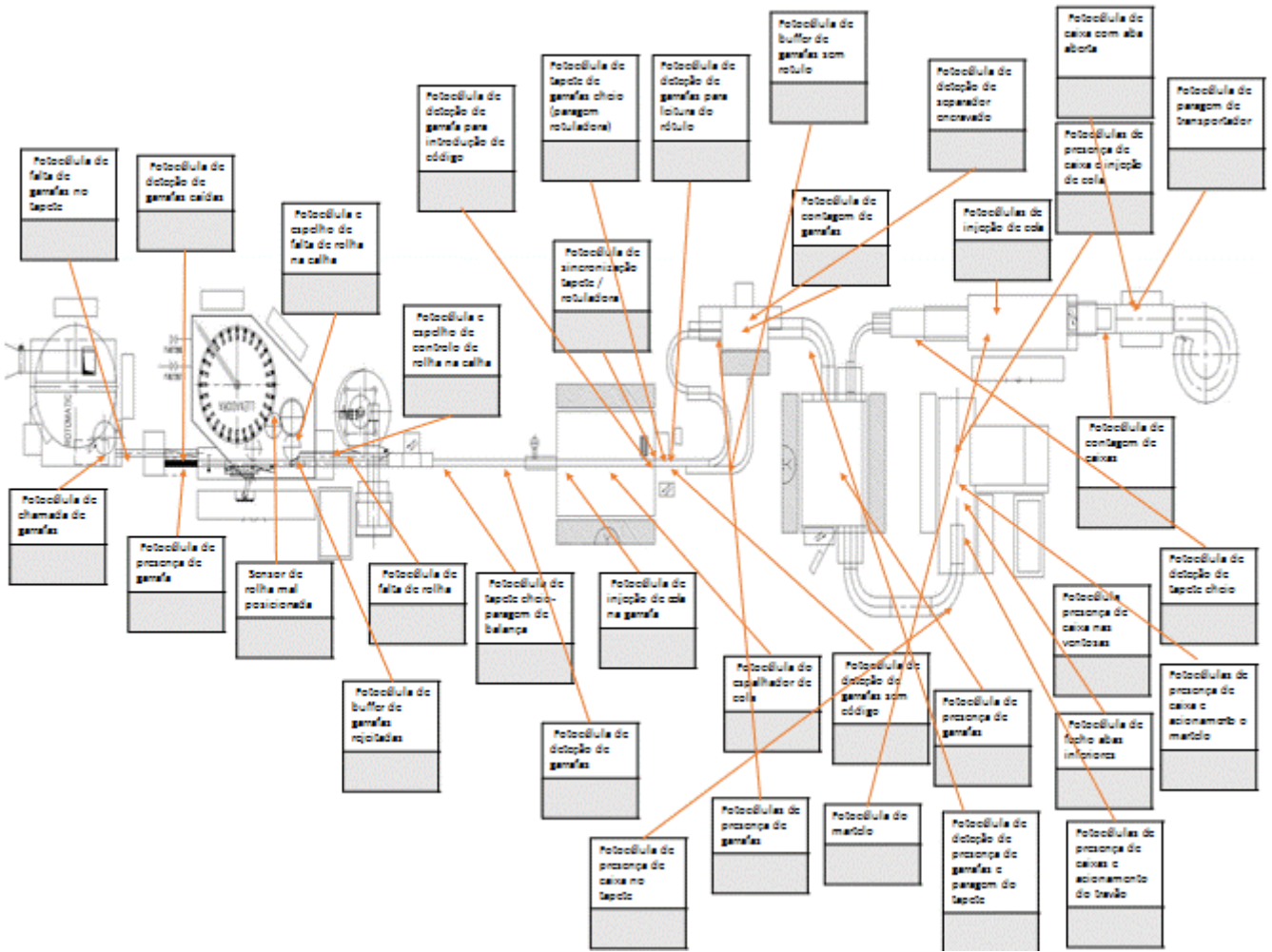


Ilustração E2 Mapeamento de fotocélulas Linha 320

Linha 340

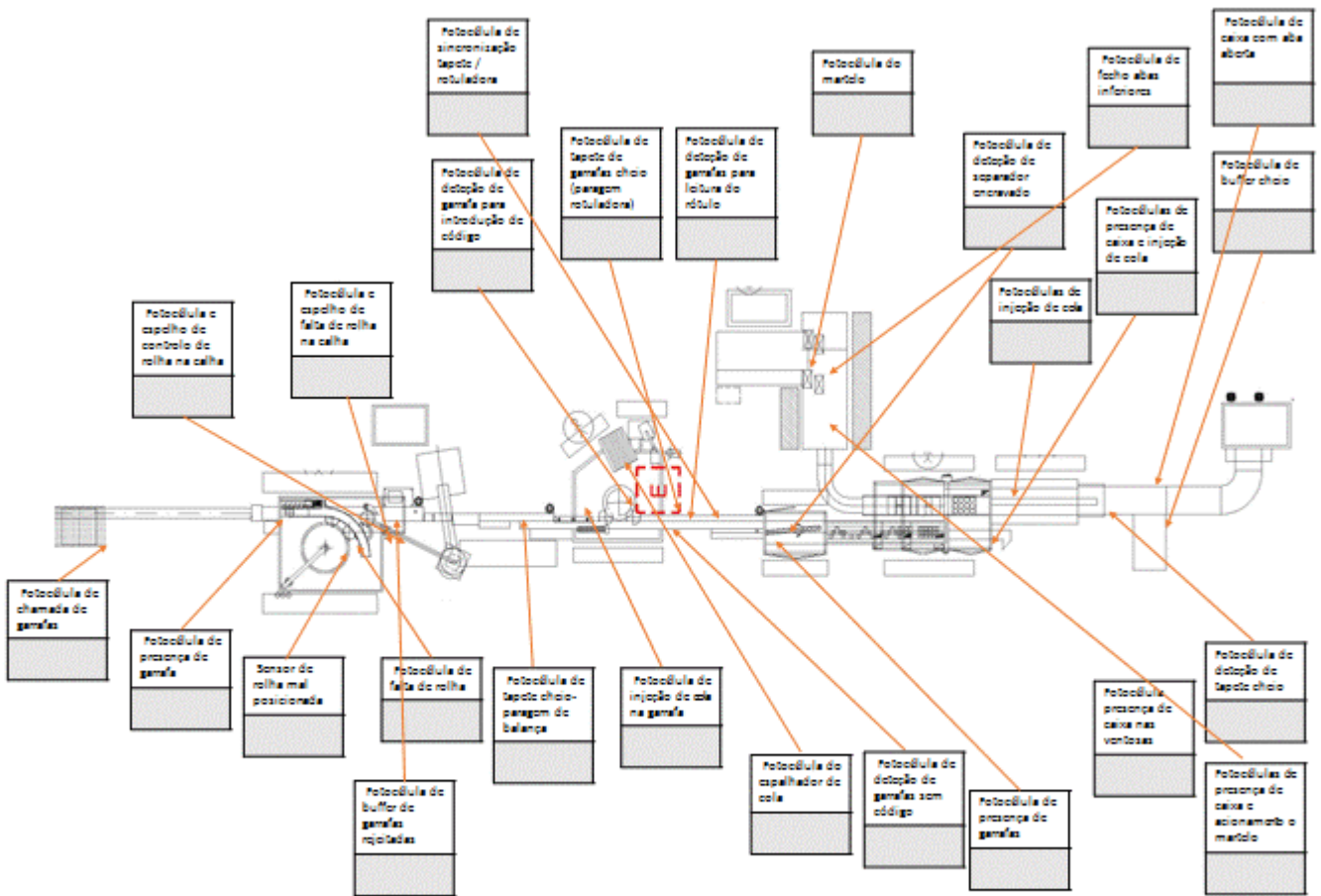


Ilustração E3 Mapeamento de fotocélulas Linha 340

ANEXO G: Matrix QX – Linha 312

Metodologia utilizada para a construção da Matriz – Figura G

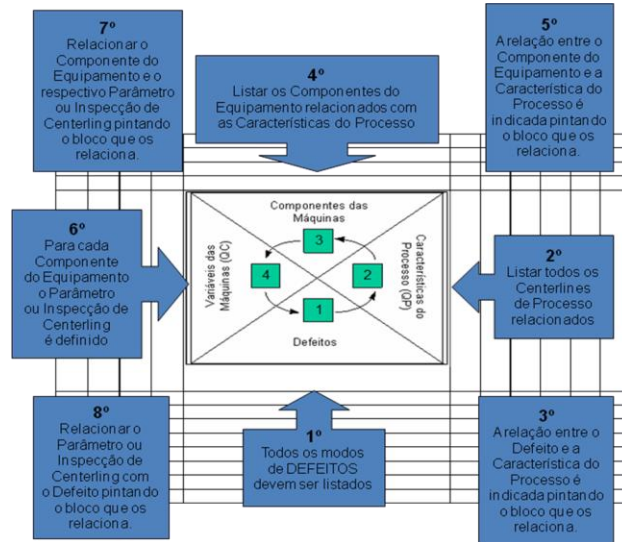


Ilustração G Componentes matriz QX

Matrix QX – Linha 312

ANEXO H: Rotas de Centerline

CL - 312							
			Ponto de Inspeção	Min	Target	Max	
Alimentador rolhas	1	CL - 1	Regulador do ar do alimentador 1	0,3	0,4	0,5	
		CL - 2	Regulador do ar do alimentador 2	0,3	0,4	0,5	
		CL - 3	Regulador do ar do alimentador 3	2	2,1	2,2	
		CL - 4	Regulador do ar do alimentador 4	1,6	1,9	2,1	
		CL - 5	Regulador do ar do alimentador 5	0,3	0,4	0,5	
		CL - 6	Altura do arrolhador	422,6			
		CL - 7	Altura da caixa das rolhas	9998,4			
Rotomatic	2	CL - 1	Manómetro da rotomatic 1	3			
		CL - 2	Manómetro da rotomatic 2	4,8			
		CL - 3	Manómetro da rotomatic 3	4			
		CL - 4	Velocidade geral da rotomatic	3			
		CL - 5	Pressão Geral	6,5			
Mesa de acumulação	3	CL - 1	Pressão individual de transferência 1	1			
		CL - 2	Pressão individual de transferência 2	1			
		CL - 3	Pressão individual de transferência 3	1			
		CL - 4	Pressão individual de transferência 4	1			
		CL - 5	Pressão individual de transferência 5	1			
		CL - 6	Pressão individual de transferência 6	1			
		CL - 7	Pressão geral da mesa de receção de garrafas	4			
Enchedora / Arrolhador	4	CL - 1	Pressão de alimentação das rolhas	3,5	4	4,5	
		CL - 2	Pressão do pistão das rolhas	4			
		CL - 3	Pressão da válvula de entrada de produto	3	4	5	
		CL - 4	Pressão geral de arrolhador	5			
		CL - 5	Pressão pistão de entrada	4	5	6	
