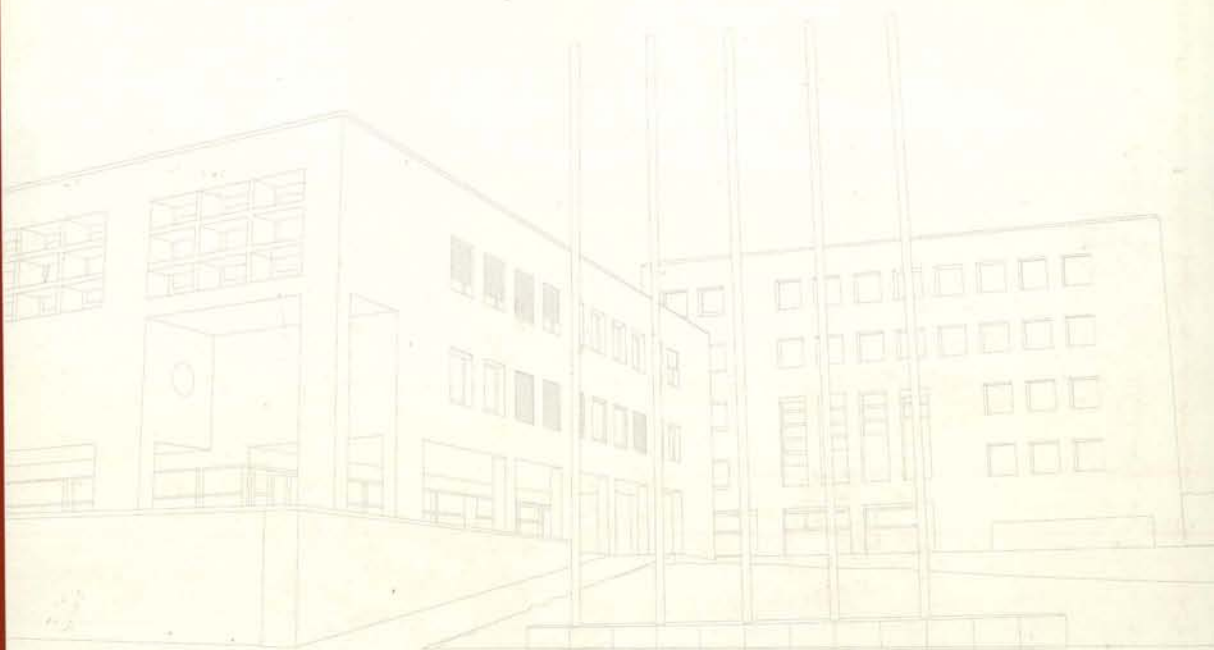




Fiabilizar o Funcionamento da Área de Embalagem

João Pedro Esteves
MIEM 2008

Fiabilizar o Funcionamento da Área de Embalagem

BA Vidro, SA – Avintes

João Pedro Esteves

Projecto Final do MIEM

Orientador na BA Vidro, SA.: Engenheiro Vítor Matoso

Orientador na FEUP: Professor Manuel Pina Marques



FEUP

APROVADO
FU 
(PRESIDENTE do
JURY)
21/7/2008

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Julho/2008

Faculdade de Engenharia
Nº 98946
DU21(345)1ES1/FIA
26102 1009

Resumo

O presente relatório surge na sequência do projecto final do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, opção de Gestão da Produção.

Este projecto foi realizado numa das empresas do Grupo BA Vidros, SA, a BA Vidro Avintes, cujo título “ Fiabilizar a Zona de Embalagem do AV5”, de modo a aumentar a fiabilidade dos equipamentos e diminuir o número de não conformidades na embalagem.

Para abordar este projecto seguiu-se a filosofia TPM, utilizando várias ferramentas e técnicas implícitas nesta para alcançar o objectivo.

Começou-se por utilizar a metodologia 5S's, para estabelecer alguma ordem e limpeza a todo o espaço relacionado com a divisão de manutenção, linhas de produção e embalagem. Foram implementadas melhorias para facilitar a limpeza, impedir a acumulação de detritos e diminuir tempos de *setup*. Apresentaram-se medidas para a melhoria das condições de trabalho.

Implementou-se um processo de registo de não conformidades electrónico, que permitiu a obtenção de informação, estandardizada e quantificada, para permitir fazer uma análise da evolução das não conformidades que ocorrem na embalagem. Desta forma, evitou-se a ambiguidade de registos causada pelo método inicialmente utilizado para este efeito, o qual consistia na simples elaboração de um relatório no final de cada turno de trabalho.

Para tratar a informação obtida pelo registo electrónico foi programada uma folha de cálculo, que possibilita a análise da evolução das não conformidades na embalagem e uma abordagem aos problemas utilizando técnicas como o Ciclo de Deming.

Para pôr em prática o registo electrónico padronizou-se todas as não conformidades detectadas nos últimos meses. Posteriormente, estas foram relacionadas com as máquinas que as poderiam causar com o auxílio do ciclo de Deming. A relação entre não conformidade e tipo de máquina deu origem à estruturação da codificação das mesmas.

Para diminuir as não conformidades foram redigidas instruções de trabalho e elaboraram-se diagramas de causa-efeito, o que possibilitou a identificação de algumas anomalias nos equipamentos. Dos diagramas de causa-efeito resultou uma proposta de reposição e melhoria do funcionamento original dos equipamentos.

No âmbito da manutenção elaborou-se um procedimento para a implementação de uma estratégia de manutenção preventiva condicionada, onde são definidos planos de inspecção.

Este procedimento foi concebido de forma a se obterem registos de avarias e rupturas, com tempos de paragem, recursos utilizados e custos envolvidos.

Com base nestes registos propõe-se, não só, o cálculo de indicadores tais como, disponibilidade, MTBF, MTTR, MWT, como também, o cálculo de taxas de avarias.

O objectivo da adopção da estratégia de manutenção preventiva é, diminuir o número de avarias não previstas e, ainda, o número total de não conformidades que ocorrem na embalagem. A longo prazo, o cálculo dos indicadores propostos deverá permitir estudar a

viabilidade da adopção de uma estratégia de manutenção mais adequada, ou ajustar a actual, de acordo com as necessidades.

Abstract

The present report appears in the sequence of the final project of the integrated Master of Science (MSc) in Mechanical Engineer, Production Management option.

This project was carried out in one of BA Glass, SA Association companies, the BA Avintes Glass, whose heading and aim is the liability of the Packing Zone of the AV5.

The TPM philosophy was followed to approach this project, using some of the implicit tools and techniques with regard to reach the purpose of this project.

The 5S `s methodology was initially applied to establish some order and cleanness to all the space related with the maintenance department, production lines and packing. Improvements had been implemented to facilitate the cleanness, to avoid accumulation of waste and to decrease setup times.

Measures had been presented to improve the work facilities.

An electronic process of register of non-conformities was implemented, which allowed to get standard information quantified to allow to make an analysis of the evolution of the non conformities that occur in the packing. This way the ambiguities of the registers problem caused by the method, initially used for this effect and that consisted of the simple elaboration of a report at the end of each shift of work were surpassed.

To process the information achieved by the electronic register, a calculation sheet was programmed, which not only makes it possible the analysis of the evolution of the non conformities in the packing but also allows an approach to the problems using techniques such as the Cycle of Deming.

To put in terms the electronic register process all the non-conformities detected in the last few months, were standardized. These were later related with the machines that could cause them, according to the cycle of Deming. The relation between non-conformity and the type of machine helped to structure the codification of the same ones.

To decrease the non-conformities work instructions had been written and diagrams of cause and effect had been elaborated which allowed the identification of some anomalies in the equipment. From the cause and effect diagrams had resulted a proposal of restore and improvement of the original functioning of the equipment.

In the scope of the maintenance a procedure for the implementation of a strategy of conditional preventive maintenance was created, where inspection plans had been defined.

This procedure was conceived in order to obtain registers of failures, with break times, used resources and involved costs.

Based in these registers the calculation of pointers such as, availability, MTBF, MTTR, MWT and also the calculation of the failure rate had been proposed.

The aim of this strategy is to decrease the number of not foreseen failures, as well as to decrease the total of non-conformities that occur in the packing. At a long term the calculation of the pointers, previously mentioned, will have to allow the study of the viability for the

adoption of a new and more adequate strategy, or to adjust the current strategy according to the necessities.

Agradecimentos

Ao meu orientador Engº Vítor Matoso, na BA Vidros, pela orientação, por todo o apoio prestado e pela transmissão de conhecimentos durante a realização deste projecto.

A todos os elementos da equipa de manutenção por toda a disponibilidade e ajuda prestada, assim como a todos aqueles colaboradores com que me fui cruzando.

Ao Prof. e orientador Manuel Pina Marques, da FEUP, pela sua disponibilidade, apoio, compreensão e paciência ao longo do projecto.

Ao Prof. Bernardo Almada-Lobo pelos conselhos e apoio no decorrer de todo o projecto.

A todos os meus amigos, dentro e fora da Faculdade, que me acompanharam e ajudaram directa ou indirectamente na concretização do Mestrado integrado em Engenharia Mecânica.

Um agradecimento especial à minha namorada, que mesmo estando longe, não deixou de contribuir para este relatório do mesmo modo que sempre contribuiu nos momentos mais importantes, com compreensão e apoio incondicional.

À minha família pelo apoio, preocupação e ajuda, sem igual, no decorrer do curso.

A todos, muito obrigado.

Índice

Resumo	II
Abstract.....	IV
Agradecimentos	VI
Índice	VII
Índice de Tabelas	VIII
Índice de Figuras.	VIII
1. Introdução	1
1.1 Apresentação do grupo	1
1.1.1 Marcos no desenvolvimento de grupo.....	1
1.1.2 Unidades fabris	3
1.1.3 Mercado	3
1.1.4 Desenvolvimento do produto.....	5
1.2 Processo Produtivo	6
1.2.1 Fabrico do vidro	6
1.2.2 Fabrico de embalagens de vidro	7
1.2.3 Paletização de embalagens de vidro	10
1.2.4 Decoração do vidro.....	10
1.3 Projecto na zona de embalagem	10
2- Zona de embalagem	12
2.1 Processo de embalagem.....	12
2.1.1 Paletização	12
2.1.2- Linhas de embalagem.....	12
2.1.3 Não conformidades na embalagem.....	14
2.2 Sistema de registo de ocorrências de não conformidades.	15
3- Abordagem ao projecto e metodologias utilizadas.	17
3.1 Filosofia TPM.....	17
3.2 5S's	20
3.2.1 Objectivos dos 5S's	21
3.2.2 As etapas dos 5S's	21
3.2.3 Fases de implementação	22
3.3 Implementação de registo electrónico de não conformidades.....	24
3.3.1 Problemas esporádicos e crónicos	24
3.3.2 Ciclo de Deming	25
3.4 Levantamento de causas de não conformidades.....	27
3.4.1 Diagrama de Ishikawa	27
3.5 Organização e gestão da manutenção na área de embalagem	28
3.5.1 Estratégias de Manutenção	29
3.5.2 Árvore de Decisão	31
3.5.3 Manutenção preventiva condicionada	33
3.5.4 Indicadores da manutenção	36
4 -Apresentação dos trabalhos realizados.....	39
4.1 Preparação para implementação dos 5S's	39
4.1.1 - Equipa de implementação	39
4.1.2 - Fotos e registos.....	39
4.1.3 - Planeamento	40
4.1.4- Reunião	40

4.1.5 Implementação dos 5S's	41
4.2 Implementação do registo electrónico de não conformidades.....	55
4.2.1 Tipificação das não conformidades	55
4.2.2 Registo electrónico das não conformidades.	58
4.2.3 Método para análise das não conformidades.	61
4.3 Levantamento de causas de não conformidades.....	63
4.4 Organização e Gestão da manutenção na zona de embalagem AV5.....	66
4.4.1 Estratégia de manutenção	66
4.4.2 Ordens de trabalho.....	67
4.4.3 Procedimentos	68
5- Conclusões	74
6- Bibliografia	75
Artigos	75
Anexo A – Ordens de trabalho – Planos de Inspeção.....	76
Anexo B – Proposta de reposição do funcionamento básico dos equipamentos.....	93

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Não conformidades Padronizadas e Codificadas	57
Tabela 2-Codificação das Linhas de Produção.....	60
Tabela 3-Codificação das Linhas de Embalagem.....	60
Tabela 4 - Tabela de causas e efeitos	66

Índice de Figuras.

Figura 1-Localização das Fábricas	3
Figura 2-Evolução das vendas da BA entre 2001 e 2004.....	4
Figura 3-Distribuição das vendas da BA (em toneladas) por segmento, entre Janeiro e Setembro de 2004	4
Figura 4-Layout do sistema produtivo.....	6
Figura 5 - Máquinas IS	8
Figura 6 - Arca de recozimento	9
Figura 7-Linhas de Produção do AV5 e saída da arca de recozimento	9
Figura 8 - Máquina de serigrafia automática.....	10
Figura 9 - A.P.A	11
Figura 10-Aplicação da manga retráctil	13
Figura 11-Identificação da palete	13
Figura 12-Exemplo de relatório.....	15
Figura 13-Estrutura TPM	19
Figura 14- Metodologias para implementação do TPM	20
Figura 15 - Problemas esporádicos e sistemáticos	25
Figura 16-Ciclo de Deming	26
Figura 17- Diagrama de Causa Efeito	28
Figura 18-Estratégias de manutenção.....	29
Figura 19 - Curva da Banheira	30
Figura 20 - Árvore da Decisão (<i>F. Monchy</i>)	32
Figura 21-Indicadores da manutenção.....	36
Figura 22 - Estado inicial da zona de embalagem.....	39

Figura 23-Quadro de propostas de melhoria	40
Figura 24-Estado inicial do armazém da manutenção.....	41
Figura 25 - Estado final das traseiras do armazém de manutenção.....	42
Figura 26-Estado inicial da parte de cima do armazém de manutenção.	42
Figura 27 - Estado final da parte de cima do armazém da manutenção	43
Figura 28 - Eco ponto na zona de embalagem.....	43
Figura 29 - Prensa para resíduos sólidos	44
Figura 30 -Estado inicial do interior do armazém de manutenção	45
Figura 31 - Estado final do interior do armazém de manutenção.....	45
Figura 32 - Estado inicial do zona destinada á manutenção das máquinas de inspecção.....	46
Figura 33-Proposta para a nova organização da zona de embalagem do AV5	46
Figura 34-Desrespeito das áreas reservadas à arrumação de elementos	47
Figura 35-Falta de sinalização nos espaços definidos	47
Figura 36-Definição e identificação de novos espaços	48
Figura 37 - Novos suportes implementados	48
Figura 38-Estado inicial dos equipamentos informáticos	49
Figura 39 - Estado final dos equipamentos informáticos	49
Figura 40-Estado inicial das linhas de embalagem (zonas de difícil acesso).....	50
Figura 41 - Estado inicial dos equipamentos das linhas de embalagem.....	50
Figura 42-Aplicação de calhas de protecção	50
Figura 43 - Estado final das linhas	51
Figura 44 - Protecções para não acumular detritos.....	51
Figura 45-Alterações para facilitar o acesso.....	51
Figura 46 - Aplicação de tapetes de borracha.....	52
Figura 47-Limpeza de quadros eléctricos.....	52
Figura 48-Iluminação da zona de embalagem do AV5	53
Figura 49-Iluminação da zona de embalagem do AV2 e da zona fria do AV5.....	53
Figura 50-Estado inicial da lona transparente.	54
Figura 51- Estado da etiquetadora antes e depois.....	54
Figura 52-Protecções de equipamentos	55
Figura 53-Estado final dos suportes para os sensores	55
Figura 54-Exemplo de relatório do "Prisma" do registo de não conformidades	56
Figura 55 - Exemplo de relatório do "Prisma"	58
Figura 56 - Interface do sistema informático "OCS"	59
Figura 57-Exemplo da interface da BD do registo electrónico de não conformidades	61
Figura 58-Folha de cálculo para análise das não conformidades	62
Figura 59 - Diagrama Causa-Efeito - Retraccio deficiente.....	64
Figura 60-Diagrama Causa-se-to -Buracos junto ao estrado.....	65
Figura 61 - Diagrama Causa-Efeito - Retraccio com balão.....	65
Figura 62-Fluxograma das OT's.....	68

1. Introdução

1.1 Apresentação do grupo

Com perto de 90 anos de existência, a BA iniciou a sua actividade comercial em 1912 e a sua actividade industrial em 1930. Procurando consolidar a sua posição de liderança em Portugal e de forma a permitir o seu crescimento no mercado ibérico, a partir dos anos 90 a BA inicia uma fase de expansão, tendo adquirido em 1993 uma fábrica na Marinha Grande (CIVE), construindo, em 1998, uma fábrica na Estremadura espanhola e adquirindo, em 1999, uma fábrica em León (Vidriera Leonesa). Estas quatro unidades têm uma produção anual de 570.000 tons, distribuída por 8 fornos.

Hoje a BA é o terceiro fornecedor ibérico de embalagens de vidro.

O capital da BA acompanhou a evolução da empresa e, de uma estrutura familiar, passou a estar cotada na Bolsa a partir de 1987.

Em 1998 tem lugar uma alteração do controle accionista, passando a SONAE a ser o maior accionista.

Em 2003 a BA deixa de ser cotada em Bolsa.

Em 2004 com o MBO (Management Buy Out) para comprar a posição da Sonae Capital, dá-se a passagem do controlo accionista para a BBI Glass.

Em 2005 alterou-se a designação social para BA Glass I.

Actualmente o capital social é de 37,5 milhões de euros.

A constante preocupação em atingir os mais elevados padrões de qualidade e eficiência levou a BA a certificar todas as unidades fabris pela Norma ISO 9001 e a assinar com o Ministério do Ambiente em Portugal um contrato de Melhoria Contínua do Desenvolvimento Ambiental. Este contrato tem como objectivo a redução da carga poluente, a redução da utilização dos recursos naturais, a implementação de um sistema de gestão ambiental, o registo da empresa no Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS) e a realizar um ambicioso plano de investimentos nas fábricas de León e Avintes.