		CL - 6	Pressão de rejeição de garrafas sem rolha	6			
		CL - 7	Velocidade enchedora - 2 Insufladoras	48	57	66	
			Pressão cabeças dos arrolhadores				
		CL - 8	Cabeça nº _____	1	1,5	2	
			Cabeça nº _____	1	1,5	2	
	Cabeça nº _____	1	1,5	2			
Rotuladora	5	CL - 1	Temperatura da mangueira 1 (Espiralado)	125	130	135	
		CL - 2	Temperatura da mangueira 2 (Espalhador)	115	120	125	
		CL - 3	Temperatura do bico (Espiralado)	130	135	140	
		CL - 4	Temperatura do bico 2 (Espalhador)	125	130	135	
		CL - 5	Temperatura do tanque	129	134	139	
		CL - 6	Pressão da bomba do tanque da cola	0,5	0,9	1,2	
		CL - 7	Posição da mesa de rótulo (frente e trás)	60		70	
		CL - 8	Pressão da vibração	0,5			
		CL - 9	Pressão empurrador rótulos SX	3	4	5	
		CL - 10	Pressão empurrador rótulos DX	3	4	5	
		CL - 11	Pressão do espiralado	0	0,5	1	
		CL - 12	Pressão da pistola da cola	2	3	4	
		CL - 13	Velocidade da rotuladora	66			
		CL - 14	Pressão geral da rotuladora	5	6	6,5	
Balança Automática	6	CL - 1	Largura das guias	35		40	
		CL - 2	Pressão de regulação do sistema de rejeição	2			
Formadora	7	CL - 1	Empurrador de caixas e fech de abas interiores inferiores	112		115	
		CL - 2	Altura da mesa	14,5		15,5	
		CL - 3	Pressão geral da formadora	6	6,2	6,5	
		CL - 4	Temperatura da mangueira	135	140	145	
		CL - 5	Temperatura do bico	140	145	150	
		CL - 6	Temperatura do tanque	125	130	135	
		CL - 7	Pressão dos bicos da cola	4	4,5	5	
		CL - 8	Pressão da bomba do tanque da cola	2	2,5	3	
		CL - 9	Regulação de posição das cintas	9987			
Embaladora	8	CL - 1	Pressão geral da embaladora	6	6,2	7	
		CL - 2	Pressão das túlipas	5	6,5	7	
		CL - 3	Pressão do ar do centrador	5,5	6,5	7	
Máq. Fita	9	CL - 1	Pressão geral da Máquina da fita	6,5			