1.1.1 Marcos no desenvolvimento de grupo

Seguidamente, assinalam-se os marcos fundamentais no processo de desenvolvimento do grupo BA:

1912

Fundação da Sociedade Barbosa & Almeida com capital de 3 contos de reis. Início da actividade comercial no âmbito das embalagens de vidro.

1930

Início da actividade industrial com tecnologia semi-automática. Arranque da Fábrica de Vidros Barbosa & Almeida, instalada na zona de Campanhã (Porto).

1947

Introdução de tecnologia automática na actividade industrial.

1969

Desactivação da unidade fabril de Campanhã. Arranque da nova unidade produtiva, localizada em Avintes (Vila Nova de Gaia).

1970

Aquisição da primeira máquina automática IS (*"Independent Sections"*).

1987

Cotação da BA na Bolsa de Valores da cidade do Porto.

1993

Aquisição da empresa vidreira, CIVE – Companhia Industrial Vidreira, SA, com instalações na Marinha Grande. Reforço da parceria com a Owens Illinois (USA) na assistência técnica e I&D.

1995

Fusão e incorporação da CIVE na BA.

1998

Início da laboração da BA – Fábrica de Envases de Vidrio Barbosa & Almeida, SA, construída em Villafranca de los Barros, Extremadura (Espanha).

1999

Início do controlo de gestão pela INPARSA – Indústria e Participação, SGPS, SA, sociedade de gestão de participações sociais, que detinha maioritariamente a SONAE Indústria.

2000

Aquisição de 57,4% do capital da Vilesa – Vidriera Leonesa, SA – através de uma oferta pública de aquisição lançada pela BA no mercado de capitais espanhol. Alteração do capital Social para 37 milhões e 500 mil Euros. Constituição do grupo Barbosa & Almeida.

2004

Aquisição da Bar-Bar-Idade Glass, SA

2005

Reconstrução do forno da unidade fabril da Marinha Grande, com início a 21 de Janeiro de 2005 através do vazamento do forno C. O projecto contemplou a reconstrução completa do forno e a substituição de 4 máquinas IS por 3 de maior capacidade (com 12 secções). O novo forno entrou em funcionamento em 12 de Março do corrente ano, sendo as primeiras garrafas produzidas a 21 de Março.

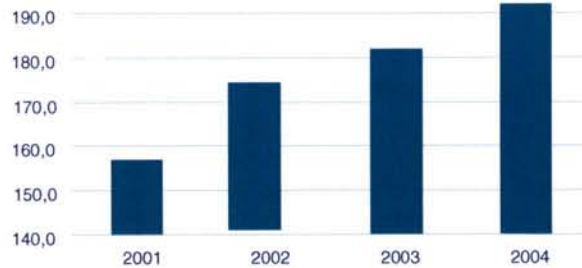


Figura 2-Evolução das vendas da BA entre 2001 e 2004.

Na Figura 3 apresenta-se a distribuição das vendas da BA por segmentos, onde é possível observar que, embora globalmente as bebidas representem a maior quota parte das vendas, o maior segmento individual é o dos produtos alimentares.

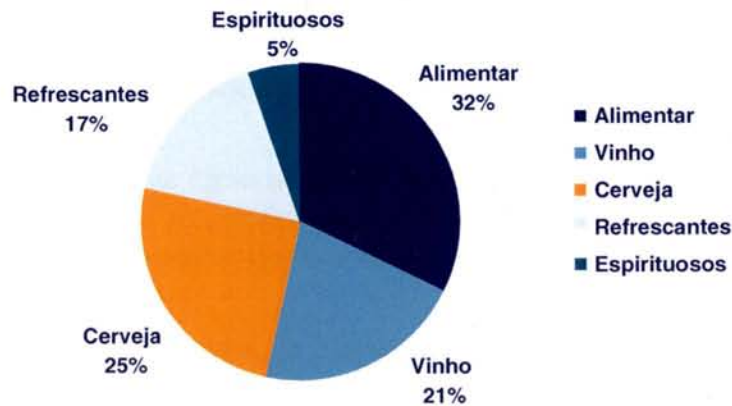


Figura 3-Distribuição das vendas da BA (em toneladas) por segmento, entre Janeiro e Setembro de 2004

O mercado em que a empresa se encontra não se cinge aos produtos alimentares e às bebidas que são embaladas apenas em vidro. Há situações nas quais o vidro compete, nas embalagens, com outros materiais, designadamente os plásticos, o cartão, a folha-de-flandres ou outros. Os plásticos constituem a mais séria ameaça para o vidro, principalmente após o surgimento do PET (polietilenotereftalato) no segmento da cerveja.

Na Península Ibérica existe actualmente um excesso de capacidade instalada relativamente à procura. Este desequilíbrio tem conduzido a uma significativa degradação dos preços e, sobretudo, das margens de comercialização da generalidade dos produtos.

Os sete principais concorrentes da BA são os seguintes: BSN, Ricardo Gallo, Rovira, Saint Gobain, Santos Barosa, Sotanco e Vidrala. Estas empresas, juntamente com a BA, detêm a maioria das unidades fabris, existentes na península ibérica. A Saint Gobain é um dos maiores grupos mundiais do sector vidreiro. Detém, na Península Ibérica, as empresas Vicasa e

Vidreira do Mondego, que são, respectivamente, as líderes no mercado ibérico e no mercado português.

1.1.4 Desenvolvimento do produto

Uma pequena equipa de *designers* criativos, especializados no desenvolvimento de embalagens como comunicação e extensão das marcas, está preparada para ajudar o desenvolvimento das novas embalagens.

O conhecimento do projecto, desde a fase inicial é determinante para o seu bom curso.

Deste modo, é possível uma abordagem realista desde a fase inicial do projecto, avaliando sempre as consequências industriais das opções de design, mas assegurando sempre o maior valor possível para a marca.

Por outro lado, a experiência acumulada, enquanto fabricante de embalagens de vidro, poderá ser determinante, nomeadamente em termos do custo final.

Estão preparados com as mais recentes ferramentas de desenho industrial, que permitem simular o resultado final, sendo possível a visualização tridimensional, a adição de cor e de outros elementos exteriores tais como as etiquetas e a tampa. É frequente o recurso a maquetas.

O desenho técnico do produto socorre-se das informações do design criativo ou de outra qualquer fonte.

A embalagem é desenhada de forma a cumprir com os parâmetros dimensionais pretendidos e, desde o início, adequada ao projecto de moldes. Com o software disponível, é possível simular vários testes para assegurar que a embalagem que estamos a projectar cumpre com os seus propósitos.

Estes testes incluem, entre outros, a simulação da distribuição do vidro, capacidade, resistência à pressão interna, resistência e estabilidade, onde se inclui a definição do centro de gravidade.

Por outro lado, são verificados todos os parâmetros que têm a ver com normas como, por exemplo, a resistência à pressão interna a definição do espaço vazio, o tipo de fecho e a adaptação da cápsula, rolha ou outro tipo de fecho.

São definidas as especificações e tolerâncias e analisados os cadernos de encargos que irão vigorar.

Aprovado o desenho técnico do artigo procede-se à execução do projecto de moldes.

Os moldes são projectados de acordo com as características das máquinas de produção e dos artigos que vão produzir.

Dependendo das séries, quantidade anual, os moldes podem ser de gota simples, gota dupla ou gota tripla.

Os processos de produção podem, ainda, ser de quatro tipos diferentes: Blow&Blow, Press&Blow, Press&Blow-41 e NNPB.

1.2 Processo Produtivo

A produção de embalagens de vidro inclui três processos principais (o fabrico do vidro, o fabrico das embalagens e a paletização de embalagens de vidro) e um processo de suporte (a decoração). Estes processos serão brevemente descritos nos sub-capítulos seguintes. Os processos principais decorrem em instalações fabris com *layout* semelhante ao apresentado na Figura 4.

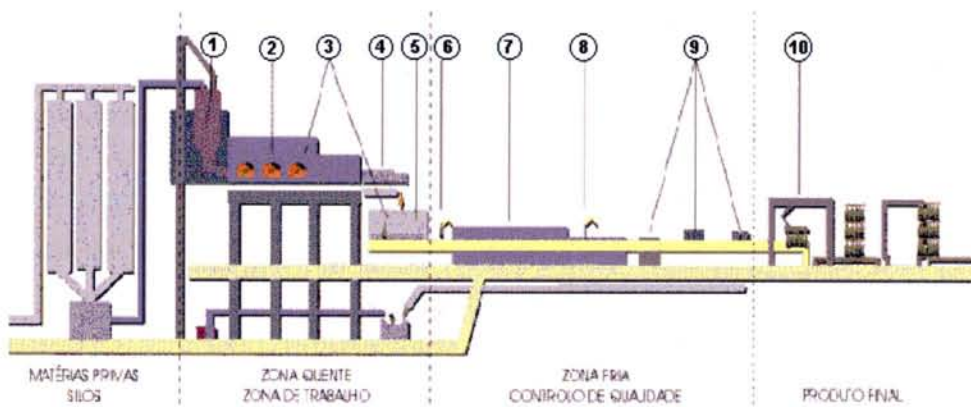


Figura 4-Layout do sistema produtivo

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1 - Câmara de Regeneração | 6 - Tratamento a Quente |
| 2 - Tanque de Fusão | 7 - Arca de Recozimento |
| 3 - Forno | 8 - Tratamento a Frio |
| 4 - Canais de Transporte | 9 - Inspeção e Controlo da Qualidade |
| 5 - Máquina de Moldação | 10 - Paletização |

1.2.1 Fabrico do vidro

Um vidro comercial é constituído por três tipos de óxidos:

vitrificante (ou “formador de rede”): óxido de sílica, presente numa percentagem de 70 a 71% e obtido a partir da areia;

fundente: óxido de sódio, presente numa percentagem de 13% e obtido a partir do carbonato de sódio;

estabilizante (ou “modificador de rede”): óxido de cálcio e óxido de magnésio, que, em conjunto, perfazem 10 a 12% do vidro e são obtidos respectivamente a partir do calcário e da dolomite.

Numa embalagem de vidro, existem, ainda, as seguintes substâncias:

Afinadores, como o sulfato de sódio;

corantes, como o óxido de ferro e o óxido de crómio (para a cor verde) ou como o enxofre e o carvão (para a cor âmbar);

descolorantes, como o óxido de cobalto e selenito de zinco, utilizados no fabrico do vidro sem cor (que, na indústria vidreira, é, habitualmente designado por vidro de cor branca).

Na fabricação do vidro pode ser incorporada uma percentagem variável, de 15 a 60%, de vidro moído, designado por casco e que funciona como matéria-prima auxiliar.

Todas as matérias-primas são cuidadosamente controladas e armazenadas em silos, sendo doseadas segundo receitas definidas para cada cor do vidro. O vidro pode apresentar uma grande variedade de cores. As cores actualmente fabricadas na BA são as seguintes: verde antigo, verde-esmeralda, verde ultravioleta, verde Geórgia, âmbar, âmbar escuro, branco, preto e, mais recentemente, azul claro.

As matérias-primas são introduzidas num forno e levadas, progressivamente, até à temperatura de fusão (que é cerca de 1300 °C), dando origem ao vidro.

Este processo é controlado e monitorizado em tempo real através de equipamentos especializados que, por um lado, registam valores de temperatura, pressão e nível do leito de fusão e, por outro, gerem as matérias-primas existentes e a sua alimentação aos fornos. Entre a introdução das matérias-primas, numa extremidade do forno, e a saída do vidro fundido, na extremidade oposta, decorrem aproximadamente 24 horas.

A quantidade de vidro fundido é designada por tiragem bruta. No entanto, nem toda a tiragem bruta se encontra disponível para a produção. Não é raro verificarem-se perdas de vidro em paragens associadas, por exemplo, a cortes de energia externos ou internos e à manutenção periódica ou reparação de determinados componentes das linhas de produção. Os cortes de energia provocam, com frequência, a paragem de máquinas com elevados tempos de *setup*, donde decorrem perdas significativas de vidro fundido.

Entre o final da fusão das matérias-primas e a moldagem do vidro situa-se a fase de condicionamento térmico, destinada à homogeneização de temperaturas na massa de vidro fundido. É realizada em canais de distribuição de material refractário aquecidos a gás propano. Tais canais, chamados *feeders*, conduzem o vidro para as máquinas de fabricação. Na extremidade de cada *feeder* existe um mecanismo alimentador que corta a massa fluida em gotas. O fabrico do vidro termina com a queda das gotas nos moldes.

1.2.2 Fabrico de embalagens de vidro

Este processo produtivo permite transformar a massa compacta de uma gota num corpo oco. As gotas de vidro são moldadas em máquinas automáticas IS ("*Individual Section*") à temperatura de 600 °C em dois tempos:



Figura 5 - Máquinas IS

1º Tempo

No molde de principiar, o vidro é soprado ou prensado por meio de um punção metálico de modo a obter-se uma primeira forma alongada, na qual a parte superior ou fecho da embalagem (designada por *marisa*), se encontra completamente formada. Está então constituído o esboço ou *paraïson*.

2º Tempo

O *paraïson* é transferido para o molde final, onde é soprado e adquire a forma final da embalagem.

Este processo de fabricação de embalagens de vidro é designado por Soprado-Soprado (SS) ou Prensado-Soprado (PS), consoante o vidro é soprado ou prensado no molde de principiar. Existem variantes destes processos standardizados de fabricação de embalagens de vidro. Por exemplo, o processo Prensado-Soprado de Boca Estreita (*Narrow Neck Press and Blow* ou, simplesmente, NNPB) é uma variação do processo PS, dele diferindo apenas no sistema de configuração do esboço, que pode ser executado a uma cadência mais elevada.

O número de embalagens de vidro produzido em cada máquina é determinado pelo número de secções activas da mesma, pelo número de cavidades (ou moldes) em cada secção e pela velocidade da máquina. As máquinas IS podem produzir mais do que uma embalagem por secção. O número de moldes por secção pode variar consoante o tipo de máquina e o tamanho da embalagem a fabricar. Regra geral, quanto menor for o diâmetro da embalagem, mais cavidades pode haver numa secção. A BA tem máquinas com uma ou duas cavidades por secção. Estas máquinas designam-se, respectivamente, por máquinas de gota simples (GS) e máquinas de gota dupla (GD).

As máquinas IS podem, com grande rapidez, mudar de processo de fabrico, alterar o número de cavidades por secção e variar o número de secções em funcionamento.

Devido às diferenças de temperatura existentes entre o interior e o exterior da embalagem no decurso do seu fabrico, instalam-se tensões internas no vidro. Por esta razão, as embalagens de vidro são, nesta fase, extremamente frágeis. Para eliminar as tensões internas nelas instaladas, as embalagens são submetidas a uma operação de recozimento, que é efectuada num túnel designado por arca de recozimento (Figura 6).



Figura 6 - Arca de recozimento

Com a finalidade de aumentar a resistência das embalagens ao choque mecânico, efectuam-se tratamentos na superfície do vidro. Estes tratamentos de superfície diminuem o atrito entre as embalagens, reduzindo a ocorrência de riscos ou ranhuras nas paredes. Desta forma, contribuem para um considerável aumento da sua resistência mecânica.

Independentemente do controlo efectuado em todas as fases do processo, é realizada, no final do fabrico, uma inspecção em linha, na qual são exercidos especificamente sobre as embalagens dois tipos de controlo:

controlo a 100% , à saída da arca de recozimento.



Figura 7-Linhas de Produção do AV5 e saída da arca de recozimento

Neste controlo são inspeccionadas diversas características das embalagens, tais como, o diâmetro interno e externo da marisa, a espessura do vidro, a resistência à carga lateral e a ocorrência de fissuras visíveis. O controlo é feito automaticamente, eliminando as unidades defeituosas. Cada embalagem possui um código de pontos na parede lateral ou no fundo, que identifica o molde de principiar e o molde final onde ela foi moldada. Este código é lido através de um sensor de leitura óptica. Desta forma, identificam-se, em tempo real, os moldes que estão a produzir continuamente embalagens defeituosas;

controlo estatístico. Este é realizado com base em planos previamente definidos, onde são analisadas algumas características das embalagens como, por exemplo, o limite de resistência à pressão interna.

1.2.3 Paletização de embalagens de vidro

As embalagens são acondicionadas em paletes, por um processo automático, que decorre à saída das linhas de fabrico. Os vários andares em que as embalagens são colocadas em cada palete são separados por madeira prensada, cartão ou plástico compacto. As paletes são cobertas com um filme de plástico, também denominado toalha, que se destina a proteger as embalagens e a facilitar o seu transporte. O filme de plástico é retratilizado num forno específico destinado a esta operação.

1.2.4 Decoração do vidro

Para além das embalagens, a BA fornece e aplica as mais modernas tecnologias de decoração de embalagens de vidro. Existem quatro tipos de decoração: serigrafia, foscagem, *sleeves* e PSL (*pressured sensitive label*).



Figura 8 - Máquina de serigrafia automática

1.3 Projecto na zona de embalagem

Tratando-se de uma indústria bastante automatizada, especialmente o sector de embalagem, é necessário que a mesma funcione de modo a assegurar os níveis de produtividade pretendidos.

O principal objectivo deste projecto é estudar e melhorar a qualidade da embalagem do produto acabado, reduzindo o número de avarias e rupturas não previstas e as não conformidades.

Como é uma indústria inserida na indústria alimentar, a qualidade da embalagem é essencial para assegurar a higiene do produto, desde o momento em que é embalado até chegar aos clientes da BA.

O planeamento da produção na indústria vidreira não é um processo simples, devido a afinações da cor do vidro e tempos de *setup* dos equipamentos elevados, quer a nível da fabricação, quer a nível das máquinas de inspecção ou embalagem. Por esse motivo, em cada ordem de fabrico a produção não se limita a satisfazer as necessidades da encomenda actual, mas tem em conta, também, encomendas futuras. Sendo assim, há necessidade de armazenar por um determinado período de tempo, no armazém de produto acabado, A.P.A., o produto devidamente embalado, de modo a assegurar as condições de higiene.



Figura 9 - A.P.A

Fiabilizar o processo de embalagem é importante, uma vez que as garrafas, depois de embaladas, devem estar isoladas do meio exterior, ou seja, protegidas do pó, lixo, animais ou acção humana, garantindo as condições de higiene.

A embalagem é o primeiro alvo de inspecção do cumprimento das conformidades, constituindo, por isso, em alguns casos, objecto de reclamações e, consequentemente, a perda da confiança por parte daqueles para quem o grupo BA Vidro trabalha e foca especial atenção.

Qualquer tipo de reclamação por parte dos clientes acarreta custos para a empresa, e a BA tem a obrigação de assegurar a substituição e recolha das paletes com não conformidades na embalagem. Este custo directo numa reclamação varia com determinados factores, tais como, a distância do cliente e o número de paletes com defeitos, podendo atingir valores elevados, devido à dispersão geográfica dos clientes da BA.

Os custos acabados de referir são os que mais facilmente se percebem, pois na maioria dos casos expressam-se sob a forma de uma factura. No entanto, há outros custos mais difíceis de contabilizar. Estes estão associados ao retrabalho necessário para corrigir a não conformidade na embalagem como, por exemplo, a electricidade, gás, matéria-prima desperdiçada ou a mão-de-obra. Para além destes custos, há a considerar a perturbação causada à produção em contínuo.

Se uma não conformidade estiver associada à má formação da paleta e se já não estiver em fabrico esse modelo de garrafa, a paleta terá que ficar classificada como “não conforme” até nova produção desse mesmo modelo, uma vez que, para corrigir a não conformidade, a paleta tem que ser desmantelada e diluída nas linhas de produção, para nova paletização.

Entende-se, portanto, o título de “fiabilizar o funcionamento da área de embalagem” como a necessidade de tornar o processo apto para realizar a função pretendida durante um dado período e em condições definidas, tendo como objectivo intrínseco a melhoria da qualidade, reduzindo o número de avarias e de não conformidades na embalagem.

2- Zona de embalagem

2.1 Processo de embalagem.

2.1.1 Paletização

Para além das características do forno AV5, descritas no ponto 1.1.1, acrescenta-se a sua capacidade para alimentar cinco linhas de produção, as linhas de produção de 51, 52, 53, 55 e 56.

Cada linha de produção tem no final incorporado um conjunto de máquinas responsáveis pela primeira fase do processo de embalagem, a paletização.

A paletização é o processo de formar uma paleta de garrafas, ou seja empilhar diversas camadas de garrafas em cima de um estrado, separadas por um intercalar e que terminam com um tabuleiro que cobre a última camada.

As máquinas responsáveis pela paletização são as seguintes:

stacker - separa as garrafas de cada fiada e define quantas fiadas leva cada camada;

paletizador - responsável pelo transporte das diversas fiadas separadas pelo *stacker* até ao estrado, formando assim uma camada;

aplicador de intercalar - este mecanismo aplica um intercalar (que pode ser de cartão, plástico ou madeira) entre cada camada da paleta. É um mecanismo pneumático, simples, composto por um braço que pega nos intercalares, empilhados num estrado, e os coloca um a um entre as camadas, à medida que as camadas vão sendo empilhadas.

montador de tabuleiros - no final da paletização cada paleta de garrafas leva um tabuleiro. Uma folha de cartão com alguns recortes é dobrada e colada na forma de tabuleiro para depois ser aplicado no topo da paleta de garrafas por um processo idêntico ao aplicador de intercalares.

Três linhas de produção, nomeadamente as 52, 55 e 56, possuem, ainda, uma cintadora horizontal, responsável por cingar horizontalmente cada camada da paleta. A tensão das cintas deve ser suficientemente forte para imobilizar todas as garrafas dessa camada, durante um longo período de tempo, uma vez que a tensão das cintas vai diminuindo.

A paletização é, apenas, o início do processo da embalagem. Seguidamente é necessário transportar as paletes para as linhas de embalagem, para que o processo continue. O transporte é assegurado por um *trolley* que leva as paletes até à linha de embalagem apropriada.

2.1.2- Linhas de embalagem

A zona de embalagem do AV5 é constituída por 4 linhas, duas de embalagem, a 5.1 e a 5.2, uma linha de preparação de estrados e uma outra de reintrodução de paletes.

A linha de embalagem 5.1 é constituída por uma máquina de cintagem horizontal, idêntica à das linhas de produção 52, 55 e 56, um forno de retracção e uma etiquetadora automática.

A máquina de cintagem horizontal é responsável por cintar todas as paletes que provêm das linhas de produção 51 e 53 e necessitem de ser cintadas (visto não possuem máquina de cintar horizontal incorporada na linha de produção).

Esta linha pode, também, receber paletes das restantes linhas, caso a cintadora incorporada na linha falhe ou se o tipo de embalagem não exigir cintagem.

A seguir à cintadora horizontal encontra-se o forno de retracção. Neste equipamento é aplicada uma manga retráctil à paleta que pela acção do calor do forno, irá retrain e ajustar-se à paleta, ficando soldada na base junto ao estrado. Esta manga deverá isolar por completo a paleta do meio exterior, protegendo, assim, todo o seu conteúdo.

A manga é aplicada por um desenrolador, que desenrola a manga até um determinado comprimento e, depois, corta e solda uma das pontas desta. O mesmo desenrolador, ao fazer um movimento descendente, aplica-a na paleta. A manga retráctil é fornecida numa bobine e o seu comprimento é definido pelo desenrolador, variando o seu comprimento de acordo com a altura da paleta a embalar.



Figura 10-Aplicação da manga retráctil

A fase final do processo de embalagem é a identificação da paleta. A etiquetadora automática coloca em duas das faces da paleta uma etiqueta, onde consta toda a informação relativamente a essa paleta, tal como a data de fabrico, lote, número de série, linha de produção e referência da garrafa.



Figura 11-Identificação da paleta

Estando a paleta identificada, cabe ao operador do empilhador arrumá-la no armazém de produto acabado, A.P.A., na localização sugerida pelo sistema informático.

Este mesmo operador é, também, responsável por inspeccionar as paletes e averiguar a existência de não conformidades.

A linha de embalagem 5.2 é idêntica à linha 5.1, excepto na máquina de cintar. Esta possui duas máquinas de cintagem vertical, em vez da cintadora horizontal. É a única capaz de assegurar toda a produção que necessite de cintagem vertical.

Cada uma das cintadoras verticais é responsável por cintar um dos lados da palete. Uma, cinto o lado 1000 mm e a outra, o lado 1200 mm.

A linha de preparação de estrados é onde os estrados são preparados para irem para a paletização, trajecto este, também assegurado pelo mesmo *trolley*.

A preparação dos estrados consiste na aplicação de uma toalha de plástico por cima do estrado, garantindo o isolamento e ajudando a soldar a manga na base. Em alguns casos, é aplicado um intercalar de cartão, agrafado à toalha e ao estrado.

Os tempos de *setup* dos equipamentos associados à paletização são elevados o que provoca inconvenientes quando surgem não conformidades associadas à paletização, tal como foi referido anteriormente. No entanto, pequenos ajustes de afinação aos parâmetros são de fácil e rápida configuração, assim como o destino que o *trolley* dá às paletes podendo, inclusive, ser operado em modo manual, não havendo, assim, uma rigidez no fluxo das paletes.

2.1.3 Não conformidades na embalagem

Caso seja detectada alguma não conformidade a palete é rejeitada, colocada na linha de reintrodução de paletes, ou conduzida até à linha de produção para ser desmantelada.

Uma palete é desmantelada sempre que haja não conformidades associadas à formação da palete, tal como falta de intercalares entre as camadas ou algum requisito no plano do produto acabado, o PA, que não esteja a ser cumprido.

O desmantelamento das paletes é manual, moroso e bastante inconveniente, quando se está no final de uma campanha de produção.

O plano do PA é onde estão definidos todos os parâmetros do processo de embalagem. Define o número de garrafas por fiada, número de fiadas por camada, número de camadas por palete, tipo de intercalar e/ou tabuleiro usado na paletização, tipo de cintagem (horizontal ou vertical), tipo de estrado a ser utilizado e tipo de preparação do mesmo.

Este plano pode ser trocado durante a produção, quer por exigência dos clientes, quer por restrições da transportadora ou, até mesmo, por necessidades de armazenagem. Podem, também, variar os parâmetros consoante o destino. Se for directamente para o cliente tem uns, se for para armazenar pode ter outros, de modo a que a embalagem esteja mais bem protegida.

A linha de reintrodução encaminha as paletes não conformes e que não necessitem de desmantelamento para o início da linha de embalagem.

Nesta linha, o operador do empilhador deverá indicar, num dispositivo próprio para o efeito, de que linha de produção vem a palete. O *trolley* encaminhará a palete para a linha de embalagem apropriada, tal como faz com as paletes à saída da linha de produção.

O operador deve também especificar, neste momento, se a paleta já está identificada ou não, para que a etiquetadora não emita uma nova identificação à paleta, quando esta estiver a ser reembalada.

O *trolley* responsável pelo transporte das paletes é o mesmo que assegura o transporte das linhas de produção até as linhas embalagem.

2.2 Sistema de registo de ocorrências de não conformidades.

O registo de ocorrências de não conformidades na zona de embalagem era efectuado numa base de dados denominada “Prisma”, disponível na intranet.

Esta base de dados contém, também, um histórico de dados da produção. Contudo, os campos destinados a este registo eram livremente editáveis pelos utilizadores e sem qualquer possibilidade de tratamento dos dados ou, ferramentas que permitissem a exportação dos mesmos. Por isso, este sistema de registo de ocorrências serve apenas como um meio de comunicação, entre gestores e colaboradores, não contendo mais do que simples filtros de pesquisa do tipo linha de produção, localização, data ou turno.

Desta forma, a informação actualmente disponível relativa, às não conformidades da embalagem, além de escassa, não se encontra organizada de modo a ser eficazmente tratada.

A utilização de campos livremente editáveis, apesar da vantagem da possibilidade de registar qualquer tipo de situação anómala, não é de todo eficaz quando há necessidade de armazenar informação padronizada e quantificada.

Na Figura 12 podemos observar um exemplo do sistema inicial de registo de ocorrências.

08:00	Operador de empilhador	S1	3 paletes com camada deformada.
	Operador de empilhador	S2	3 paletes com buracos+1 paleta com falta de vinheta.
	Operador de empilhador	S3	1 paleta com falta de uma cinta.
	Operador de empilhador	S5	Nada registar.
08:00	Operador de empilhador	S1	2Paletes buracos.
	Operador de empilhador	S3	apartir das 12h falta d cintas na maior parte das paletes
	Operador de empilhador	AV2	em algumas situações nas paletes fazia meia lua do lado direito
08:00	Operador de empilhador	S1	3-pit S/vinheta;1-Pit F/cinta; 1-Pit C/buracos.
	Operador de empilhador	S2	1-pit. ratada junto ao estrado; 2-Pit F/vinheta.
	Operador de empilhador	S3	s/ocorrências
	Operador de empilhador	S5	1-Pit com buracos; 2-Pit F/vinheta.
	Operador de empilhador	S6	3-Pit F/vinheta.
	Operador de empilhador	AV5	Entre oás 12:00h até 13:00h falta de comunicação nas vinhetas.

Figura 12-Exemplo de relatório

Na Figura anterior verificamos o uso de três expressões diferentes para o mesmo tipo de não conformidade: “paletes mal queimadas junto ao estrado”, “em algumas situações nas paletes fazia meia-lua do lado direito”, e ainda, “plt ratada junto ao estrado”.

A mesma situação ocorre quando se trata de comunicar o número de paletes não conformes, havendo registros como: “várias paletes” ou “algumas paletes”.

Estes exemplos traduzem a ausência de uma informação padronizada e quantificada disponível para uma análise da evolução das não conformidades.

3- Abordagem ao projecto e metodologias utilizadas.

As organizações industriais dependem, cada vez mais, da adequação dos seus sistemas de informação e da forma como a informação circula através dos seus colaboradores.

Embora seja um facto que, na empresa, a informação existe, circula e está acessível a todos os colaboradores e gestores, o sistema de gestão da informação, actualmente em prática, não permite uma abordagem baseada em indicadores ou factos.

Os factos só se tornam realmente conhecidos quando existe informação fidedigna e assente na observação e na medição.

Conhecendo o processo de embalagem e a informação disponível, é necessário delinear um projecto para melhorar a qualidade da embalagem e alcançar a fiabilidade do processo.

Como refere J. A. Sarsfield Cabral, [6] “...um projecto de melhoria de qualidade pode ser mais ou menos técnico ou mais ou menos processual...”, no entanto, para que este se traduza numa iniciativa de sucesso, é necessário envolver modificações ao nível das técnicas e processos, que por vezes levam a alterações dos sistemas de gestão, como tal a necessidade de redefinir funções e práticas obriga a uma formação e a um treino do pessoal.

O empenho e motivação são as condições básicas e fundamentais para a operação ter sucesso, sendo proeminente a firme determinação e envolvimento da gestão de topo.

Uma intenção de melhoria da qualidade assenta, como já foi referido, num bom sistema de recolha, tratamento e análise de dados. Embora estes dados sejam provenientes, na maioria das vezes, da inspecção, não é inspecionando mais e/ou melhor que se alcança a qualidade. Por vezes, a eliminação das actividades de inspecção é considerado como um objectivo, quando se tem um controlo dos processos de realização do produto.

3.1 Filosofia TPM

A estratégia seguida para alcançar os objectivos propostos é adoptar um sistema de trabalho que sirva de interface entre a organização da manutenção e a organização da produção. Este sistema de trabalho é denominado de **TPM- Total Productive Maintenance**.

Como define o autor Bill N. Maggard [1], TPM “...é um sistema de trabalho que serve de interface entre os problemas da organização da manutenção e a organização da produção.”

Este sistema consiste num trabalho em equipa entre operadores e pessoal da manutenção que leve à identificação de pontos que causem atrasos, desperdícios e reduzam a produtividade, originando uma parceria de ambos na manutenção dos equipamentos.

A linha organizacional que, normalmente, separa operações de manutenção das funções de produção é substituída por uma “Shared Task Zone” (zona partilhada de tarefas), em que ambas as partes são treinadas para executar acções que sejam detectadas pela equipa.

O resultado é fazer com que os operadores realizem operações básicas, que até então pensavam ser operações de manutenção e, simultaneamente, o pessoal da manutenção realize tarefas que, inicialmente julgavam ser as dos operadores, nomeadamente efectuar pequenas afinações ou auxiliar no arranque da produção. Deste modo, sempre que ocorra algo dentro da “Shared Task Zone”, a pessoa que detecta o problema pode e deve, rapidamente, tentar resolvê-lo, sem perder tempo a comunicar a situação para que outro colaborador o corrija.

A médio prazo, os operadores deverão assumir um papel de responsabilidade pelo bom funcionamento da máquina, enquanto que o pessoal da manutenção passa a ter uma visão mais alargada da produção.

Quando estas atitudes são evidentes, a filosofia do TPM é orientada de forma a usar a equipa para eliminar tarefas desnecessárias e melhorar o equipamento.

Assumir um papel de responsabilidade pela máquina ajuda a eliminar causas de falhas, dando mais atenção a pormenores como parafusos desapertados, deformações, falta de lubrificação, e manutenção da limpeza do equipamento. Todos estes factores combinados são, por vezes, causadores de avarias e, desta forma os operadores poderão prevenir certas falhas.

Os operadores podem, também, tomar parte activa numa intervenção de reparação ou reposição do funcionamento dos equipamentos juntamente com o pessoal da manutenção, trabalhando em equipa e formando-se mutuamente com os conhecimentos adquiridos pela experiência de manuseamento do equipamento.

Com a devida formação e ferramentas, os operadores deverão conseguir realizar um conjunto de tarefas simples designadas por “CLAIR”, que auxiliam positivamente no funcionamento dos equipamentos:

C=Clean

L=Lubricate

A=Adjust

I=Inspect

R=Repair

Dentro da equipa, os elementos da manutenção passam a ter um papel mais activo nos *setup's* e arranques de produção. Ao treinar devidamente esta categoria de colaboradores, espera-se reduzir os tempos de paragem nas acções referidas anteriormente.

Segundo o mesmo autor este sistema de trabalho pretende, essencialmente melhorar a qualidade do produto, reduzir o desperdício, melhorar o estado de manutenção e incrementar o potencial dos colaboradores.

Para além destas vantagens, consideradas principais, esperam-se benefícios na segurança, na capacidade de improvisação e flexibilidade dos colaboradores, e enriquecer o trabalho de cada um.

Este sistema de trabalho, o TPM, tem como base os aspectos referidos anteriormente, tais como a segurança, o ambiente e a formação e treino dos colaboradores, estruturando os pilares que suportam a implementação deste método de trabalho do seguinte modo.



Figura 13-Estrutura TPM

Cada um destes pilares pressupõe o uso de técnicas para auxiliar a sua implementação, como demonstra a Figura 14.