CL - 320

Ponto de Inspeção				Min	Target	Max
Rotomatic	1	CL -1	Velocidade da rotomatic	4	6	8
		CL -2	Velocidade do elevador de garrafas (%)	30	50	70
		CL -3	Pressão geral (máquina em rotação)	4	4,5	5
Enchedora / Arrolhador	2	Pressão de enchimento (preset)				
		CL - 1	Regular	0,3	0,5	0,7
			Perfumada	0,3	0,5	0,7
			Mintaka	0,5	0,8	1
		CL -2	Velocidade do arrolhador		130	
		CL -3	Velocidade da enchedora (preset)	44	55	66
		CL -4	Pressão Geral	4,5	7	
		CL -5	Pressão do Travão rolhas	3,5	4	4,5
		CL -6	Pressão de Rejeição de enchedora	3,5	4	4,5
		CL -7	Pressão de Fecho de pinças do arrolhador	3,5	4	4,5
		CL -8	Pressão do Travão de entrada da enchedora	3,5	4	4,5
		CL -9	Pressão de Desganche rápido	4	4,5	5
		CL -10	Pressão de Abertura das pinças cabeças	3,5	4	4,5
CL -11	Pressão enchimento carrossel	4,5	5	5,5		
CL -12	Altura do arrolhador		783			
Orientador Rolhas	3	CL -1	Pressão Orientação de rolhas 1	1,4	2,1	2,8
		CL -2	Pressão de Orientação de rolhas 2	2	2,5	3
		CL -3	Pressão de Orientação de rolhas 3	1,4	2,1	2,8
CW	4	CL -1	Pressão de rejeitador garrafas		5	
Rotuladora	6	CL -1	Pressão geral	5	6	7
		CL -2	Tª mangueira do espiralado	145	150	155
		CL -3	Tª mangueira do espalhador	140	145	150
		CL -4	Tª pistola do espiralado	160	167,5	175
		CL -5	Tª bico do espalhador	160	167,5	175
		CL -6	Tª tanque	140	145	150
		CL -7	Pressão do espiralado inferior		4	
		CL -8	Pressão do espiralado superior		4	
		CL -9	Pressão do espalhador		4,5	
		CL -10	Pressão do tanque da cola		1	
		CL -11	Pressão do ar do espiralado		3	
		CL -12	Pressão do empurrador do carro esquerdo		1,5	
		CL -13	Pressão do vibrador do carro		0,5	
		CL -14	Pressão do empurrador do carro direito	0,5	1	1,5
		CPE	Altura da mesa (esquerda)		0	
		CPE	Altura da mesa (direita)		0	
CPE	Largura das correias		0			
Divisor	7	CL -1	Pressão do cilindro do divisor	4,5	6	6,5
Embaladora	8	CL -1	Palpadores de acumulação mínima		180	
		CL -2	Pressão do travão de garrafas	1,5	2	2,5
		CL -3	Palpadores de presença de mesa		120	
		CL -4	Pressão do cilindro posicionador de garrafas	200	205	210
		CL -5	Velocidade da embaladora (%)		70	
		CL -6	Pressão das Tulipas		4	
		CL -7	Pressão geral	4	5	6
		CL -8	Pressão de alimentação dos travões de caixas	4	5	6
		CL -9	Posição da Fotocélula de presença da 2ª caixa (saida)		90,5	
		CL -10	Posição da Fotocélula de presença da 1ª caixa		31,5	
		CL -11	Posição do Travão frente caixa		10	
		CL -12	Posição travão caixa trás		49,5	
		CL -13	Aperto da guia		10,5	
Formadora	8	CL -1	Pressão geral da formadora	5	6	7
		CL -2	Largura das guias		0	10
		CPE	Posição separador de abas		0	
		CL -4	Pressão do fecho de abas inferiores - tesoura		4	
		CL -5	Pressão da pistola da formadora	3	4	5
		CL -6	Largura do carro das caixas	170	180	190
		CL -7	Altura do carro das caixas	80	95	120
		CL -8	Pressão do empurrador do carro esquerdo	2	2,5	3
		CL -9	Pressão do empurrador do carro direito	2	2,5	3
		CL -10	Tª mangueira	110	125	140
		CL -11	Tª bico	110	125	140
		CL -12	Tª tanque	120	125	130
		CL -13	Pressão do tanque da cola	3	4	4,5
		CL -14	Pressão do vazio de extracção	-0,4	-0,6	-0,8
		CL -15	Pressão do vazio de abertura	-0,4	-0,6	-0,8
Seladora	9	CL -1	Tª mangueira	110	120	130
		CL -2	Tª bico	100	120	140
		CL -3	Largura das cintas		0	20
		CL -4	Pressão geral	5	6	7
		CL -5	Pressão da pistola		4	

CL - 340

Ponto de Inspeção			Min	Target	Max	
Enchedora / Arrolhador	1	CIL -1	Altura do arrolhador	0	2,5	5
		CIL -2	Pressão geral	6	6,5	7
		CIL -3	Pressão do Travão de rolhas	1,8	3	4,2
		CIL -4	Pressão do Fecho de pinças do arrolhador	2	2,6	3,2
		CIL -5	Pressão da Rejeição de garrafas sem tampa	3	3,5	4
		CIL -6	Pressão do travão de controlo de entrada de garrafas	4	4,75	5,5
		CIL -7	Pressão de enchimento (preset)	0,5	0,7	0,9
		CIL -8	Velocidade do arrolhador	0	255	0
		CIL -9	Velocidade da enchedora (Real)	0	32	0
Orientador Rolhas	2	CIL -1	Pressão do Orientador de rolhas 1	1,2	1,5	1,8
		CIL -2	Pressão do Orientador de rolhas 2	0,8	1,15	1,5
		CIL -3	Pressão do Orientador de rolhas 3	1,8	2	2,2
CW	3	CIL -1	Pressão de rejeição	3	4	5
Rotuladora	4	CIL -1	Pressão geral de entrada	5,5	6	6,5
		CIL -2	Pressão geral de saída	5,5	6	0
		CIL -3	Pressão do tanque da cola	0	1,5	3
		CIL -4	Pressão do espiralado	2	2,5	4
		CIL -5	Pressão de abertura do módulo do espiralado	3,5	3,75	4
		CIL -6	Pressão do espalhador	3,5	3,75	4
		CIL -7	Pressão do empurrador do carro esquerdo	3	3,5	3
		CIL -8	Pressão do empurrador do carro direito	2	2,5	4
		CIL -9	Pressão do vibrador do carro	2	3	0
		CIL -10	Profundidade do espiralado	0	0	0
		CIL -11	Altura espiralado	0	0	0
		CIL -12	Altura das unhas	0	0	0
		CIL -13	Profundidade do carro	0	0	0
		CIL -14	Velocidade maquina	0	36	155
		CIL -15	Tª do tanque	145	150	155
		CIL -16	Tª da mangueira - laminado	140	145	160
		CIL -17	Tª da mangueira - espiralado	150	155	135
		CIL -18	Tª do bico - laminado	125	130	165
		CIL -19	Tª do bico - espiralado 1	155	160	165
		CIL -20	Tª do bico - espiralado 2	155	160	170
		CIL -21	Tª do bico - espiralado 3	160	165	0
Embaladora	5	CIL -1	Pressão geral do ar da embaladora	5	6	7
Formadora	6	CL -1	Largura das guias	0	0	0
		CL -2	Pressão da pistola	3	3,5	4
		CL -3	Pressão do tanque cola	3	3,5	4
		CL -4	Tª do tanque	120	125	130
		CL -5	Tª do bico	130	135	140
		CL -6	Altura do carro das caixas	0	7	14
		CL -7	Pressão do empurrador do carro esquerdo	2	2,25	2,5
		CL -8	Pressão do empurrador do carro direito	1,5	1,75	2
		CL -9	Pressão do vazio de extracção	-0,8	-0,6	-0,4
		CL -10	Pressão do vazio de abertura	-0,8	-0,6	-0,4
		CL -11	Altura da guia da caixa formada	0	0	0
		CL -12	Pressão geral do ar da formadora	5	6	7
Seladora	7	CL -1	Pressão do tanque da cola	3	3,5	4
		CL -2	Pressão da pistola e fecho de abas	3	3,5	4
		CL -3	Pressão geral do ar	5	6	7
		CL -4	Tª do tanque	120	125	130
		CL -5	Tª do bico	120	130	140

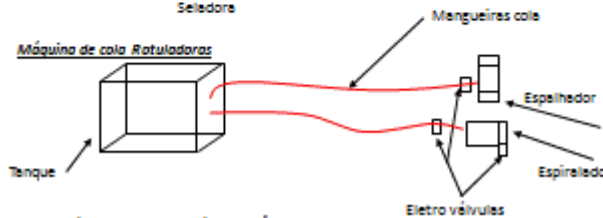
ANEXO I: Inspeção máquinas da cola

Máquinas Cola - Proposta de Standard:

Todos os equipamentos que utilizem cola devem ter a sua máquina de cola:

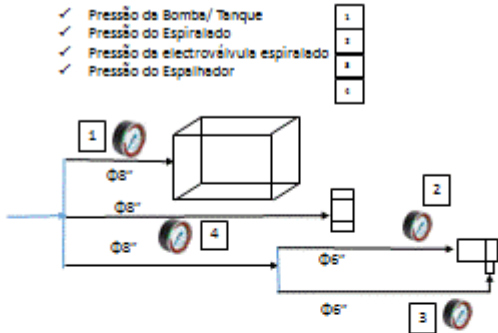
- Linha 312
Rotuladora
Formadora
Máquina fits
- Linha 320
Rotuladora
Formadora
Seledora
- Linha 340
Rotuladora
Formadora
Seledora