Conteúdo dos 8 pilares do TPM							
Melhoria Equip. Processos®	Manutenção Autônoma	Manutenção Planeada	Formação e Treino	Gestão Antecipada	Qualidade	Segurança e Ambiente	Office
Avaliação das 16 Perdas	Criação de uma base sólida através de acções de 5S	Conversão sistemática e consistente da estratégia para a Manutenção Planeada	Treino de Fundamentos técnicos como: -porcas e parafusos -lubrificação -drives -hidráulica e pneumática -equipamentos eléctricos	Optimização do tempo de desenvolvimento para novas fábricas produtos e processos	Definição de Parâmetros de Qualidade Linhas de referência	Zero acidentes Ergonomia Limpeza	Utilização de Meios e técnicas para reduzir as Perdas nas áreas administrativas
Implementação e melhoria do OEE	Fase 1: Restaurar as condições básicas das máquinas e das fábricas através da Manutenção Autônoma (Etapas 1-3)	Manutenção e inspecção Verificar e definir os requisitos para as peças de substituição	Treino de Métodos como: Gestão Visual Normalização Resolução de Problemas	Diminuir as Fases de arranque das fábricas e dos produtos	Desenvolver a Matriz da Qualidade Análise de tendências	Evolução e conversão consistente para uma estratégia de prevenção da segurança, higiene e dos riscos ambientais.	Nível 1: Auto-organização Nível 2: Cooperação Nível 3: Melhoria de Processos Nível 4: Optimização como equipa Nível 5: Flexibilidade no trabalho de equipa Nível 6: „Best in class“
Equipas de Melhoria	Através de: -5 W 1 H -N5W -Análise de matriz de problemas	Fase 2: Manutenção Autônoma e sua utilização (Etapas 4-5)	Trabalho de Equipa.				
		KAIZEN® ciclos de vida das peças de substituição					
		Técnicas de Diagnóstico e verificação					

Figura 14- Metodologias para implementação do TPM

Os conteúdos apresentados serviram de orientação para este projecto. Não seguindo estritamente todas a técnicas sugeridas, por falta de tempo e condições, adoptaram-se apenas as mais importantes para uma estruturação e organização da zona de embalagem e da manutenção.

Devido ao estado quase caótico da zona da manutenção e embalagem, bem como a do estado dos equipamentos, iniciou-se este projecto com uma implementação de 5S's.

3.2 5S's

Dentro de muitas ferramentas existentes para auxiliar um projecto de melhoria da qualidade, o programa oriundo do Japão "5S's" é, sem dúvida, um passo inicial importante para dar estabilidade a todo o processo e constitui uma ferramenta para alcançar uma melhoria da qualidade.

Autores como *Hirano Hroyuki* [2] defendem que a adopção dos 5S's é um método estruturado para implementar standardização e organização no local de trabalho.

Ao encontro de outros autores já referidos aqui, estes também advogam que uma boa organização no local de trabalho aumenta a segurança, a eficiência de trabalho e

produtividade, assim como o sentimento de responsabilidade pelo equipamento, que é um objectivo do TPM.

Porém, este programa implantado sozinho, somente ele, não assegura um sistema de qualidade eficiente. É necessário haver melhorias contínuas, formação e sensibilização constante do pessoal, ou seja é um processo gradual e sistemático que se repete, quer realizando novos projectos de 5S's, quer em auditorias para consolidar as melhorias e continuar a melhorar.

O programa tem este nome por se tratar de cinco conceitos começados por S em japonês. Estes conceitos são básicos e simples, porém essenciais e que fazem a diferença no sistema da qualidade.

Os 5S's pode ser implementado como um plano estratégico que, ao longo do tempo, passa a ser incorporado na rotina da organização, contribuindo para a conquista da Qualidade Total e tendo como vantagem o facto de provocar mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos.

3.2.1 Objectivos dos 5S's

Dado que muitos dos conceitos da Qualidade Total se fundamentam na teoria da melhoria contínua – *kaizen*: *kai* (mudança) e *zen* (para melhor) – numa primeira etapa é necessário estabelecer a cultura para tal mudança, usando, então, como programa básico o programa 5S, tendo como objectivos principais: melhoria do ambiente de trabalho, prevenção de acidentes, incentivo à criatividade, redução de custos, eliminação do desperdício, desenvolvimento do trabalho em equipa, melhoria das relações humanas, envolvimento e motivação dos colaboradores para os princípios da melhoria contínua, melhoria da qualidade de produtos e serviços e preparação de cada trabalhador para a manutenção das condições do seu local de trabalho.

3.2.2 As etapas dos 5S's

O nome 5S provém da primeira letra de cinco palavras em japonês: *seiri*, *seiton*, *seiketsu* e *shitsuke*, sendo a sua tradução:

SEIRI – triagem, selecção;

SEITON – arrumação, ordenação;

SEISO – limpeza, manutenção;

SEIKETSU – normalização, padronização;

SHITSUKE – disciplina.

3.2.2.1 Triagem- Consiste na distinção entre itens necessários e desnecessários, na determinação da frequência de uso de todos os itens, na identificação de fontes de sujidade e na eliminação de itens não necessários. Com isto consegue-se maior disponibilidade de

espaço, redução do desperdício, diminuição do risco de acidentes e eliminação do excesso de materiais.

3.2.2.2 Arrumação- *“Cada objecto no seu lugar e um lugar para cada objecto”*. Consiste na análise da situação actual, no estudo de como armazenar os materiais e objectos, e na determinação de onde os localizar. A arrumação tem como principais objectivos a facilidade em localizar, armazenar e aceder a materiais e objectos e, obviamente, a economia de tempo.

3.2.2.3 Limpeza- Desenvolvimento de actividades de limpeza para restaurar e manter as condições da área de trabalho. As actividades de limpeza podem ser de dois tipos: visuais ou físicas. As visuais consistem na verificação da ordenação dos materiais, certificação de que estão arrumados no local apropriado e em condições perfeitas de trabalho. As físicas consistem na limpeza de pó, chão, ferramentas e máquinas.

3.2.2.4 Normalização- *“Manter a organização, arrumação e limpeza do local de trabalho”*. Processo de revisão e sistematização das três etapas anteriores. Ajuda a torná-las um hábito. Assenta no desenvolvimento de procedimentos e normas, para garantir o uso de melhores práticas.

3.2.2.5 Disciplina- Assegura a manutenção e integração das etapas anteriores (manter o local de trabalho eficiente e seguro) nos hábitos e atitudes dos colaboradores. Fomenta o hábito da aplicação dos 5S, pró-actividade e comprometimento. O efeito da melhoria contínua leva à diminuição do desperdício e a melhor qualidade. Concluindo, o programa 5S's é simples de ser implementado, tem baixo custo e apresenta resultados a curto prazo. Possibilita a todos os colaboradores da organização a oportunidade de se envolverem e manifestarem quanto aos projectos e objectivos da organização. É, portanto, um processo que envolve toda a organização, independentemente do cargo que o colaborador desempenha, constituindo também uma oportunidade de descobrir na organização novas lideranças e novos talentos, que não devem deixar de ser aproveitados.

3.2.3 Fases de implementação

Para a implementação deste programa, é conveniente organizar os trabalhos em seis fases distintas de modo a garantir a eficácia do programa.

3.2.3.1 Definição da equipas - A primeira fase de implementação do programa é definir as equipas que irão fazer parte do projecto. É necessário que os responsáveis e gestores assumam um papel interveniente em toda a implementação do programa.

A alocação de colaboradores multidisciplinares na equipa não é apenas uma questão de gestão dos recursos humanos, mas sim, uma oportunidade de sensibilizar para a existência de normas e higiene, alertando para o estado actual da zona de intervenção. Este estado é muitas

vezes imperceptível por quem convive diariamente com ele, estando nestes projectos a oportunidade para a referida consciencialização do estado actual.

É importante a rotatividade das equipas ao longo das diversas etapas, para que a dificuldade e dureza do trabalho seja distribuído de igual modo. Se for possível as duas equipas devem participar em todas as etapas desta implementação.

3.2.3.2 Fotos e registos - Nesta fase efectua-se um registo da situação e organização actual, especialmente onde foram identificadas necessidades de melhoria.

Esta é uma das fases mais importantes para a sensibilização e consciencialização do estado actual referidos na Fase 1.

Com estes registos será possível efectuar uma análise e comparar as melhorias realizadas, consolidando a implementação de todo o projecto.

Posteriormente, a equipa deve-se reunir e discutir as falhas, as acções correctivas e dar sugestões de melhoria, baseadas nas fotos. É importante a opinião de cada um, principalmente por que pertencem a áreas diferentes dentro da empresa, tendo por isso visões diferentes dos problemas.

3.2.3.3 Planeamento - Formadas as equipas e definidas as linhas e áreas de intervenção, é conveniente fazer uma análise dos meios logísticos necessários para a implementação, assim como definição e atribuição de tarefas, objectivos e metas.

Esta etapa é essencial para que os trabalhos, depois de iniciados, possam fluir da melhor forma. Por exemplo, a disponibilização prévia de vassouras, contentores do lixo, ferramentas e outros materiais, ajudam na fluência do trabalho. Não perdendo tempo procurando e buscando estes materiais que já se sabia serem necessários e correndo o risco de, por vezes, não estarem disponíveis no momento da sua utilização.

3.2.3.4 Reunião - As fases anteriormente apresentadas não exigem a participação de todos os colaboradores que participam neste projecto. É nesta fase que se deve reunir as equipas que integram este projecto e, fazendo uso das fotografias e registos anteriormente captados, inicia-se o processo de sensibilização e de apresentação do projecto que irá ser implementado pelas equipas previamente definidas.

Mesmo que uma imagem valha por mil palavras, é importante explicar, nesta reunião, os conceitos inerentes ao projecto. A apresentação dos objectivos é tão necessário como mostrar o compromisso e disponibilidade por parte dos responsáveis e gestores, para implementar o programa 5S's com vista a melhoria do trabalho.

Deve salientar-se as vantagens e benefícios, de modo a motivar e incentivar a mudança, pois a inércia de uma mudança de hábitos pode constituir entraves à melhoria da qualidade "*Most people don't resist change; they resist being changed!*". Bill Maggard.[1]

3.2.3.5 Implementação das etapas - A consolidação das fases anteriores é necessária para que a etapa de implementação arranque solidamente.

Nesta fase iniciam-se os trabalhos no terreno, começando por dividir as responsabilidades, de acordo com as etapas e áreas de trabalho.

No decorrer das etapas de trabalho, o pessoal envolvido deve reunir-se para definir as actividades e esclarecer dúvidas. A interacção dos responsáveis com o pessoal envolvido é importante para que o objectivo do programa seja bem entendido.

Nas reuniões ou durante o decorrer dos trabalhos, os colaboradores podem e devem ir sugerindo melhorias ou apontando situações que considerem merecer uma especial atenção. Estes apontamentos podem ser efectuados num quadro, de modo a que as propostas possam depois ser analisadas. Esta acção deve ser incentivada pelos responsáveis, transmitindo a disponibilidade dos mesmos para as analisar.

3.2.3.6 Acompanhamento - A necessidade de afirmar e demonstrar que a implementação dos 5S's não é um projecto pontual mas sim uma mudança de hábitos de trabalho, obriga a um acompanhamento após a fase de implementação.

Mensalmente, membros das equipas deverão auditar e supervisionar a zona de intervenção, registando os pontos negativos e diagnosticando a importância dos conceitos e da sua aplicação. Desta forma, o sistema vai-se consolidando.

A correcção dos pontos negativos faz-se com a mesma filosofia e linha de actuação do projecto, ou seja, uma sequência de pequenos projectos 5S's, tendendo para uma melhoria contínua, tornando-se num processo activo.

3.3 Implementação de registo electrónico de não conformidades.

3.3.1 Problemas esporádicos e crónicos

Tal como referencia J. A. Sarsfield Cabral [7] "*não se consegue uma melhoria da qualidade inspeccionando mais ou melhor*", mas sim, realizando projectos orientados para a eliminação sistemática dos problemas sistemáticos e prevenindo, sempre que possível, os esporádicos.

Para um melhor entendimento do parágrafo anterior começa-se por definir os dois tipos de problemas abordados.

Problemas esporádicos - quando surgem, basta eliminar a causa que lhes deu origem para tudo voltar à normalidade. Este tipo de problemas, cujas causas são geralmente fáceis de identificar, merece habitualmente uma grande atenção por parte dos responsáveis

Problemas crónicos - não revelam aspectos dramáticos ou urgentes pois já ocorrem há bastante tempo. Por isso, na prática, não lhes é atribuída tanta prioridade como no caso anterior. Uma vez que as suas causas ou não são totalmente conhecidas ou a sua eliminação é complexa, em geral é difícil eliminá-los.

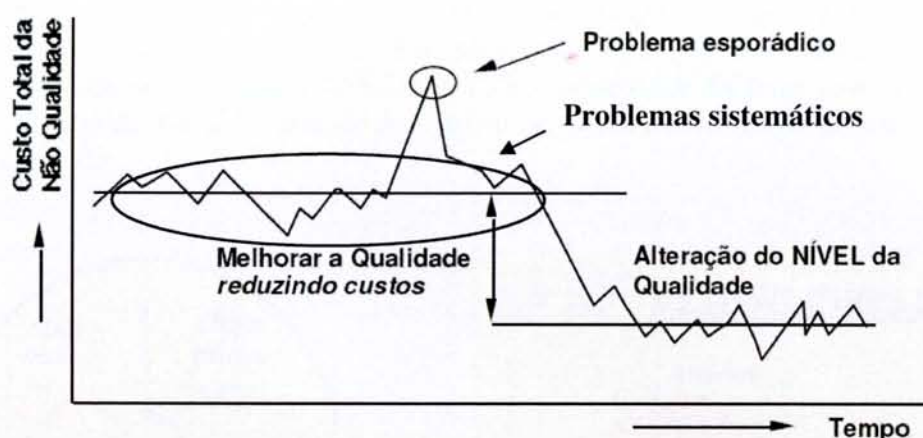


Figura 15 - Problemas esporádicos e sistemáticos

A solução típica para este tipo de problemas, segundo o mesmo autor, é a reposição do “*status quo*” para os problemas esporádicos, e a modificação do “*statu quo*” para os problemas crónicos.

A melhoria da qualidade está portanto associada à redução da variabilidade nos processos e produtos. Nesta medida pode-se afirmar que a “*qualidade é inversamente proporcional á variabilidade*”

Diversos autores, como o último referido, experientes em técnicas de melhoria da qualidade e gestão da manutenção partilham a ideia de que a melhoria da qualidade se baseia em factos que só se conhecem através da recolha de informação organizada de forma a ser tratada.

Esta informação deve ser mensurável para que se possa utilizar ferramentas e métodos estatísticos que permitam, projecto a projecto, alcançar uma melhoria da qualidade. Uma informação mensurável é aquela que está estandardizada e quantificada.

Uma melhoria da qualidade pode também ser entendida como uma redução do desperdício, seja ele, físico e facilmente quantificado, ou mais difícil de medir como gás ou tempo de retrabalho.

Neste sentido, implementou-se um sistema electrónico para o registo de não conformidades da embalagem, de modo a recolher informação fiável e tratável, visto que, tal como referimos anteriormente, o actual sistema de registo não permite uma análise eficiente e rápida da informação recolhida.

Ainda que o novo sistema não calcule directamente nenhum tipo de indicadores que revele a evolução da qualidade na embalagem, a possibilidade de construir uma base de dados, organizada e com a possibilidade de exportação para uma folha de cálculo, é um passo nesse sentido.

3.3.2 Ciclo de Deming

O ciclo de Deming é aplicado, principalmente, nas normas de sistemas de gestão e pode ser utilizado em qualquer empresa, de forma a garantir o sucesso nos negócios,

independentemente da área ou departamento (vendas, compras, engenharia, etc...). O ciclo começa pelo planeamento de abordagem ao problema e de seguida, a acção ou o conjunto de acções planeadas são executadas. Verifica-se ciclicamente o que foi feito, se estava de acordo com o planeado e actua-se no sentido de eliminar ou, pelo menos, mitigar defeitos no produto ou na execução

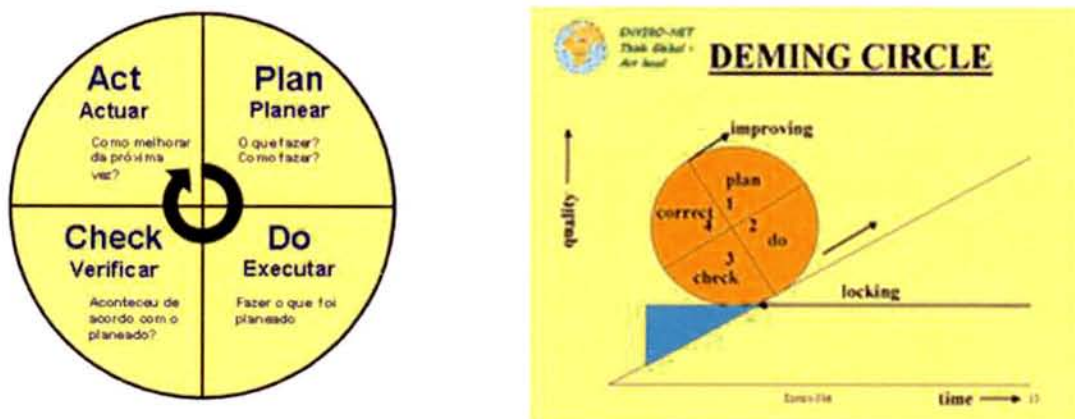


Figura 16-Ciclo de Deming

Os passos deste ciclo são os seguintes:

planeamento - estabelecer missão, visão, objectivos (metas), procedimentos e processos (metodologias) necessários para atingir os resultados.

Este passo é estabelecido com base nas directrizes da empresa ou da organização. Quando se traça um plano, deve considerar-se três pontos importantes:

- a) estabelecer os objectivos;
- b) estabelecer o caminho para atingi-los;
- c) decidir quais os métodos a serem usados para os conseguir.

Após definidas estas metas, deve-se estabelecer uma metodologia adequada para os atingir;

execução - realizar, executar as actividades. Este passo pode ser abordado em três pontos importantes:

- a) treinar no trabalho o método a ser usado;
- b) executar o método;
- c) recolher os dados para verificação do processo.

Neste passo devem ser executadas as tarefas exactamente como estão previstas nos planos;

verificação - monitorar e avaliar os resultados periodicamente, avaliar processos e resultados, confrontando-os com o planeado, ou seja, os objectivos, especificações e estado desejado, consolidando as informações e, eventualmente, organizando relatórios.

actuação - agir de acordo com o avaliado e com os relatórios. Eventualmente determinar e conceber novos planos de acção, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aperfeiçoando a execução e corrigindo eventuais falhas.

3.4 Levantamento de causas de não conformidades.

Dentro das várias ferramentas existentes para efectuar uma análise às causas das não conformidades, tais como, Why-Why analysis, Regra de Pareto, ou diagrama Causa-Efeito, este último foi a ferramenta escolhida para abordar este problema.