• Máquina de cola Rotuladoras



Deveremos conseguir controlar os seguintes parâmetros:

- ✓ Pressão de Bomba/ Tanque
- ✓ Pressão do Espiralado
- ✓ Pressão de eletroválvula espiralado
- ✓ Pressão do Espelhador

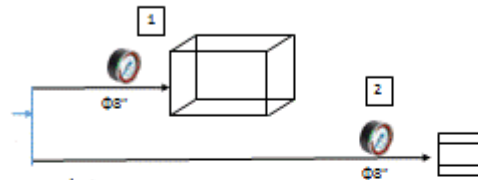


✓ O diâmetro das mangueiras de ar deverá ser standard

• Máquina de cola Formadoras



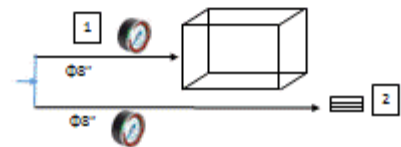
Deveremos conseguir medir:
✓ Pressão de Bomba/ Tanque
✓ Pressão do Bicos



• Máquina de cola Seladoras

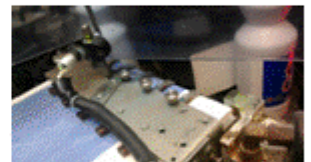
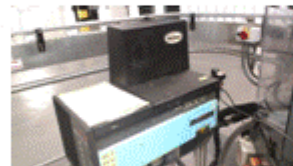
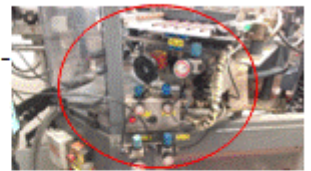


Deveremos conseguir medir:
✓ Pressão de Bomba/ Tanque
✓ Pressão do Bicos



FASE I - Estado atual Linhas 312, 320:

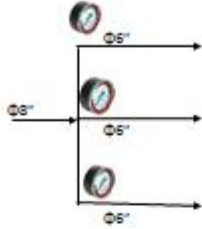
- 312
- Rotuladora
- Confusão das mangueiras de ar comprimido – ligações estranhas, diâmetros dos tubos eletrotóricas – pouco controlo de causa/efeito;
- Melhorar sincronização entre injeção de cola e passagem de garrafas;
- Melhorar suporte e alinhar
- Sugestão – fixar (CPE) mesas de rótulos



Estado atual 312

• Rotuladora

Fazer a mesma ligação de ar comprimido para a mesa de rótulos e empurrador



• Formadora

- Ligações de cola (mangueira) com fugas, existem muitas contaminações de cola;
- Confusão nos tubos de ar comprimido – ligações estranhas, diâmetros das mangueiras eletóricas – pouco controlo de causa/efeito;



Estado atual 320:

• Rotuladora

- Rótulos com cola mal espalhada (cola não espalha em todo o comprimento do rótulo);
- Controladores de temperatura sem visor digital – difícil controlo de parâmetros;
- Sondas de temperatura em locais de amostragem pouco fiáveis – sonda interna;
- Lote de rótulos com lateral amarelada e colados entre si – temperatura errada ou falta procedimento para rótulos VS paragem de rotuladora;
- Diâmetro dos tubos de ar comprimido não standard;

Sugestão – Substituir máquina por uma mais atual com visor digital e cumprir ligações pneumáticas standard



• Formadora/Rotuladora

- Partilha de mesma máquina de cola;
- Ligações de ar comprimido partilhadas, sem qualquer critério;
- Contaminações de cola na formadora;
- Limpeza dos bicos em CIL não está a ser feita;
- Controladores de temperatura sem visor digital.

Sugestão – Colocar uma máquina de cola em cada equipamento, controlar CL formadora



ANEXO J: Standard das Know-Why One Point Lesson

CL

KNOW-WHY ONE POINT LESSON					
Sistema	CL	Data	maí/14	Número OPL	
Fábrica - Linha - Equipamento		Inspecção	Depart.	Enchimento	
	Ponto de Inspecção	Min	Target	Max	Know-Why (Porquê inspecionar)

CIL

KNOW-WHY ONE POINT LESSON					
Sistema		Data		Autor	Número OPL
Fábrica - Linha -		Inspecção	Depart.	Actividade	
FOTO					
Definição do Standard	Método de inspecção	Acção correctiva		Know-Why (Porquê inspecionar)	

ANEXO K: Standard Carros de Limpeza

Este *Standard* além de estabelecer criterios de arrumação, descreve os materiais de apoio às actividades de CIL.

STANDARD

CARROS DE LIMPEZA:



MATERIAIS
VASSOURA
MOPA
PÁ
BALDE VERMELHO
BALDE AZUL
SPRAY COM DETERGENTE ANTI GORDURA
SPRAY COM ÁGUA
SPRAY LIMPA VIDROS
PANOS DE LIMPEZA
LUBRIFICANTE
ESPÁTULA
XILENO

- **TODOS OS UTENSÍLIOS E FERRAMENTAS DE LIMPEZA DEVEM ESTAR DEVIDAMENTE IDENTIFICADOS COM Nº DA LINHA;**
- **O CARRO DE LIMPEZA DEVE ESTAR COLOCADO NO LOCAL DEFINIDO;**
- **APÓS CADA CIL, DEVE SER CONFIRMADA A EXISTÊNCIA DAS FERRAMENTAS E UTENSÍLIOS DO CARRO;**
- **AS ANOMALIAS DEVEM SER REPORTADAS AO COORDENADOR DE TURNO.**

ANEXO L: Rotas de Cleaning Inspection & Lubrication

CIL DIÁRIO 312		
TAREFAS		
Mesa de acumulação	CIL - 1	Retirar gitos da mesa
	CIL - 2	Limpar fotocélula e espelho do tapete 102
Enchedora Arrolhador e Alimentador	CIL - 1	Lavar as estrelas da enchedora e do arrolhador com água. Secar com ar comprimido
	CIL - 2	Limpar fotocélula de abertura de válvula de enchimento da garrafa
	CIL - 3	Limpar vidros interiores
	CIL - 4	Limpar fotocélulas de chamada de rolha ao arrolhador e de chamada de rolha na calha
Tapete 104/105	CIL - 1	Limpar fotocélula e espelhos de rejeição de garrafas sem tampa
	CIL - 2	Limpar fotocélula de buffer de garrafas sem tampa
Rotuladora	CIL - 1	Limpar fotocélulas de presença de garrafa
	CIL - 2	Limpar fotocélulas de injeção de cola
	CIL - 3	Limpar unhas e escovas da rotuladora
	CIL - 4	Limpar pratos, estrelas e sem-fins
	CIL - 5	Limpar rótulos caídos que possam prejudicar o bom funcionamento da máquina
Tapete 106/107	CIL - 1	Limpar fotocélula de rejeição de garrafas sem rótulo
	CIL - 2	Limpar fotocélula de tapete de rejeição - buffer de garrafas sem rótulo
Balança	CIL - 1	Limpar fotocélula de rejeição
	CIL - 2	Limpar telas e base da balança
Divisor	CIL - 1	Limpar fotocélula de contagem de garrafas
	CIL - 2	Limpar fotocélula de deteção de garrafa encravada
	CIL - 3	Limpar fotocélula de acumulação de garrafas à entrada do divisor
Embaladora	CIL - 1	Limpar corredor de espelhos e fotocélulas de presença de garrafas nos tapetes
	CIL - 2	Limpar sensores de contagem de garrafas
	CIL - 3	Limpar fotocélulas presença de caixas
	CIL - 4	Limpar fotocélula de saída de caixas
Formadora	CIL - 1	Limpar fotocélula de chamada de caixas
	CIL - 2	Limpar cola da zona dos bicos
	CIL - 3	Soprar pó e cartão das caixas da formadora
	CIL - 4	Limpar fotocélula de chamada de cola
	CIL - 5	Limpar fotocélula de presença de caixa no braço
	CIL - 6	Limpar fotocélula de fecho de aba
	CIL - 7	Limpar fotocélula de presença de caixa no martelo
	CIL - 8	Limpar fotocélula do orientador de caixas
Máquina da Fita	CIL - 1	Soprar pó e cartão das caixas
	CIL - 2	Limpar fotocélulas de encravamento e espelhos
	CIL - 3	Retirar contaminação de fita cola
Rejeição de Caixas	CIL - 1	Limpar fotocélula de rejeição da balança
	CIL - 2	Limpar fotocélulas e espelhos de deteção aba aberta
	CIL - 3	Limpar fotocélula de rejeição manual
Tapete transportador	CIL - 1	Limpar fotocélulas de buffer cheio do transportador
	CIL - 2	Limpar fotocélula de caixa com abas abertas
Tapetes transportadores de garrafas	CIL - 1	Lubrificar tapetes de passagem de garrafas com lubrificante