Quando a informação existente sobre as não conformidades não fornece valores mensuráveis de variáveis, como o custo, o tempo de produção perdido, devido às não conformidades ou ainda à falta de um valor exacto do total de não conformidades, torna-se difícil a utilização de determinadas técnicas, como a análise ABC das não conformidades ou a regra de Pareto. Deste modo, optou-se por elaborar diagramas de causa-efeito, para auxiliar no levantamento de anomalias dos equipamentos e identificar possíveis causas de não conformidades.

3.4.1 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama causa-efeito, também conhecido por Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, é segundo, J. Saraiva Cabral [3], uma das 7 ferramentas da qualidade utilizada na identificação e análise de problemas. Este visa identificar, explorar e realçar todas as causas possíveis de um problema ou condição específica.

A sua representação gráfica permite, fácil e rapidamente, mostrar a relação entre uma característica da qualidade e os diferentes factores que nela influencia. Neste, caso pretende-se evidenciar a influência de certas anomalias no funcionamento das máquinas com o aparecimento de não conformidades.

Os passos base para a construção de um diagrama de causa-efeito passam pela definição, clara do problema a ser analisado (efeito) e, encontrar o maior número provável de causas que possam contribuir para gerar o efeito.

As ideias e opiniões que surgem para cada efeito resultam de uma sessão de *brainstorming*, e vão sendo representadas num diagrama de causa e efeito no formato da espinha de peixe.

Para iniciar uma abordagem ao problema, através do uso desta ferramenta, diversos autores como por exemplo, *Steven Borris* [4] sugerem estabelecer as causas básicas dos problemas fundamentadas nos 6M's, que são eles: método; máquina; mão-de-obra; matéria prima; meio ambiente; meio de medição.

Se esta orientação for seguida, o diagrama deverá apresentar-se do seguinte modo:

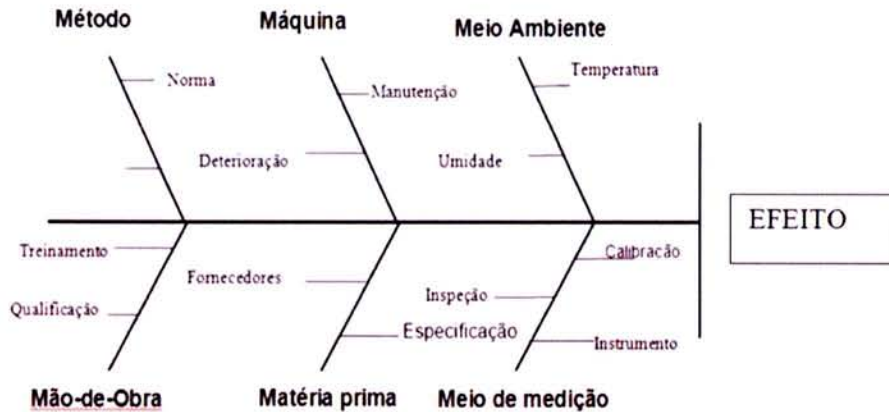


Figura 17- Diagrama de Causa Efeito

A representação em espinha de peixe segue uma lógica simples: no lado direito do diagrama coloca-se o problema ou efeito que se pretende analisar; no lado esquerdo são listadas as diversas causas que contribuem para seu aparecimento, sendo estas agrupadas segundo uma hierarquia de importância, descendo-se até ao nível de detalhe que se entenda necessário.

A partir das categorias básicas, as causas menores vão sendo apensadas como ramificações, lembrando a figura de uma espinha de peixe.

O uso das categorias básicas deve ser visto sempre dentro do contexto que se pretende analisar. Os 6M's são apenas uma sugestão para orientar a elaboração deste tipo de diagrama. Pode-se utilizar qualquer classificação que se entenda mais conveniente como ponto de partida para análise de um problema específico.

O exercício de montagem deste diagrama identifica o nível de compreensão que se tem do problema, pois exige o estabelecimento de uma hierarquia entre as diversas causas identificadas. Porém a sua construção tem um carácter educativo.

A elaboração do diagrama conduz, naturalmente, à troca de ideias entre as pessoas envolvidas e identificação de conflitos

3.5 Organização e gestão da manutenção na área de embalagem

No seguimento das acções até agora apresentadas, para atingir o objectivo de fiabilizar o processo de embalagem, abordamos o tema da manutenção.

Numa economia cada vez mais global, em que todos os factores contam para a competitividade das empresas, a manutenção destaca-se naturalmente como sendo um factor indispensável.

O facto da zona de embalagem se encontrar separada, por barreiras físicas, da zona de produção e do A.P.A, e a baixa necessidade de actuação dos operadores, devido ao nível de automatização do processo, levou a que o recinto alcançasse uma situação de desorganização.

Embora, por si só, a desorganização não provoque não conformidades, esta situação diminui o empenho dos colaboradores, quer a nível de controlo de processo, quer em tempo de actuação em caso de necessidade de intervenção. Este desempenho reflecte-se também a nível da inspecção e manutenção das máquinas, deixando-as chegar a níveis de deterioração, que dificultam uma laboração em contínuo e eficaz.

Este estado aumenta o tempo de intervenção, sendo muitas vezes necessário fazer-se uma limpeza aos equipamentos e área envolvente, antes de se iniciar a acção correctiva.

3.5.1 Estratégias de Manutenção

Sistemas de produção cada vez mais automatizados e mecanizados exigem técnicas e estratégias de manutenção evoluídas, que permitam responder aos *timings* e desafios das produções.

O autor *J. Saraiva Cabral* [3] define três grandes tipos de estratégias de manutenção que podem ser implementados, tal como;

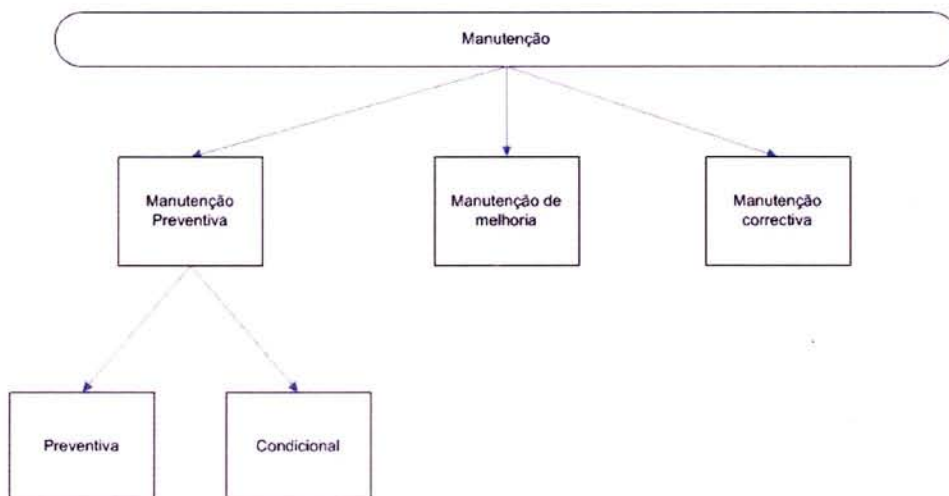


Figura 18-Estratégias de manutenção

Manutenção de melhoria – Inclui as modificações ou alterações destinadas a melhorar o desempenho do equipamento, ajustá-lo a novas condições de funcionamento, melhorar ou reabilitar as suas características operacionais.

Manutenção correctiva – também designada por manutenção curativa, destina-se a reparar avarias e maus funcionamentos ocorridos em serviço. São trabalhos de reparação de avarias que tenham surgido sem aviso prévio e cuja oportunidade de intervenção não tenha podido ser decidida pelo gestor. Se às avarias preceder um aviso prévio, que permita programar uma reparação anterior à ocorrência da avaria, o trabalho deverá ser designado de preventivo condicional.

Manutenção preventiva – é orientada no sentido de evitar a ocorrência de avarias e garantir o funcionamento seguro e eficiente do equipamento. É uma manutenção planeada que é realizada em intervalos de tempo predeterminados ou de acordo com critérios prescritos.

Dentro da estratégia de manutenção preventiva pode-se distinguir dois tipos de manutenção, tal como se observa na Figura 18, sendo estas:

Manutenção preventiva sistemática – assume que as falhas ocorrem segundo o padrão da curva da banheira, portanto, os trabalhos são planeados com periodicidades tais que os vários componentes se mantêm a funcionar na parte inferior da curva: Em intervalos de tempo substitui-se ou reacondiciona-se o componente, independentemente de ele aparentar estar em bom estado de funcionamento.

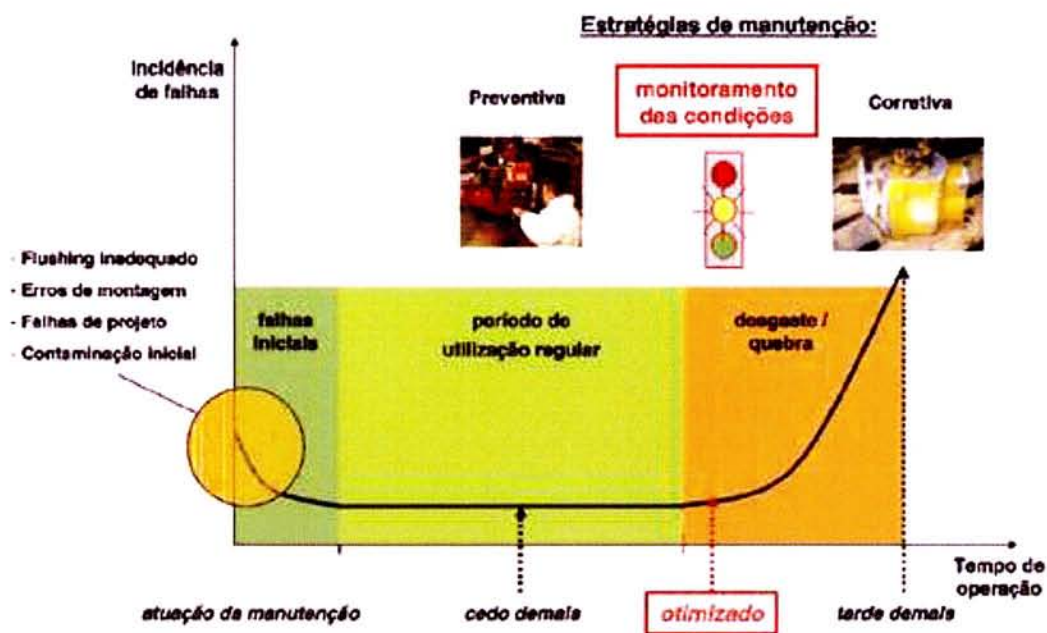


Figura 19 - Curva da Banheira

Manutenção preventiva condicionada - tipo de manutenção subordinada à medição de parâmetros pré-determinados, que revelarão o estado de funcionamento e de degradação de um determinado equipamento.

Esta manutenção determina a oportunidade de intervenção nos equipamentos segundo o conhecimento do seu estado real, isto é, em vez de se realizarem trabalhos de manutenção preventiva em intervalos fixos, (como é caso da manutenção sistemática) realizam-se a intervalos variáveis, dependentes e determinados pela verificação do estado do equipamento.

A manutenção preventiva condicionada, relativamente à sistemática, consiste na substituição de um plano de revisões de periodicidade fixa, por um plano de inspeções periódico, passando o ciclo das revisões a ser flutuante.

Por convenção qualquer trabalho que não esteja planeado, ou não tenha hipótese de ser planeado, é considerado correctivo e só é considerado preventivo condicional quando puder

ter a sua data de realização determinada, de forma a evitar a alteração planeamento de produção de uma instalação.

3.5.2 Árvore de Decisão

Para auxiliar a decidir o tipo de manutenção a adoptar o Prof. Luís Andrade Ferreira [5] autor da obra “*Uma introdução à manutenção*”, apresenta uma relação de perguntas e respostas que ajudam nesta escolha. A esta relação, o autor denomina-a de “*Árvore de Decisão*”.

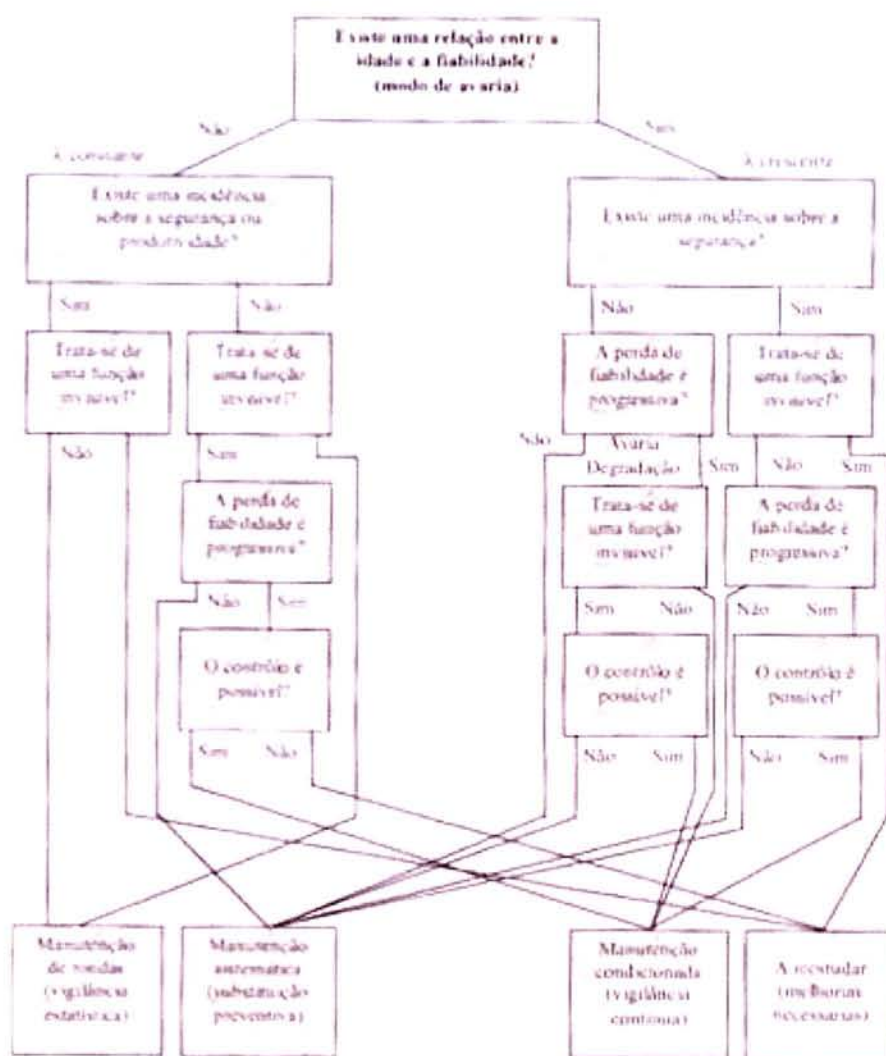


Figura 20 - Árvore da Decisão (F. Monchy)

Para analisar a árvore de decisão é necessário entender o conceito de taxa de avarias, representada pelo símbolo λ , e fiabilidade.

Fiabilidade – é a aptidão de um dado equipamento cumprir a sua missão por um tempo previsto quando sujeito a um funcionamento normal.

Taxa de avarias: exprime o número de avarias por unidade de utilização.

$$\lambda = (N_{av} / TF)$$

Em que:

N_{av} = Número de avarias no período de análise

TF = tempo total de funcionamento no período de análise

Pode-se ainda acrescentar a definição do conceito “duração de vida de um equipamento” para ajudar a perceber a diferença entre um valor de λ crescente e constante.

Na vida de um equipamento pode-se distinguir três períodos:

Juventude de equipamento - anomalias devidas à instalação, arranque e rodagem;

Maturidade do equipamento - período de rendimento óptimo de equipamento, Avarias aleatórias e taxas de avaria constantes

Obsolescência - taxas de avaria crescente e a partir de um certo valor de $\lambda(t)$, o equipamento é considerado obsoleto.

Segundo a obra já referida do autor *J. Saraiva Cabral*, é possível distinguir resumidamente os tipos de trabalhos realizados na manutenção preventiva condicional e preventiva sistemática.

Na preventiva sistemática, incluem-se trabalhos como revisões sistemáticas, rotinas de inspecção ou rotinas de lubrificação, estas incluem também grandes mudanças de óleo.

Na preventiva condicional, os trabalhos são do tipo, rotinas de inspecção, baseadas em recolha de parâmetros, acções de inspecção e reparação preventiva condicional.

3.5.3 Manutenção preventiva condicionada

Neste capítulo apresentam-se mais detalhes da estratégia de manutenção preventiva condicionada, cujo conceito já foi definido no capítulo anterior 3.5.1.

A manutenção preventiva condicionada refere-se a uma inspecção e controlo de parâmetros pré-estabelecidos. Como tal, implica a necessidade de um conhecimento de técnicas de inspecção que permitam controlo das condições das máquinas.

Existem diversas empresas que facultam estes serviços de inspecção, tais como a análise de óleos, que requer equipamentos e conhecimentos mais técnicos. No entanto, há técnicas que podem ser praticadas por pessoal da própria empresa, treinado e com documentação técnica suficiente para poder comparar os parâmetros lidos com os de referência.

A técnica que mais se destaca nesta área é a análise de vibrações que, na sua aplicação mais simples, permite comparar valores lidos em vários pontos da máquina, no seu estado de novo e ir comparando os desvios de leitura ao longo do tempo, obtidos nesses mesmos pontos. A partir de um certo nível estes desvios sugerem o aparecimento de anomalias.

Para realizar estas leituras de vibrações podem ser utilizados diversos tipos de equipamentos com sensores fixos ou portáteis. Numa versão mais elaborada estes podem fornecer leituras que posteriormente, através de vibrações, permita, de forma analítica, identificar o componente.