CIL DIÁRIO 320

			TAREFAS
Rotomatic/Tapete entrada	1	CIL - 1	Limpar gitos e garrafas amassadas na Rotomatic
		CIL - 2	Soprar tapete transportador com ar comprimido
		CIL - 3	Limpar fotocélula de chamada de garrafas
		CIL - 4	Limpar fotocélula de falta de garrafas no tapete
		CIL - 5	Limpar fotocélula de deteção de garrafas caídas
Enchedora/ Arrolhador	2	CIL - 1	Lavar as estrelas da enchedora e do arrolhador com água. Secar com ar comprimido
		CIL - 2	Limpar fotocélula de presença de garrafa
		CIL - 3	Limpar sensor de rolha mal posicionada
		CIL - 4	Limpar fotocélula de falta de rolha
		CIL - 5	Limpar fotocélula de buffer de garrafas rejeitadas
		CIL - 6	Limpar estrela de movimentação de rolhas
		CIL - 7	Limpar vidros
		CIL - 8	Limpar fotocélula e espelho de controlo de rolha na calha
		CIL - 9	Limpar fotocélula e espelho de falta de rolha na calha
Balança	3	CIL - 1	Limpar fotocélula de deteção de garrafas
		CIL - 2	Limpar as telas e transições da balança
		CIL - 4	Limpar placa de rejeição de garrafas
Tapete rotuladora (entrada)	4	CIL - 1	Limpar fotocélula de tapete cheio- paragem de balança
		CIL - 2	Limpar fotocélula de sincronização tapete / rotuladora
Rotuladora	5	CIL - 1	Limpar unhas e escovas da rotuladora
		CIL - 2	Soprar a rotuladora com ar comprimido - retirar rótulos soltos e pó
		CIL - 3	Limpar chapa em frente ao espiralabe
		CIL - 4	Limpar chapa de transição
		CIL - 5	Limpar fotocélula de injeção de cola na garrafa
		CIL - 6	Limpar fotocélula do espalhador de cola
		CIL - 7	Limpar fotocélula de deteção de garrafas para leitura do rótulo
		CIL - 8	Limpar fotocélula de tapete de garrafas cheio (paragem rotuladora)
		CIL - 9	Limpar fotocélula de deteção de garrafa para introdução de código
		CIL - 10	Limpar fotocélula de deteção de garrafas sem código
		CIL - 11	Limpar fotocélula de deteção de presença de garrafas e paragem do tapete
		CIL - 12	Limpar fotocélula de buffer de garrafas sem rotulo
Divisor	6	CIL - 1	Limpar fotocélula de presença de garrafas
		CIL - 2	Limpar fotocélula de contagem de garrafas
		CIL - 3	Limpar fotocélula de deteção de separador encravado
Embaladora	7	CIL - 1	Limpar rótulos soltos nos transportadores e na embaladora
		CIL - 2	Limpar placa de transição para a zona de pega
		CIL - 3	Limpar a borracha do calçador do travão de garrafas à entrada
		CIL - 4	Limpar fotocélulas de presença de garrafas
		CIL - 5	Limpar vidros
		CIL - 6	Limpar fotocélulas de presença de caixas e acionamento do travão
Formadora	8	CIL - 1	Limpar resíduos de cola na máquina
		CIL - 2	Soprar máquina com ar comprimido
		CIL - 3	Limpar fotocélula presença de caixa nas ventosas
		CIL - 4	Limpar fotocélula de fecho abas inferiores
		CIL - 5	Limpar fotocélula do martelo
		CIL - 6	Limpar as 2 fotocélulas de injeção de cola
		CIL - 7	Limpar fotocélula de presença de caixa no tapete
		CIL - 8	Limpar sistema de vácuo (filtros e copos)
Seladora	9	CIL - 1	Limpar fotocélula de deteção de tapete cheio
		CIL - 2	Soprar a máquina
		CIL - 3	Limpar fotocélulas de presença de caixa e acionamento o martelo
		CIL - 4	Limpar as fotocélulas de presença de caixa e injeção de cola
Tapete transportador	10	CIL - 1	Limpar fotocélula de paragem de transportador
		CIL - 2	Limpar fotocélula de caixa com aba aberta
		CIL - 3	Limpar fotocélula de contagem de caixas
		CIL - 4	Limpar fotocélula de buffer de caixas cheio
Tapetes transportadores de garrafas	11	CIL - 1	Lubrificar tapetes de passagem de garrafas com lubrificante

CIL DIÁRIO 340

		TAREFAS	
Enchedora / Arrolhador / Balança Automática	1	CIL -1	Limpar as fotocélulas da queda de garrafas
		CIL -2	Limpar base da enchedora e arrolhador
		CIL -3	Limpar resíduos de água da base
		CIL -4	Secar pratos da enchedora
		CIL -5	Limpar fotocélula de contagem de garrafas
		CIL -6	Limpar fotocélula e espelhos da rampa
		CIL -7	Limpar fotocélula de detecção de rolhas do tambor
		CIL -8	Limpar pinças do arrolhador
		CIL -9	Limpar transições de entrada da balança
		CIL -10	Limpar vidros interiores
		CIL -11	Limpar telas da balança com pano húmido
Rotuladora	2	CIL -1	Limpar transições da rotuladora
		CIL -2	Limpar as unhas do carro
		CIL -3	Limpar as escovas
		CIL -4	Retirar rótulos soltos
		CIL -5	Limpar fotocélulas
		CIL -6	Limpar os pratos
		CIL -7	Limpar fotocélulas de transportador de saída
Embaladora	3	CIL-1	Lubrificação dos tapetes divisor
		CIL-2	Limpar fotocélulas e espelhos do divisor
		CIL-3	Eliminar rótulos soltos nas guias e na embaladora
		CIL-4	Limpar fotocélulas e espelhos de presença de garrafa
		CIL-5	Limpar fotocélulas e espelhos de presença de caixas
		CIL-6	Limpar vidros interiores
Formadora	4	CIL-1	Limpar o resto de cola dos equipamentos e dos vidros
		CIL-2	Limpar sistema de vácuo (filtros e copos)
		CIL-3	Soprar máquina
		CIL-4	Limpar fotocélulas e espelhos
Seladora	5	CIL -1	Limpar fotocélulas e espelhos
		CIL -2	Eliminar a cola dos rolos e da cinta
		CIL -3	Limpar fotocélulas e espelhos da rejeição
Elevador	6	CIL - 1	Limpar fotocélulas e espelhos

CIL SEMANAL 312

TAREFAS	
Rotomatic	Tirar proteção inferior e retirar plástico e pó
	Limpar fotocélulas interiores
	Limpar exterior Rotomatic
	C Limpar estrela e guias da Rotomatic
	Limpar portas
Mesa de acumulação	Limpar proteção do pó do tapete
	Limpar tapete transportador
	Soprar e limpar tapete verde da mesa
	C Soprar e limpar zona dos pistões e manómetros
Enchedora / Arrolhador	Limpar tambo superior da mesa
	Lavar tapete de entrada da enchedora
	Lavar e secar a enchedora (estrelas, pratos, guias, base)
	Lavar válvulas e copos com água
	Limpar cabeças dos arrolhadores
	C Limpar fotocélula de abertura de válvula de enchimento da garrafa
	Limpar fotocélulas de chamada de rolha ao arrolhador e de chamada de rolha na calha
	Limpar fotocélula de deteção de garrafas à saída da enchedora
	Limpar vidros interiores e exteriores
	Limpar molas alimentador de rolhas
	I Verificar nível do copo óleo dos arrolhadores
Tapete 104/105	L Lubrificar came e veios do arrolhador
	Limpar, verificar molas e lubrificar o prato e rolamento - alimentador de rolhas
	Limpar fotocélula e espelhos de rejeição de garrafas sem tampa
	L Limpar fotocélula de buffer de garrafas sem tampa
Rotuladora	Lavar tapete de saída da enchedora
	Limpar rótulos caídos que possam prejudicar o bom funcionamento da máquina
	Limpar cola na zona central
	Limpar roda central
	Limpar unhas e escovas da rotuladora
	Limpar pratos, estrelas, guias e sem-fins
	Limpar mesa de rótulos e unhas
	Limpar cola do espiralado e espalhador
	C Limpar base e secar
	Limpar fotocélulas de presença de garrafa
	Limpar fotocélulas de injeção de cola
	Limpar fotocélulas espiralado e espalhador
	Limpar fotocélulas de saída da rotuladora (camaras cognex)
	Limpar vidros interiores e exteriores
	Limpar equipamento de cola quente
	I Verificar cinta de rotação de garrafas
	L Lubrificar veios e came e verificar molas
Codificador	C Limpar cabeça de impressão
	Limpar estrutura da máquina
Tapete 106/107	C Limpar fotocélula de rejeição de garrafas sem rótulo
	Limpar fotocélula de tapete de rejeição - buffer de garrafas sem rotulo
Balança	Soprar equipamento
	C Limpar telas e base da balança
	Limpar fotocélula de rejeição
Divisor	Limpar fotocélula de contagem de garrafas
	C Limpar fotocélula de deteção de garrafa encravada
	Limpar fotocélula de acumulação de garrafas à entrada do divisor
	Limpar divisor (estrutura, guias e vidros)
Embaladora	Limpar interior da embaladora (estrutura)
	Limpar corredor de espelhos e fotocélulas de presença de garrafas nos tapetes
	C Limpar sensores de contagem de garrafas
	Limpar fotocélulas presença de caixas
	Limpar fotocélula de saída de caixas
	Limpar vidros interiores e exteriores
Formadora	I Verificar e limpar mola do conjunto das túlipas
	L Lubrificar veios de movimento das túlipas, ajustar folgas
	Remover contaminações de cola da máquina
	Soprar pó e cartão das caixas da formadora
	Limpar fotocélula de chamada de caixas
	Limpar cola da zona dos bicos
	Limpar fotocélula de chamada de cola
	C Limpar fotocélula de presença de caixa no braço
	Limpar fotocélula de fecho de aba
	Limpar fotocélula de presença de caixa no martelo
	Limpar fotocélula do orientador de caixas
	Limpar vidros interiores e exteriores
	Limpar equipamento de cola quente
Máquina da Fita	I Inspeccionar estado e funcionamento dos cardans
	Lubrificar veios do martelo
	L Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas
	Lubrificar veios do braço
	Lubrificar veios do depósito de caixas
Rejeição de Caixas	Soprar pó e cartão das caixas
	C Limpar fotocélulas de encravamento e espelhos
	Retirar contaminação de fita cola
	Limpar vidros e estrutura
Tapete transportador	I Inspeccionar estado e funcionamento dos cardans
	Soprar equipamento (pó e cartão de caixas)
	Limpar fotocélula de rejeição da balança
	C Limpar fotocélulas e espelhos de deteção aba aberta
Geral	Limpar fotocélula de rejeição manual
	Limpar estrutura
	I Verificar o estado e alinhamento das plataformas elevadoras
	Verificar a fixação das fotocélulas

CIL SEMANAL 320

		TAREFAS				
Rotomatic/Tapete entrada	C	Limpar gitos e garrafas amassadas na Rotomatic				
		Tirar proteção inferior e retirar plástico e pó				
		Limpar fotocélulas interiores				
		Limpar exterior Rotomatic				
		Limpar estrela e guias da Rotomatic				
		Limpar portas				
		Limpar proteção do pó do tapete				
		Limpar tapete transportador				
		Soprar tapete transportador com ar comprimido				
		Limpar fotocélula de chamada de garrafas				
		Limpar fotocélula de falta de garrafas no tapete				
		Limpar fotocélula de deteção de garrafas caídas				
		Verificar a fixação da fotocélula do transportador				
Enchedora/ Arrolhador	C	Verificar a posição correta das tampas/teflon dos transportadores				
		Lavar as estrelas e sem fins da enchedora e do arrolhador com água. Secar com ar comprimido				
		Limpar base da enchedora e arrolhador (rolhas e garrafas)				
		Limpar fotocélula de presença de garrafa				
		Limpar sensor de rolha mal posicionada				
		Limpar fotocélula de falta de rolha				
		Limpar fotocélula de buffer de garrafas rejeitadas				
		Limpar estrela de movimentação de rolhas				
		Limpar vidros				
		Soprar/Limpar Filtros e a guia do orientador de rolhas				
		Limpar o interior do orientador de rolhas				
		Limpar fotocélula e espelho de controlo de rolha na calha				
		Limpar fotocélula e espelho de falta de rolha na calha				
Limpar as fotocélulas do orientador e calha						
Desmontar os bicos e limpar os filtros						
Limpar/Mudar o filtro de entrada geral						
Limpar a estrutura da máquina e vidros						
Balança	C	Verificar transição da saída de rejeição				
		Soprar tapete transportador com ar comprimido				
		Limpar fotocélula de deteção de garrafas				
		Limpar as telas e transições da balança				
		Limpar placa de rejeição de garrafas				
		Limpar o transportador da balança automática				
		Verificar o estado das cintas da balança automática				
		Tapete rotuladora (entrada)	C	Soprar tapete transportador com ar comprimido		
				Limpar fotocélula de tapete cheio- paragem de balança		
				Limpar fotocélula de sincronização tapete / rotuladora		
				Rotuladora	C	Limpar guias
						Limpar unhas e escovas da rotuladora
						Soprar a rotuladora com ar comprimido - retirar rótulos soltos e pó
Limpar chapa em frente ao espiralado						
Limpar chapa de transição						
Limpar fotocélula de injeção de cola na garrafa						
Limpar fotocélula do espalhador de cola						
Limpar fotocélula de deteção de garrafas para leitura do rótulo						
Limpar fotocélula de tapete de garrafas cheio (paragem rotuladora)						
Limpar fotocélula de deteção de garrafa para introdução de código						
Limpar fotocélula de deteção de garrafas sem código						
Limpar fotocélula de deteção de presença de garrafas e paragem do tapete						
Limpar fotocélula de buffer de garrafas sem rótulo						
Soprar e limpar os equipamentos inferiores						
Limpar o equipamento de cola quente						
Limpar a estrutura e os vidros da máquina						
Divisor	C	Soprar e limpar o equipamento				
		Limpar as guias do divisor (silicato)				
		Limpar fotocélula de presença de garrafas				
		Limpar fotocélula de contagem de garrafas				
		Limpar fotocélula de deteção de separador engravado				
		Limpar a estrutura e os vidros da máquina				
		Embaladora	C	Verificar estado dos componentes pneumáticos		
				Verificar o estado dos travões do divisor		
				Limpar rótulos soltos nos transportadores e na embaladora		
				Soprar embaladora e transportadores		
				Limpar a parte inferior		
				Limpar bandejas		
				Limpar placa de transição para a zona de pega		
Limpar a borracha do calçador do travão de garrafas à entrada						
Limpar fotocélulas de presença de garrafas						
Limpar as cintas e guias do transportador de caixas						
Limpar fotocélulas de presença de caixas e acionamento do travão						
Limpar estrutura e vidros da máquina						
Formadora	C			Limpeza e lubrificação das guias - Sistema de movimentos do centrador caixas		
		Limpar e lubrificar sistema de movimentos do Braço (Pinças)				
		Limpar resíduos de cola na máquina				
		Soprar máquina com ar comprimido				
		Limpar os tapetes transição				
		Limpar os sistema de vazio (filtro e copos)				
		Limpar fotocélula presença de caixa nas ventosas				
		Limpar fotocélula de fecho abas inferiores				
		Limpar fotocélula do martelo				
		Limpar as 2 fotocélulas de injeção de cola				
		Limpar fotocélula de presença de caixa no tapete				
		Limpar sistema de vácuo (filtros e copos)				
		Limpar a estrutura e vidros da máquina				
Limpar equipamento de cola quente						
Purgar o filtro pneumático						
Seladora	C	Verificar os estado da borracha da prensa				
		Lubrificar veios do martelo				
		Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas				
		Lubrificar correntes do depósito de caixas e soprar com ar				
		Eliminar o resto de cola dos rolos				
		Limpar a cola da cinta transportadora				
		Soprar a máquina				
		Limpar fotocélula de deteção de tapete cheio				
		Limpar fotocélulas de presença de caixa e acionamento o martelo				
		Limpar as fotocélulas de presença de caixa e injeção de cola				
		Limpar a estrutura e vidros da máquina				
		Purgar o filtro pneumático				
		Tapete transportador	C	Soprar o tapete transportador		
Limpar o tapete transportador						
Limpar fotocélula de paragem de transportador						
Limpar fotocélula de caixa com aba aberta						
Limpar fotocélula de contagem de caixas						
Limpar fotocélula de buffer de caixas cheio						
Geral	I			Verificar o estado e alinhamento das plataformas elevadoras		
				Verificar a fixação das fotocélulas		