Outra técnica destinada à medição de parâmetros é a medição por ultra-sons. Esta permite detectar fugas de gases ou líquidos e também medir espessuras de reservatórios, tubos ou chapas.

A termografia é também uma técnica útil neste tipo de manutenção, permitindo visualizar a energia infra-vermelha emitida pelos equipamentos, podendo, rapidamente, revelar alguma anomalia através da imagem infra-vermelha convertida em tempo real.

Outras técnicas para controlar o funcionamento de um equipamento são a análise de parâmetros de rendimento e inspecção visual. A recolha de dados para calcular este indicador permite avaliar o desempenho dos equipamentos. Deste modo, uma variação no rendimento pode ser um aviso de uma falha.

A inspecção visual pode não ser considerada uma técnica muito evoluída mas é, sem dúvida, uma das mais importantes, quando efectuada regularmente, permitindo detectar sintomas como fugas, desaperto de componentes, fissuras ou outros indícios.

A adopção desta estratégia beneficia todas áreas englobadas no procedimento, mas espera-se essencialmente benefícios nos seguintes aspectos:

- aumento da segurança do operador da máquina.

Este benefício pode ser atingido porque o tempo de aviso dado pelo controlo da condição permite parar as máquinas antes de atingirem um estado crítico, especialmente se elas não puderem parar instantaneamente. Este só é conseguido se numa fase de inspecção for detectado alguma anomalia.

- aumento da disponibilidade dos equipamentos.

O tempo de serviço das máquinas pode ser aumentado através da maximização do tempo entre revisões. A duração da revisão pode ser diminuída porque a natureza do problema é conhecida. Os componentes de reserva e o pessoal estão disponíveis, permitindo preparar os trabalhos necessários.

Os danos resultantes de avarias podem ser reduzidos ou eliminados.

- maior eficiência na condução das instalações, permitindo regular o volume da produção às condições das instalações e atingir um nível de qualidade estável.

A carga e a velocidade de algumas máquinas pode ser variada para obter um bom compromisso entre produção e tempo de serviço até a próxima beneficiação. Este ajustes ou pequenas afinações podem acontecer com a frequência das inspecções.

- melhores relações com os clientes, devido à redução de paragens de produção imprevistas.

O tempo de aviso antes da avaria permite que isto se realize evitando atrasos imprevistos nas produções.

Um bom funcionamento de todos os equipamentos fomenta a qualidade na produção.

- possibilidade de melhorar a especificação e o projecto de futuras instalações

O histórico obtido através das inspecções pode servir para analisar pontos negativos e positivos dos equipamentos. Por vezes ocorrem avarias ou falhas que podiam ser evitadas, se houvesse oportunidade de instalar os equipamentos noutras condições.

Para além destes benefícios espera-se, também, conseguir vantagens económicas, que surgem com a implementação desta estratégia tais como:

- aumento do tempo médio entre duas revisões (produtividade superior e redução de custos de manutenção).

- eliminação de substituição de peças em bom estado de funcionamento.
- redução de peças de substituição em stock.
- para expor o fluxo das etapas implícitas nesta estratégia apresentamos um diagrama que esquematiza os vários processos.

Para implementar uma estratégia de manutenção preventiva condicionada, ou outra, é necessário elaborar um procedimento que promova o seu funcionamento.

O procedimento é um documento que descreve ou especifica a execução, responsabilidade e o controlo de uma actividade. Este deve especificar os aspectos essenciais do funcionamento da função da manutenção que depende, naturalmente, do tipo e envergadura da instalação, procurando sempre a simplicidade para manter a eficiência da qualidade na manutenção.

Os procedimentos devem ser complementados com instruções de trabalho que especifiquem como e quando uma tarefa é executada e/ou registada quando requerido, e com registos destinados a documentar que as coisas são feitas de forma especificada no procedimento e a proporcionar ancoragens para análises e processos de melhoria.

Na instrução de trabalho devem ser definidas as rotas de inspecção para os trabalhos sistemáticos. Estes trabalhos são de pequena envergadura e elaborados por uma pessoa que percorre sucessivamente vários órgãos de um equipamento ou conjunto de máquinas.

É conveniente que o planeamento das ordens de trabalho estabeleça a especialidade da entidade responsável pela execução e duração de cada tarefa ou do conjunto de tarefas. Em alguns casos, quando relevante, pode ainda estabelecer parâmetros de referência.

No final destas rotinas de inspecção, a ordem de trabalho deverá ser completada com uma confirmação de que foi realizada e quem a realizou e, caso seja detectada alguma anomalia, deverá ser assinalada para servir de input para uma reparação condicional.

Os registos referidos anteriormente podem ser realizados sob a forma de um relatório de trabalhos. Sendo que um relatório de trabalhos é o componente do sistema de gestão destinado a recolher informação sobre a manutenção realizada para, posteriormente, ser condensada e armazenada no histórico.

A relevância deste relatório é questionável, ou seja, efectuar um relatório com informação pouco significativa, como por exemplo reportar que se demorou mais 5 ou 10 minutos do que se previa para a intervenção, pouco ou nenhuma mais valia traz. Deve-se utilizar os relatórios para os trabalhos que representam um contributo positivo para a melhoria futura do desempenho do equipamento, da sua manutenção e da qualidade global da gestão.

O uso deste sistema para controlar também os trabalhos do pessoal é um mau princípio, pois é o primeiro passo para não obter uma informação fiel.

Este documento deverá conter a seguinte informação:

Informação do relatório

- Identificação
- Número da OT (que deu origem ao relatório)
- Data e hora início

Informação do objecto e acção

- Código do equipamento
- Elementos de realização
- Diagnósticos
- Tarefas realizadas (codificadas caso sejam repetidas)
- Observações

Parâmetros para a gestão

- Recursos utilizados (registo de mão-de-obra, serviços, materiais)
- Custos correspondentes
- Responsável pelo trabalho
- Data e hora fim

3.5.4 Indicadores da manutenção

A longo prazo, um tratamento adequado destes registos permite calcular indicadores que, fornecem indicações úteis sobre o ritmo a que ocorrem as avarias, os tempos de reparação, disponibilidade e outros indicadores, que seja conveniente calcular para analisar o sucesso da política de manutenção adoptada. Os indicadores propostos para esta análise são:

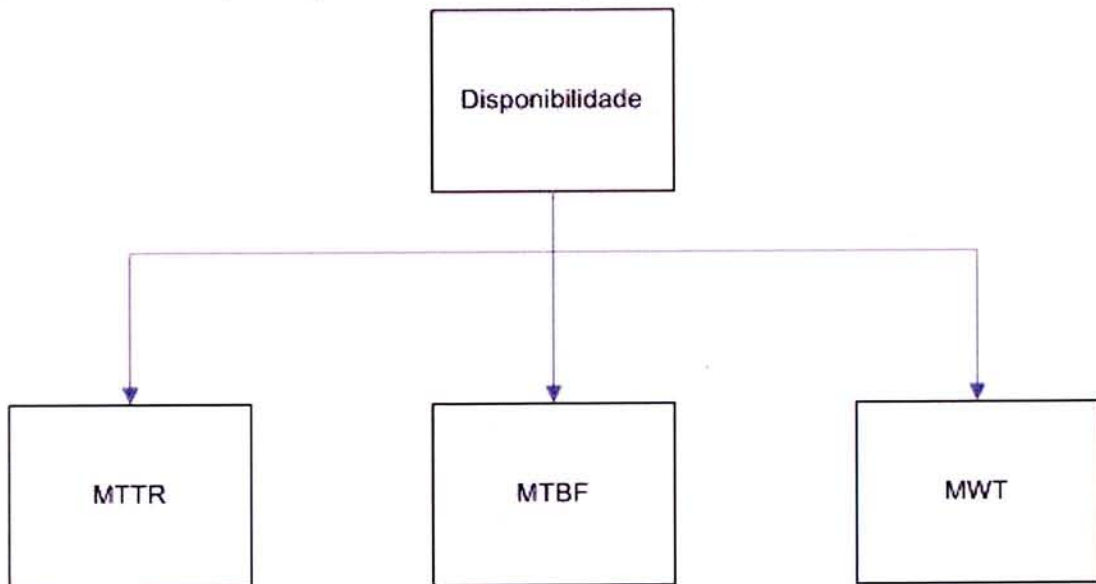


Figura 21-Indicadores da manutenção

MTBF- *Mean Time Between Failure* -tempo médio entre avarias. Exprime o tempo médio de entre avarias, ou seja, o tempo que decorre, em média, entre duas avarias consecutivas. Este indicador é um pouco limitativo pois, se só existir uma avaria, não há indicador. Do mesmo

modo se só houver duas avarias, o valor do indicador vai ser pouco significativo. Sendo assim só faz sentido usar este indicador num equipamento com um número apreciável de avarias.

$$MTBF = \sum TFi / Nav$$

Em que:

TFi = tempos de funcionamento no período de análise.

Nav = número de avarias no período de análise.

Esta expressão, assumindo que os tempos de funcionamento se reportam a 24h/dia e desprezando as durações das reparações vem:

$$MTBF = (\text{número de dias no período} \times 24) / Nav$$

MTTR - *Mean Time To Repair* - tempo médio de reparação de avarias. Exprime o tempo médio necessário para reparar uma avaria. É uma medida de *manutibilidade* do equipamento, isto é da sua aptidão para ser restaurado para uma condição de bom funcionamento.

$$MTTR = \frac{\sum_{i=1}^n TRi}{Nav} \text{ horas}$$

Em que:

TRi = tempos de reparação do equipamento no período de análise

Nav = número de avarias no período de análise.

MWT - *Mean Waiting Time* - Tempo médio de espera antes de iniciar uma reparação.

$$MWT = \frac{\sum_{i=1}^n TEi}{Nav} \text{ horas}$$

Em que:

TE = tempos de espera dos equipamentos no período de análise

Nav = número de avarias no período de análise.

Disponibilidade – Aptidão para um equipamento desempenhar a função que lhe é requerida durante um período de tempo.

$$Disponibilidade = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR + MWT}$$

Em que:

MTBF = tempo médio entre avarias

MTTR = tempo médio de reparação

MWT = tempo médio de espera

Na prática, é possível distinguir dois tipos de disponibilidade; a disponibilidade prática e a disponibilidade teórica.

A disponibilidade teórica é o conceito geral de disponibilidade, que foi aqui apresentada. No entanto, a disponibilidade prática toma a linha de conta o facto dos tempos de reparação e de espera (TR + TI) invadirem, ou não, o tempo previsto de operação da máquina.

Numa fase inicial estes são os indicadores que melhor permitem medir a disponibilidade da manutenção, assim como a sua gestão. Como já foi referido, é um passo inicial para averiguar a necessidade de adoptar outras estratégias de manutenção ou não.

4 -Apresentação dos trabalhos realizados.

4.1 Preparação para implementação dos 5S's

4.1.1 - Equipa de implementação

Esta fase iniciou-se com a definição dos gestores responsáveis pelas equipas.

Foram escolhidos três gestores para gerir e orientar os trabalhos das duas equipas, ficando também definido que cada equipa iria ser constituída por oito elementos.

Para constituir uma equipa multidisciplinar de oito elementos, foi necessário englobar pessoal da manutenção e operadores da Zona Fria.

Para englobar as mais diversas disciplinas e trabalhadores nas duas equipas, estas foram constituídas por: dois colaboradores que trabalham durante o horário laboral normal, sendo um serralheiro e outro instrumentista; e três colaboradores que trabalham por turnos. Um electromecânico, um operador de empilhador e ainda um operador dos paletizadores.

É importante a rotatividade das equipas ao longo das diversas etapas, para que a dificuldade e dureza do trabalho seja distribuído de igual modo. Se for possível, as duas equipas devem participar em todas as etapas desta implementação.

4.1.2 - Fotos e registos

Esta fase é importante e decisiva no empenho dos colaboradores no acto de implementação dos 5S's, Como foi referido no capítulo 3, esta fase permite a consciencialização do estado actual por parte dos colaboradores.



Figura 22 - Estado inicial da zona de embalagem

Na Figura 21, é possível observar o estado inicial da zona de embalagem, que é de completa desorganização e sujidade. Este estado foi registado não só para ajudar na consciencialização referida no parágrafo anterior mas, também, para no final se compararem os resultados.

4.1.3 - Planeamento

Na fase de planeamento estabeleceu-se a duração para a realização do projecto de um mês, devido a quantidade de trabalho que seria necessário efectuar.

Ficou definida a troca de equipas semanalmente, trabalhando quinze dias cada uma, uma semana de cada vez.

Juntamente com o escalonamento da participação das equipas, ficaram definidas as metas e objectivos temporais. Estas metas ficaram definidas do seguinte modo; na primeira semana, actua-se no armazém de manutenção e linha de embalagem 5.2, incidindo, principalmente, na triagem de itens obsoletos e na arrumação; na segunda semana, actua-se na linha de embalagem 5.1 e zona de manutenção das máquinas de inspecção, incidindo, também, na triagem e arrumação; terceira semana actua-se na mesma área que se actuou na primeira semana, completando as restantes etapas dos 5S's; na quarta semana, actua-se na mesma área da segunda semana, terminando as restantes etapas dos 5S's.

Ficou definido, também, que seria preciso um empilhador disponível para transportar o lixo e a sucata até ao ecoponto, vassouras e contentores grandes. Deste modo pôde-se requisitar com antecedência estes materiais.

4.1.4– Reunião

Reuniu-se a primeira equipa de trabalho e fez-se uma breve introdução ao projecto, explicando os objectivos. Discutiu-se as áreas de intervenção e foram propostas melhorias. Estas melhorias foram apontadas num quadro que esteve disponível para este fim durante toda a realização do projecto, onde se registavam as ideias que iam surgindo.



Figura 23-Quadro de propostas de melhoria

4.1.5 Implementação dos 5S's

1º S -*SEIRI* – triagem, selecção

"Separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário".

Nesta primeira etapa, foi essencial saber separar e classificar os objectos úteis dos inúteis, contribuindo para isso as diferentes categorias de colaboradores presentes na equipa.

Começou por ser separado tudo o que foi considerado obsoleto para que só se guarde o que for realmente necessário e aplicável.

É importante ter o necessário, na quantidade adequada e controlada para facilitar as operações, traduzindo-se num objectivo desta etapa os seguintes pontos:

- reduzir a necessidade e gastos com espaço, stock, armazenamento, transporte e seguros,
- facilitar o transporte e deslocação interna,
- evitar a compra de materiais e componentes em duplicado e também os danos a materiais ou produtos armazenados,
- aumentar a produtividade das máquinas e pessoas envolvidas, reduzindo o tempo de procura e busca dos materiais necessários,
- trazer maior organização, economia, menor cansaço físico e maior facilidade de operação,
- diminuir riscos de acidentes provenientes do uso destes materiais pelo pessoal.

Iniciou-se os trabalhos nas traseiras do armazém da manutenção, onde foi detectado excessiva acumulação de sucata.



Figura 24-Estado inicial do armazém da manutenção

Nesta área, efectuou-se uma limpeza e eliminação de todos os itens obsoletos, reduzindo bastante o espaço ocupado e dando um aspecto muito mais limpo a toda a área envolvente.



Figura 25 - Estado final das traseiras do armazém de manutenção

Foi proposto a criação de uma zona adequada para lavar o material e a instalação de tomadas de ar comprimido, no exterior do armazém.

Na parte de cima do armazém de manutenção foi detectada uma situação semelhante, excesso sucata.



Figura 26- Estado inicial da parte de cima do armazém de manutenção.

Os trabalhos nesta área também se basearam na separação de todos os objectos inúteis, na arrumação dos objectos de maior porte e com uma utilização menos frequente, devido à dificuldade de acesso a este espaço.

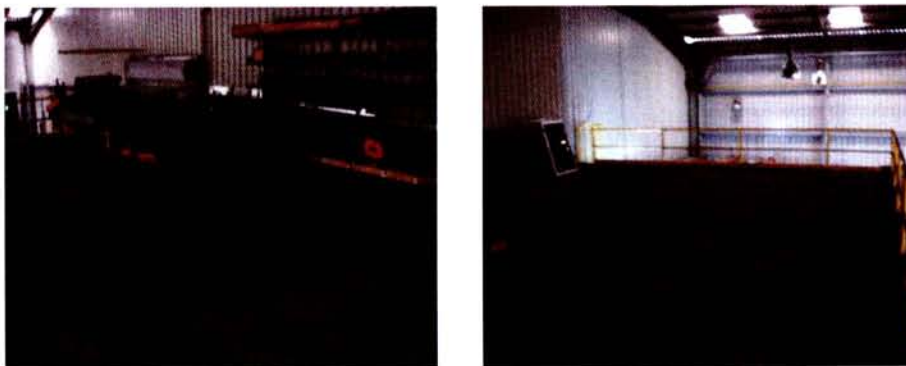


Figura 27 - Estado final da parte de cima do armazém da manutenção

Na zona destinada ao ecoponto detectou-se que o espaço destinado para este efeito era demasiado grande e o facto do lixo se encontrar demasiado exposto causava uma sensação de sujidade e desorganização.

O lixo é depositado neste ecoponto sem qualquer ordem, apenas está separado por tipo de material, obrigando a que, no momento de remoção do lixo, este tenha que ser arrumado para ser transportado. Esta arrumação está a cargo de um funcionário e é feita como mostra a seguinte figura.



Figura 28 - Ecoponto na zona de embalagem

Foi proposta a instalação de uma prensa para resíduos sólidos de modo a diminuir o espaço destinado a este fim, assim como o tempo para os tratar.



Figura 29 - Prensa para resíduos sólidos

Deste modo, pretende-se também rentabilizar os resíduos valorizáveis, como o plástico e o cartão, diminuindo o número de vezes necessário para os transportar até à central dos resíduos.

2º S-SEITON – Arrumação, ordenação.

O objectivo é identificar e arrumar tudo, de modo a que qualquer pessoa possa localizar facilmente o que precisa e a facilitar a visualização destes locais.