CIL SEMANAL 340

TAREFAS	
Enchedora / Arrolhador	Limpar as fotocélulas da queda de garrafas
	Limpar filtro de entrada de produto
	Lavar tapete de entrada da enchedora
	Lavar válvulas e copos com água
	Lavar e secar a enchedora (estrelas, pratos, guias)
	Limpar resíduos de água da base
	Limpar cabeças dos arrolhadores
	C Limpar fotocélula e espelhos da rampa
	Limpar fotocélula de deteção de rolhas do tambor
	Limpar fotocélula de abertura de válvula
	Limpar fotocélula de garrafa sem rolha
	Limpar pinças do arrolhador
	Limpar transições de entrada da balança
	Limpar fotocélula de buffer cheio da Enchedora
	Limpar vidros interiores e exteriores
L Limpar e lubrificar veios do arrolhador e came	
Balança Automática	Lavar tapete de saída da enchedora
	C Soprar equipamento
	Limpar telas da balança com pano húmido
	Limpar fotocélula de rejeição
Rotuladora	Retirar rótulos caídos
	Soprar o equipamento
	Limpar sem-fim e guias
	Limpar cola na zona central
	Limpar transições da rotuladora
	Limpar as unhas do carro e mesa de rótulos
	Limpar as escovas
	Limpar fotocélulas
	C Limpar os pratos
	Limpar roda central
	Limpar cola do espiralado e espalhador
	Limpar fotocélulas espiralado e espalhador
	Limpar fotocélulas de saída da rotuladora (camaras cognex)
	Limpar vidros interiores e exteriores
	Limpar fotocélulas de transportador de saída
Limpar cabeça de impressão do codificador	
Limpar estrutura da máquina - codificador	
L Lubrificar veios e came e verificar tulipas	
Divisor / Embaladora	Limpar divisor (estrutura, guias e vidros)
	Limpar fotocélula de contagem de garrafas (travão)
	Limpar fotocélula de deteção de garrafa encravada
	Limpar espelhos do divisor
	Eliminar rótulos soltos nas guias e na embaladora
	C Limpar fotocélulas e espelhos de presença de garrafa
	Limpar fotocélulas e espelhos de presença de caixas
	Limpar sensores de contagem de garrafas
	Limpar fotocélula de saída de caixa
	Limpar cabeçal da embaladora com máquina a vapor
	Limpar interior e exterior da embaladora (estrutura e vidros)
	I Limpar e verificar mola do conjunto das túlipas
	Rodar borrachas das garras da embaladora
	L Lubrificar veios de movimento das garras
	Formadora
Remover contaminações de cola da máquina	
Limpar fotocélula de acionamento do martelo	
C Limpar fotocélula de cola	
Limpar fotocélulas e espelhos	
Limpar sistema de vácuo (filtros e copos)	
Limpar vidros interiores e exteriores	
Limpar mesa de caixas	
L Lubrificar veios do martelo	
Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas	
Lubrificar veios do braço	
Lubrificar correntes do depósito de caixas e soprar com ar	
Seladora	Soprar equipamento (pó e cartão das caixas)
	Remover contaminações de cola da cinta verde
	Eliminar a cola dos rolos e da cinta
	C Limpar fotocélulas e espelhos da rejeição
	Limpar fotocélulas de entrada de caixa
Limpar travão de entrada de caixas	
Limpar vidros interiores e exteriores	
Elevador	Soprar e limpar os equipamentos
	C Limpar fotocélulas na entrada de caixas
	Limpar fotocélulas e espelhos (buffer caixas, remoção caixa aberta)
Limpar a estrutura do transportador de rolos	
Geral	I Verificar o estado e alinhamento das plataformas elevadoras
	Verificar a fixação das fotocélulas

ANEXO M: Know Why One Point Lesson

Exemplo de uma KWOPL.

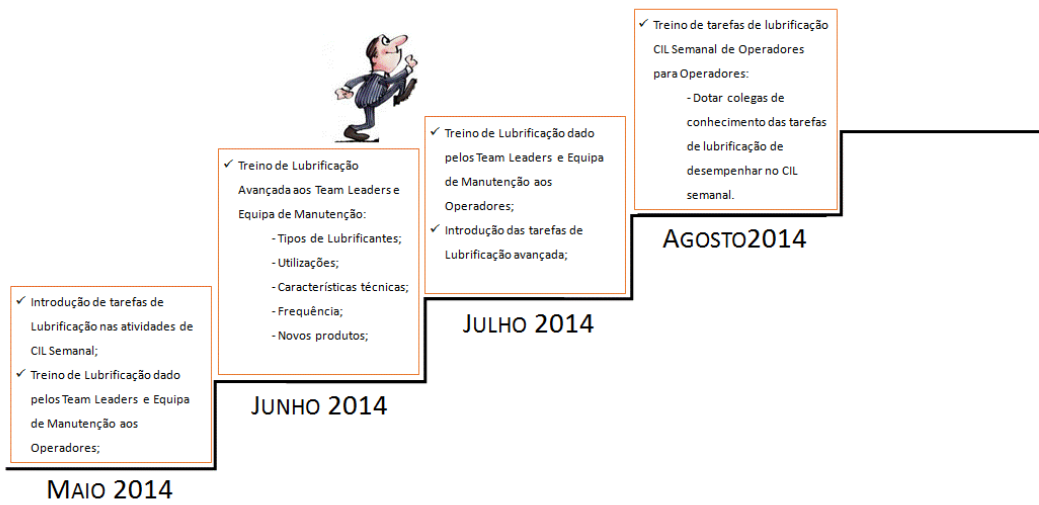
Para cada atividade identificada nas rotas de CIL e de CL foi construído um ficheiro utilizando o *standard*.