A ideia principal deste conceito é *“Um lugar para cada objecto e cada objecto no seu lugar.”*

Nesta etapa foram de relevante importância os seguintes aspectos:

- padronizar as nomenclaturas de identificação dos lugares destinados a materiais de reserva,
- usar rótulos e cores vivas para identificar as zonas, objectos e procedimentos,
- guardar objectos diferentes em locais diferentes, de acordo com as suas categorias e utilização,
- expor visualmente os pontos críticos, tais como extintores de incêndio, kits de emergência, partes de máquinas que exijam atenção.
- determinar o local de armazenamento de cada objecto.
- não deixar objectos no meio do caminho, atrapalhando a circulação no local.
- maior racionalização do trabalho, menor cansaço físico e mental e melhor ambiente,
- melhor disposição dos móveis e equipamentos.

Dentro do armazém e na zona destinada às peças de reserva das máquinas de inspecção, detectou-se uma desorganização na arrumação dos materiais e componentes, o que impossibilita uma busca rápida e eficaz do material quando necessário.



Figura 30 -Estado inicial do interior do armazém de manutenção

Dentro da oficina procedeu-se à arrumação e limpeza das prateleiras e organizou-se os materiais, de acordo com as suas funções e equipamentos a que se destinam. Por exemplo, os tapetes de reserva arrumaram-se todos numa prateleira e foram separados de acordo com a linha a que se destinam.



Figura 31 - Estado final do interior do armazém de manutenção

Para a zona destinada às peças de reserva das máquinas de inspecção, foram feitas diversas propostas, tais como; a passagem do armazém de manutenção das máquinas de inspecção (armazém verde da Figura 32 (central)), para a parte de cima da oficina de manutenção; a passagem das prateleiras (junto ao armazém verde da Figura 32 (esquerda),) para as traseiras da oficina de manutenção; a organização do material de paletização por diâmetros e modelos de garrafa (Figura 32 (direita)).



Figura 32 - Estado inicial do zona destinada á manutenção das máquinas de inspecção

Foi ainda proposto a criação de uma pequena área social no local do armazém verde, aquando da passagem deste para a parte de cima da oficina de manutenção.

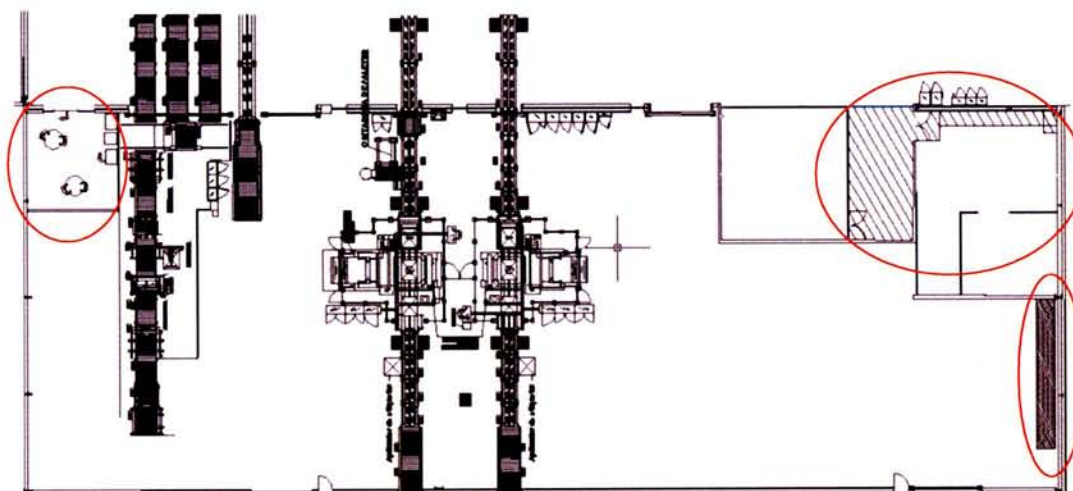


Figura 33-Proposta para a nova organização da zona de embalagem do AV5

Estas propostas melhoram as condições de trabalho, na medida em que todo o material e oficinas ficam mais perto e completamente inseridas na zona de manutenção, não tendo os electromecânicos e instrumentistas que percorrer todo o armazém, sempre que necessitarem de um componente das máquinas de inspecção.

A criação de um espaço social permitiria uma maior exposição da zona de embalagem, incentivando a que esta se mantivesse limpa e organizada. Evitava, também, que os operadores se deslocassem até ao bar principal, deixando a zona de embalagem sem controlo.

Nesta etapa actuou-se também sobre a organização dos espaços destinados à arrumação de elementos, tais como, contentores, material de reserva para a cintadora e forno de retracção.

Os principais problemas detectados foram o desrespeito das sinalizações bem como a falta de sinalização para definir os espaços reservados.

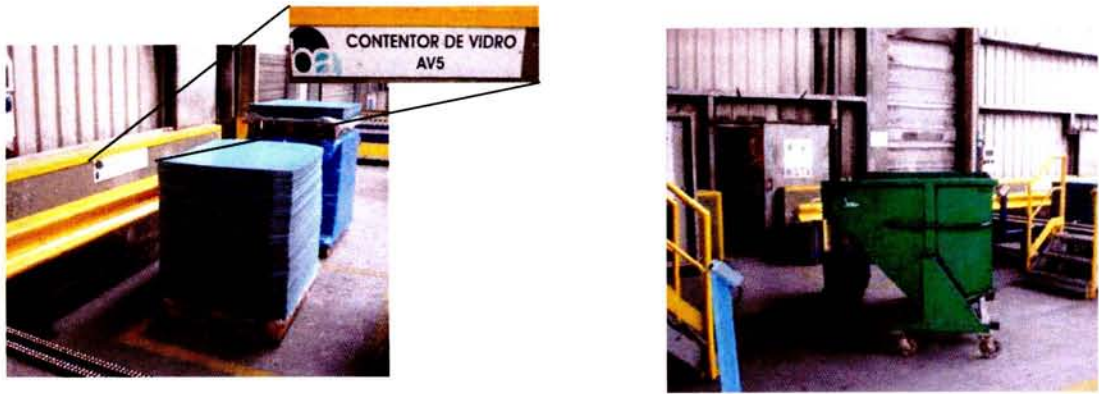


Figura 34-Desrespeito das áreas reservadas à arrumação de elementos

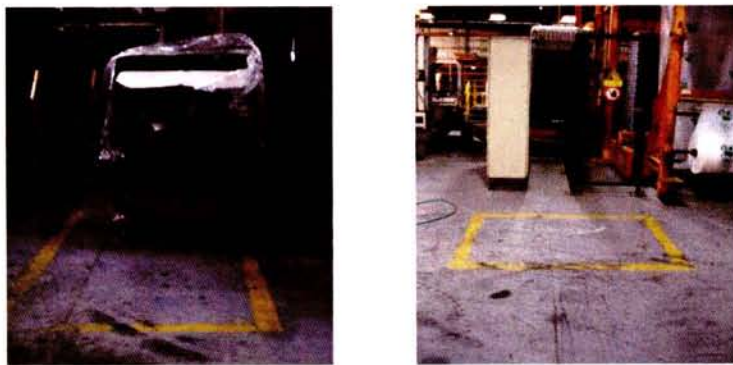


Figura 35-Falta de sinalização nos espaços definidos

Para resolver este problema foram identificados os espaços já delimitados e sensibilizou-se os operadores, da zona de embalagem, para a importância de respeitar todas as identificações de espaços.

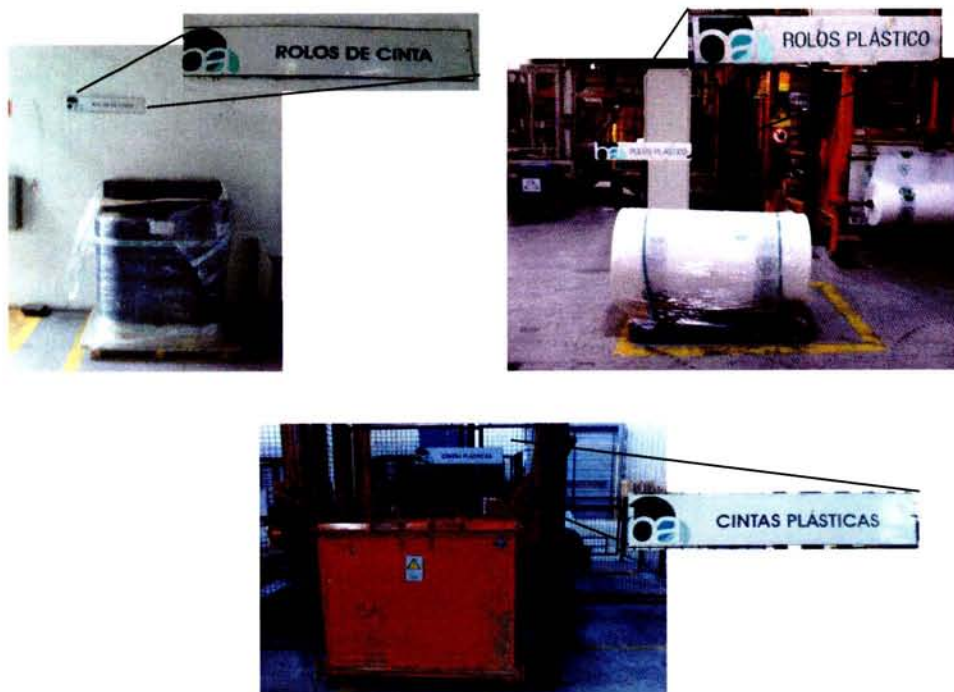


Figura 36-Definição e identificação de novos espaços



Figura 37 - Novos suportes implementados

Nesta etapa, foram ainda aplicados uns suportes na etiquetadora para rolos de reserva de químicos e etiquetas, permitindo uma substituição mais rápida dos mesmos.

Junto do forno de retracção, aplicou-se um suporte para a mangueira de ar comprimido evitando, que esta se “arrume” no chão.

3.º S - SEISO – Limpeza, manutenção.

“Manter um ambiente sempre limpo eliminando as causas de sujidade e aprendendo a não sujar”.

Sendo uma etapa com uma componente de consciencialização superior à componente prática da implementação, foi valorizado o aspecto de que cada pessoa deve saber a importância de

estar num ambiente limpo e dos benefícios de um ambiente com a máxima limpeza possível. O ambiente limpo traduz qualidade e segurança.

Para isto, é importante incutir nos colaboradores os seguintes hábitos:

- limpar os equipamentos após o seu uso, para que o próximo a usar encontre-o limpo,
- aprender a não sujar e eliminar as causas da sujidade;
- definir responsáveis por cada área e sua respectiva função;
- manter os equipamentos, ferramentas, etc, sempre na melhor condição de uso possível;
- cuidar para que se mantenha limpo o local de trabalho, dando atenção para os cantos e para cima, pois ali acumula-se muita sujidade;
- não deitar lixo, vinhetas, papel para o chão;
- dar o destino adequado ao lixo, quando houver.

Nesta etapa, detectou-se que havia muita acumulação de vidro e sujidade em zonas de difícil acesso, o que originava uma degradação acentuada dos equipamentos. Os trabalhos desenvolvidos foram, essencialmente, o de facilitar a limpeza e impedir acumulação de vidro em zonas de difícil acesso.



Figura 38-Estado inicial dos equipamentos informáticos

Iniciou-se esta etapa pelos equipamentos informáticos, limpando, protegendo e substituindo os equipamentos mais degradados.



Figura 39 - Estado final dos equipamentos informáticos

As linhas de embalagem eram as que mais necessitavam de uma intervenção, de modo a proteger as zonas de difícil acesso.



Figura 40-Estado inicial das linhas de embalagem (zonas de difícil acesso)



Figura 41 - Estado inicial dos equipamentos das linhas de embalagem

Passo a passo, efectuaram-se trabalhos no sentido de melhorar estas condições, começando por limpar e aplicar calhas para os cabos eléctricos.

Por debaixo dos rolos dos transportadores acumulava-se muito vidro nas calhas dos cabos eléctricos. Esta zona é de muito difícil acesso, e como não havia maneira de melhorar o acesso para a limpeza, aplicaram-se umas protecções por cima das calhas de forma a impedir que o vidro se acumulasse nesta zona.

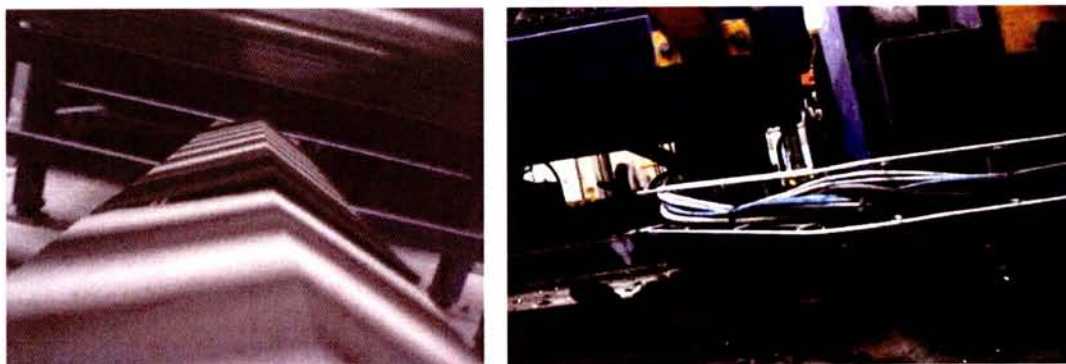


Figura 42-Aplicação de calhas de protecção

Esta acção melhorou bastante as condições de funcionamento dos equipamentos, mantendo-se as linhas de embalagem limpas por muito mais tempo.



Figura 43 - Estado final das linhas

Foram também aplicadas outras protecções para impedir a acumulação de vidro em zonas de difícil acesso.



Figura 44 - Protecções para não acumular detritos

Nas áreas onde não era possível aplicar protecções, actuou-se no sentido de melhorar o acesso, como se vê na Figura 45: subiu-se a rede de protecção de modo a facilitar a limpeza.



Figura 45 - Alterações para facilitar o acesso

Para manter as linhas de embalagem limpas, aplicou-se um tapete de borracha nas laterais das linhas, para que as garrafas, ao caírem, não se partissem, facilitando a limpeza. É mais fácil remover uma garrafa inteira do que partida.



Figura 46 - Aplicação de tapetes de borracha

Os quadros eléctricos de gestão das linhas de embalagem sofriam muitas vezes pequenas avarias. Aproveitando esta intervenção procedeu-se a uma limpeza dos mesmos, mudando filtros de ventilação e rectificando ligações danificadas. Foi ainda proposto a aplicação de luz no interior dos quadros para uma melhor visibilidade, no caso de necessidade de intervenção.



Figura 47-Limpeza de quadros eléctricos

4.º S - SEIKETSU - Normalização

“Manter um ambiente de trabalho sempre favorável á saúde e higiene”

Foram propostas diversas acções no sentido de melhorar as condições de trabalho e higiene.

A aprovação das propostas sugeridas pelos colaboradores é importante para que estes possam sentir que a empresa está preocupada e quer contribuir para a melhoria das suas condições de trabalho.

Este sentimento de protecção e preocupação traduz-se numa maior motivação e empenho por parte dos trabalhadores, contribuindo, obviamente, para uma melhor produtividade, melhorando também as suas condições de higiene e segurança.

Algumas das propostas foram no sentido de melhorar a luminosidade da zona de embalagem que, comparada com outras zonas da fábrica, é bastante inferior.



Figura 48-Iluminação da zona de embalagem do AV5

Sugeriu-se a aplicação de mais telhas translúcidas para aumentar a luminosidade durante o dia criando um ambiente de trabalho mais confortável.

Estas condições de trabalho são uma realidade nas outras zonas da fábrica, tal como podemos constatar pelas seguintes imagens.



Figura 49-Iluminação da zona de embalagem do AV2 e da zona fria do AV5

Outras propostas foram sugeridas, tais como a limpeza das lonas translúcidas dos portões automáticos, entre a zona fria e a zona de embalagem.

Esta limpeza para além de permitir aumentar a luminosidade da zona de embalagem, mesmo durante os turnos da noite, facilitava o controlo das linhas de embalagem e aumentava a segurança, no que diz respeito ao trânsito de empilhadores.

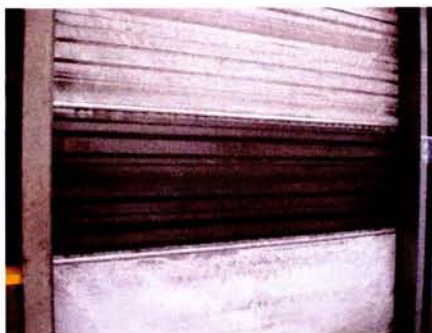


Figura 50-Estado inicial da lona transparente.

5.º S - SHITSUKE - Disciplina

"Fazer dessas atitudes um hábito, transformando os 5S's num modo de vida".

Este é um conceito que traduz, um pouco, o objectivo esperado da aplicação das etapas anteriores. De qualquer forma não dispensa o alerta para atitudes importantes, tais como:

- usar a criatividade no trabalho;
- melhorar a comunicação entre o pessoal no trabalho;
- compartilhar visão e valores, harmonizando as metas;
- treinar o pessoal com paciência e persistência, consciencializando-os para os 5S's

Com o tempo, a implantação destes 5S's traz diversos benefícios para toda a organização das duas áreas afectas ao programa, tais como a reduzir a necessidade constante de controlo, facilitar a execução de toda e qualquer tarefa/operação e evitar perdas de, tempo de trabalho ou utensílios. Isto traz previsibilidade do resultado final de qualquer operação, contribuindo para que os produtos fiquem dentro dos requisitos de qualidade, reduzindo a necessidade de controlos, pressões.

Nesta etapa realizaram-se acções simples que previnem algumas ocorrências. Por exemplo, protegeu-se a impressora que estava constantemente deslocar-se influenciando a aplicação das vinhetas. Então, foi aplicado um batente que impedisse a impressora de se deslocar, evitando as falhas detectadas.



Figura 51- Estado da etiquetadora antes e depois.

Protegeram-se os equipamentos mais expostos ao trânsito dos empilhadores.