KNOW-WHY ONE POINT LESSON							
Sistema	CL	Data	mar/14	Autor	Ana Ribeiro	Número OPL	
Fábrica - Linha - Equipamento	312 - Enchedora e Arrolhador	Inspeção	Depart.		Atividade	Lavar as estrelas da enchedora e do arrolhador com água. Secar com ar comprimido	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>							
Definição do Standard		Ação corretiva			Know-Why (Porquê inspecionar)		
As estrelas da enchedora e arrolhador devem estar limpos de cristais de lívnia e tampas.		Lavar com água, remover tampas. Secar com ar comprimido.			As tampas caídas poderão prejudicar o arrolhamento das garrafas e o movimento das estrelas. Ao longo do tempo a lívnia nas superfícies cristaliza dificultando o correto deslizamento das garrafas. As superfícies deverão ficar secas de forma a não molhar as garrafas com água.		

ANEXO N: Plano de melhoria contínua para lubrificação

AGENDA

PLANO DE MELHORIA CONTINUA PARA LUBRIFICAÇÃO



ANEXO O: Treino de lubrificação



LINHA 312
TREINO CIL SEMANAL - TAREFAS DE INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO

TREINO DIA 29/05/2014
 TRAINER: NELSON SANTOS
 PARTICIPANTES: SANDRA, ANA

TAREFAS	Teoria		
	Porquê ?	Qual o lubrificante/material a utilizar?	Qual os cuidados a ter?
Enchedora/Arroilhador	L Lubrificar os macacos dos pratos da enchedora	✓	✓
	L Lubrificar came e veios do arroilhador	✓	✓
Rotuladora	L Lubrificar veios e came e verificar molas	✓	✓
	L Lubrificar veios de movimento das tülipas, ajustar folgas	✓	✓
Embaladora	L Lubrificar guias de movimento do centrador	✓	✓
	L Lubrificar veios do martelo	✓	✓
Formadora	L Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas	✓	✓
	L Lubrificar veios do braço	✓	✓
	L Lubrificar veios do depósito de caixas	✓	✓
Tapete transportador	L Lubrificação de correntes	✓	✓

LINHA 312
TREINO CIL SEMANAL - TAREFAS DE INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO

AVALIAÇÃO DIA 04/06/2014
 TRAINER: NELSON SANTOS

TAREFAS	Check		
	Limpeza	Lubrificação	Observações
Enchedora/Arroilhador	L Lubrificar os macacos dos pratos da enchedora	OK	OK
	L Lubrificar came e veios do arroilhador	OK	OK
Rotuladora	L Lubrificar veios e came e verificar molas	NOK	OK
Embaladora	L Lubrificar veios de movimento das tülipas, ajustar folgas	OK	OK
	L Lubrificar guias de movimento do centrador	OK	OK
Formadora	Lubrificar veios do martelo	OK	OK
	Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas	NOK	OK
	Lubrificar veios do braço	OK	NGK
Tapete transportador	Lubrificar veios do depósito de caixas	OK	OK
	L Lubrificação de correntes	OK	OK

2 anomalias encontradas durante as tarefas de Lubrificação!!

CIL 312
TREINO CIL SEMANAL - TAREFAS DE INSPEÇÃO E LUBRIFICAÇÃO



TAREFAS	LUBRIFICANTE	
Enchedora/Arroilhador	L Lubrificar os macacos dos pratos da enchedora	BLU 23
	L Lubrificar came e veios do arroilhador	BLU 23
Rotuladora	L Lubrificar veios e came e verificar molas	BLU 23
	L Lubrificar veios de movimento das tülipas, ajustar folgas	BLG05
Embaladora	L Lubrificar guias de movimento do centrador	BLG05
	Lubrificar veios do martelo	BLG05
Formadora	L Lubrificar veios do cilindro do empurrador de caixas	BLG05
	Lubrificar veios do braço	BLG05
	Lubrificar veios do depósito de caixas	BLU 23
Tapete transportador	L Lubrificação de correntes	SPRAY

A importância do CIL:

CIL

Cleaning, Inspection and Lubrication



Porquê fazer?

C – Limpeza

- ✓ Expor os defeitos escondidos normalmente iniciadores das avarias;
- ✓ Verificar e analisar fontes de contaminação;
- ✓ Eliminar substâncias estranhas agarradas ao equipamento para evitar avarias.

I – Inspeção

- ✓ Verificar as condições de bom funcionamento: limpeza, apertos, fugas, temperatura, ruído;
- ✓ Controlar parâmetros de funcionamento.

L – Lubrificação

- ✓ Reduzir o aquecimento;
- ✓ Afastar as substâncias contaminantes;
- ✓ Proteger contra a corrosão.

Após o CIL :

- Inserir no computador as anomalias e informar o Team Leader;
- Corrigir a anomalia encontrada ou ajudar a planear a correção futura.

ANEXO P: Mapas de Lubrificação

MAPA LUBRIFICAÇÃO



P&G	REFERÊNCIA	UTILIZAÇÃO	CÓR DE IDENTIFICAÇÃO
ÓLEOS			
BLU59	MOBIL DTE 11 BP BARTRAN HV 15	Linha Pneumática, Sistema de lubrificação automática	Laranja
LU09	MOBIL DTE 25 BP ENERGOL HLP HM 46	Sistemas Hidráulicos Máquinas/Empilhadores	Amarelo
LU08	MOBIL ATF 220 BP AUTRAN MBX BL	Variadores de Velocidade	Azul Escuro
BLU 15	MOBIL SHC 630 BP ENERSIN HTX 220	Caixas Redutoras Pequenas e Grandes	Castanho
BLU23	MOBIL VACTRA 4 BP MACCURAT D220	Excêntricos e Articulações Sistema Automático Máquina Injeção, Veios e Correntes	Azul Claro
LU33	YIELD	Penetrante, antiferrugem	Roxo
LU 03	TRANSLUB GL LUBRIFICANTE TAPETES	Tapetes transportadores	Rosa claro
LU52	LUBRIFICANTE CRC 5231 SPRAY CORRENTES	Correntes	Verde escuro
LU53	SPRAY CONTACT CLEANER SPRAY CONTACTOS ELÉTRICOS	Limpeza de contactos elétricos	Verde
LU54	ANTI DESLIZANTE BELT GRIP SPRAY ANTI DESLIZANTE	Correias e polias	Verde claro
LU55	SPRAY INIBIDOR DE CORROSÃO PROTECTOR ANTI CORROSIVO 3-36	Multiusos, proteção peças metálicas	Rosa escuro
LU56	SILICONE EM SPRAY SPRAY SILICONE	multiusos, plásticos, altas temperaturas	Preto
MASSAS			
BLU24	MOBIL SHC 007 BP ENERGREASE SY 4600	Caixas Redutoras Grandes, Pequenas, Variadores, Lub. eterna	Vermelho Claro
BLG21	MOBIL OGL 007 BP ENERGOL OGL 461	Engrenagens Abertas, Rodas dentadas, Transmissões	Cinza
BLG05	BP LS-EP2 (Insuflação)	Guias, Rolamentos e Chumaceiras	Rosa
BLG29	ALMASOL - Alta Temperatura	Cabeças Insufladoras	Creme
AGL21	ALMAGARD - Alta Aderência	Baixa e Média Rotação	Vermelho Escuro
BLG30	VASELINA	Vários	Amarelo escuro

TIPO