Esta acção previne que equipamentos caros e essenciais para o funcionamento das linhas se danifiquem devido a pequenos choques causados pelas manobras dos empilhadores.



Figura 52-Protecções de equipamentos

Aplicou-se suportes mais rígidos nos sensores de gestão de linha o que previne o desalinhamento dos sensores com espelhos. Este desalinhamento é muitas vezes causado pelos operadores que se apoiam neles para irem para cima das linhas ou pelo empilhador durante as suas manobras.



Figura 53-Estado final dos suportes para os sensores

4.2 Implementação do registo electrónico de não conformidades

4.2.1 Tipificação das não conformidades

Como já foi referido no capítulo três, o sistema inicial de registos carecia de uma estruturação de dados, devido ao sistema de recolha destes. Aliado a este facto, a quantificação da informação também não se encontrava de forma a ser convenientemente tratada.

Para uma melhor percepção deste problema, apresentamos alguns exemplos, do registo de não conformidades, do sistema inicial.

<i>Hora</i>	<i>Cargo</i>	<i>Linha</i>	<i>Descrição</i>
08:00	Operador de empilhador	51	3 paletes com camada deformada.
	Operador de empilhador	52	3 paletes com buracos+1 paleta com falta de vinheta.
	Operador de empilhador	53	1 paleta com falta de uma cinta.
	Operador de empilhador	55	Nada registar.
	Operador de empilhador	56	3 paletes mal queimadas junto ao estrado
08:00	Operador de empilhador	51	2Paletes buracos.
	Operador de empilhador	53	apartir das 12h falta d cintas na maior parte das paletes
	Operador de empilhador	AV2	em algumas situações nas paletes fazia meia lua do lado direito
08:00	Operador de empilhador	51	3-plt S/vinheta;1-Plt F/cinta; 1-Plt C/buracos.
	Operador de empilhador	52	1-plt. ratada junto ao estrado; 2-Plt F/vinhetas.
	Operador de empilhador	53	s/ocorrências
	Operador de empilhador	55	1-Plt com buracos; 2-Plt F/vinhetas.
	Operador de empilhador	56	3-Plt F/vinetas.
	Operador de empilhador	AV5	Entre oãs 12:00h até 13:00h falta de comunicação nas vinhetas.

Figura 54-Exemplo de relatório do "Prisma" do registo de não conformidades

Na Figura 54 verificamos o uso de três expressões diferentes para o mesmo tipo de não conformidade: *“paletes mal queimadas junto ao estrado”*, *“em algumas situações nas paletes fazia meia-lua do lado direito”* e ainda *“plt ratada junto ao estrado”*. Estas expressões referem-se a uma má soldadura da manga retráctil na zona do estrado. Esta não conformidade ocorre no forno de retracção e pode ser originada por uma má aplicação da toalha no estrado ou excesso de tempo de queima nesta zona.

O uso da expressão *“plt com buracos”* é muito vasta pois nada diz acerca do tipo de buraco, ou onde está localizado, para que se possa fazer uma despistagem da não conformidade e identificar a causa. Há vários motivos para ocorrer esta não conformidade, mas para saber identificar a causa que originou este efeito é necessário mais informação acerca da localização do buraco.

Conforme já ficou demonstrado, a descrição do tipo de não conformidade não era sempre igual e, por vezes, pouco revelava acerca da causa dessa não conformidade.

Para evitar esta ambiguidade de registos foram tipificadas as não conformidades, sendo o primeiro passo para a organização da informação.

Esta tipificação resulta de um levantamento exaustivo dos registos do “Prisma”, de modo a englobar a grande maioria das não conformidades encontradas nessa base dados.

Estas não conformidades, já tipificadas, foram posteriormente codificadas. A codificação utilizada relaciona a não conformidade com o tipo de máquina onde essa ocorreu. Esta

estrutura de codificação permite, de um modo quase instantâneo, identificar o tipo de máquina causadora da não conformidade.

A relação entre não conformidade e o tipo de máquina foi um dos resultados da utilização do diagrama de causa-efeito. Aplicou-se esta técnica para identificar as causas que levavam ao aparecimento de não conformidades. A aplicação deste método pode ser consultada no subcapítulo seguinte 4.3 Levantamento de causas de não conformidades.

Tabela 1 - Não conformidades Padronizadas e Codificadas

Cod.	Tipo de Não conformidade	Tipo de máquina
PE1	Filme em falta	Preparador de Estrados
PE2	Filme mal queimado	
PE3	Estrados trocados	
AG1	Agrafos em falta na totalidade	Agrafadora
AG2	Agrafos em falta num ponto	
AI1	Intercalar em falta	Aplicador de intercalares
AI2	Intercalar mal colocado	
AB1	Intercalar da base mal colocado	Aplic. de inter. base
ZZ0	Outros defeitos **	
CH1	Cinta Horizontal em falta na totalidade	Cintadora Horizontal
CH2	Cinta Horizontal em falta numa fiada	
V11	Cinta Vertical lado 1000 em falta na totalidade	Cint. Vertical L1000
V12	Cinta Vertical lado 1000 falta numa fiada	
V21	Cinta Vertical lado 1200 em falta na totalidade	Cint. Vertical L1200
V22	Cinta Vertical lado 1200 falta numa fiada	
PL1	Tabuleiro mal colocado	Paletizador
PL2	Palete mal formada	
PL3	Garrafa em falta ou tombada	
PL4	Tabuleiro mal colado	
FR1	Buracos junto ao estrado	Forno de retracção
FR2	Buracos na manga retráctil	
FR3	Rasgões devido ao intercalar	
FR4	Rasgões devido ao tabuleiro	
FR5	Retracção com balão	
FR6	Retracção deficiente	
ET1	Vinhetas em falta	Etiquetadora
ET2	Vinhetas trocadas	
ET3	Vinhetas mal impressas	

O modo como a codificação foi estruturada permite identificar o tipo de máquina onde a não conformidade ocorreu. No entanto, não distingue qual delas a causou, isto é, num registo do tipo “CH1” o código revela-nos apenas qual o tipo de máquina causador da não conformidade, que neste caso foi uma cintadora horizontal e a não conformidade foi, a falta de cinta na totalidade. Porém, há várias linhas de produção e de embalagem com o mesmo tipo de máquinas, por exemplo, duas linhas de embalagem com forno de retracção e

etiquetadora, assim como três linhas com cintadora horizontal (uma de embalagem e duas de produção) ou cinco linhas de produção com paletizadores.

Isto obriga a que, em simultâneo com o registo da não conformidade, se identifique, também, a linha de produção e linha de embalagem. A conjugação destas três variáveis, código da não conformidade, linha de embalagem e linha produção, permite identificar com exactidão a máquina em causa.

Com o registo destas três variáveis garantimos a fiabilidade da informação qualitativa, evitando a ambiguidade dos registos, e aumentou-se o valor contido em cada um desses mesmos registos, originando uma informação codificada pronta a ser tratada.

A estrutura desta codificação permitiu que, apenas com uma decomposição do código da não conformidade, se obtivesse duas informações, tipo de máquina e não conformidade, podendo, esta decomposição, ser efectuada por uma folha de cálculo.

As não conformidades não previstas na tabela devem ser identificadas como ZZ0 e registadas detalhadamente no relatório de turno do "Prisma". (antigo sistema de comunicação das não conformidades).

Nesta situação, o operador pode descrever e comentar alguma anomalia nunca identificada anteriormente, mantendo assim, a flexibilidade do procedimento.

4.2.2 Registo electrónico das não conformidades.

A necessidade de ter uma informação estandardizada e que identifique a origem da não conformidade é tão importante como saber quantas vezes ocorreu essa mesma não conformidade, ou seja, a quantificação da informação assume um papel tão importante como a estandardização desta, apresentando inclusive um dependência intrínseca para constituírem uma informação de qualidade e que seja tratável.

Inicialmente, a contagem das paletes era feita manualmente, à medida que iam sendo detectadas paletes não conformes. No final de cada turno de 8 horas de trabalho, os dados recolhidos eram inseridos no “Prisma”, nos relatórios já exemplificados. Este procedimento originava a que, no final de cada de turno, aparecessem registos do tipo:

08:00	Operador de empilhador	51	3 paletes c buracos.
	Operador de empilhador	55	1 palete c vinhetas trocadas. Varias paletes c pequenos buracos junto ao estrado.
	Operador de empilhador	56	Varias paletes c alguns pequenos buracos junto ao estrado.

Figura 55 - Exemplo de relatório do "Prisma"

Neste exemplo, pode-se observar o uso da palavra “várias”, para definir o número de vezes que apareceram “pequenos buracos junto ao estrado”.

O objectivo do registo electrónico das não conformidades é eliminar o uso de palavras como “várias”, “algumas” e “muitas”, para definir quantidades e passar a ser um sistema informático que contabiliza e regista dos dados.

Nos empilhadores, encontra-se um dispositivo que permite consultar e indicar as localizações das paletes no A.P.A., bem como outras funcionalidades.



Figura 56 - Interface do sistema informático "OCS"

Este pequeno aparelho é acompanhado por um leitor óptico que serve para ler o código de barras da paleta e, depois, pedir uma localização para a mesma, ou obter e introduzir outras informações acerca da mesma.

Este dispositivo serviu de base para programar a interface do utilizador da base de dados, que irá permitir o registo das não conformidades.

O *software* foi programado de modo a que, na interface com o utilizador, disponibilize um menu que permita inserir os seguintes dados:

- **código de barras da paleta:** este código é constituído por diversos elementos codificados como data, lote, referência, fábrica... e caso a não conformidade seja, por exemplo, “troca de vinheta”, é possível neste campo inserir o carácter “N” (Nova vinheta), que pede ao sistema para reimprimir a vinheta associada àquela paleta, ou então o carácter “S” (Sem Vinheta), que pede ao sistema para imprimir vinheta com um novo código.
- **código da linha de produção:** este campo permite-nos distinguir a máquina, de acordo com a linha de produção. Exemplo: se o código da N.C. for PL1 e a linha de produção for 08*, fica desde já identificada a máquina causadora N.C., ou seja o Paletizador da linha 52.
- **código da linha de embalagem:** com a mesma função do campo Linha de produção, esta permite-nos distinguir entre, por exemplo, forno de retracção da linha de embalagem 5.1 ou da 5.2 ou ainda, no caso da não conformidade ser CH1, tendo a paleta vindo, da linha de produção 53 e embalada na 5.1, embora possuam as duas linhas cintadora horizontal e sabendo que todas as paletas que provêm de uma linha de produção com cintagem incluída, são cintadas na própria e não na linha de embalagem, fica identificada a máquina como sendo a cintadora horizontal da linha 53.

- **Inserir “status”** – o status corresponde ao tipo de não conformidade. Neste campo, o utilizador digita o código de acordo com a sua designação, cabendo-lhe sempre alguma capacidade de identificação.

Para aproveitar a codificação existente das linhas de produção, estas ficaram com os seguintes códigos:

Tabela 2-Codificação das Linhas de Produção

Cod.	Linha de Produção
08	Linha de produção 51
09	Linha de produção 52
10	Linha de produção 53
11	Linha de produção 55
12	Linha de produção 56

Uma vez que não havia qualquer restrição na codificação das linhas de embalagem, estas codificaram-se da maneira mais simples:

Tabela 3-Codificação das Linhas de Embalagem

Cod.	Linha de embalagem
51	Linha de embalagem 5.1
52	Linha de embalagem 5.2

Na codificação foi suprimido o “.”, por razões óbvias de simplicidade.

Uma vez que este software é activado por “Utilizador” e “Palavra-chave”, permite ainda distinguir o operador. Regista, também, uma identificação sequencial dos registos e ainda insere automaticamente o campo “Data”.

Para evitar a situações semelhantes às do relatório inicial, onde os campos eram de edição livre, e para diminuir a possibilidade de engano no momento de introdução dos dados, os dados são validados na base de dados.

Esta base de dados, actualmente, regista toda esta informação num relatório Web, que pode ser consultado em tempo real. Foi programado um envio periódico de um relatório de ocorrências, discriminando o número total de paletes com não conformidades, tipos de não conformidades que ocorreram, total de paletes produzidas nesse período (com o respectivo número de série), operador e data. Toda esta informação separada por linha de produção.

Esta informação é enviada para diferentes gestores, de acordo com o interesse da informação.

O relatório Web referido no parágrafo anterior pode ser consultado, acedendo a um sítio do servidor e apresenta-se do seguinte modo:

+ Add Tab							
Resultados da QBE							
Data Hora	Id Seq	Linha Embalagem	Linha Inserida	Mascara	Operador	Paleta	Status
09-MAI-08	43456	52	11	Linha 55 - Reintro	Jose Reis	SEM ETIQ.	FR2
09-MAI-08	43455	52	12	Linha 56 - Reintro	Jose Reis	SEM ETIQ.	FR2
09-MAI-08	43454	51	08	Linha 51 - Reintro	Jose Reis	SEM ETIQ.	FR2
09-MAI-08	43453	51	08	Linha 51 - Reintro	Jose Reis	SEM ETIQ.	FR2
08-MAI-08	43442	51	08	Linha 51 - Reintro	Jose Sousa	NOVA ETIQ.	FR2
08-MAI-08	43441	51	08	Linha 51 - Reintro	Jose Sousa	NOVA ETIQ.	FR2
08-MAI-08	43440	51	09	Linha 52 - Reintro	Jose Sousa	NOVA ETIQ.	FR2

Figura 57-Exemplo da interface da BD do registo electrónico de não conformidades

O processo de registo electrónico de toda a informação, estandardizada, relativa às ocorrências de não conformidades na área de embalagem, fica assim concluído. Deste modo constrói-se uma base de dados com informação organizada de modo a ser tratada.

4.2.3 Método para análise das não conformidades.

Para tratar os dados recolhidos foi programada uma folha de Excel, que trata os dados de forma a ser possível calcular indicadores necessários sobre a evolução das ocorrências.

Esta folha de cálculo é apenas uma versão provisória para um estudo inicial das não conformidades, visto que os registos até a data não permitiam uma análise fiável.

A vantagem deste sistema, relativamente ao sistema inicial de registo de ocorrências, é, tal como exemplificamos no capítulo anterior, o facto de podermos tratar uma informação codificada e quantificada.

Partindo de uma base de dados com a informação bem organizada, esta folha permite o somatório total e outro parcial de não conformidades, distinguindo o equipamento e a não conformidade.

Linha Embalagem		Linha Produção				Data	
51		>=7				De:	>=07-04-2008 até: <=7-05-2008
DESC. MAQUINA	MAQ	Σ	%	Σ	%	DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE	
Preparador de Paletes	PP	0	0,00%	0	0,00%	1	Filme em falta
				0	0,00%	2	Filme mal queimado
				0	0,00%	3	Estrados trocados
Aplicador do intercalar base	AB	0	0,00%	0	0,00%	1	Intercalar da base mal colocado
Agrafador	AG	0	0,00%	0	0,00%	1	Agrafos em falta na totalidade
				0	0,00%	2	Agrafos em falta num ponto
Aplicador de intercalar	AI	0	0,00%	0	0,00%	1	Intercalar em falta
				0	0,00%	2	Intercalar mal colocado
Paletizador	PL	10	18,18%	0	0,00%	1	Tabuleiro mal colocado
				8	80,00%	2	Paleta mal formada
				2	20,00%	3	Garrafa em falta ou tombada
				0	0,00%	4	Tabuleiro mal colado
Cintadora Horizontal	CH	1	1,82%	1	100,00%	1	Cinta Horizontal em falta na totalidade
				0	0,00%	2	Cinta Horizontal em falta numa fiada
Cintadora Vertical lado 1000	V1	0	0,00%	0	0,00%	1	Cinta Vertical lado 1000 em falta na totalidade
				0	0,00%	2	Cinta Vertical lado 1000 falta numa fiada
Cintadora vertical lado 1200	V2	0	0,00%	0	0,00%	1	Cinta Vertical lado 1200 em falta na totalidade
				0	0,00%	2	Cinta Vertical lado 1200 falta numa fiada
Forno de retração	FR	35	63,64%	15	42,86%	1	Buracos junto ao estrado
				4	11,43%	2	Buracos na manga retractil
				11	31,43%	3	Rasgões devido ao intercalar
				4	11,43%	4	Rasgões devido ao tabuleiro
				0	0,00%	5	Retração com balão
				1	2,86%	6	Retração deficiente
Etiquetadora	ET	7	12,73%	5	71,43%	1	Vinhetas em falta
				2	28,57%	2	Vinhetas trocadas
				0	0,00%	3	Vinhetas mal impressas
Não definidos	ZZ	2	3,64%			0	Outros defeitos **
	Σ	55,00					

Figura 58-Folha de cálculo para análise das não conformidades

Esta apresentação dos dados permite, também, analisar a influência de cada equipamento no total de não conformidades, bem como peso de cada uma no equipamento.

Como podemos observar, a tabela resultante da folha de cálculo, permite-nos analisar as não conformidades ocorridas num período de tempo, por linha de produção e/ou linha de embalagem.

Neste exemplo, temos um somatório de todas as não conformidades que ocorreram no período entre 07-04-2008 até 07-05-2008 na linha de embalagem 5.1, visto que, no filtro da linha de produção, estão seleccionadas todas as linhas de produção (>=7).

Com este tipo de filtragem garantimos uma análise eficaz da linha de embalagem escolhida, o que não aconteceria se o filtro fosse aplicado só na linha de produção. Por outro lado, um filtro só na linha de embalagem não permitiria identificar não conformidades associadas a equipamentos incorporados nas linhas de produção como, por exemplo, paletizadores e aplicadores de intercalares.

Como os custos e tempo perdido, associados a cada não conformidade, não variam muito, ou então são difíceis de contabilizar, podemos assumir que as não conformidades mais significativas são aquelas que ocorrem em maior número, permitindo tirar conclusões rápidas de uma observação da folha de cálculo.

Analisando este exemplo, podemos concluir que, num intervalo de tempo definido, as não conformidades mais relevantes foram as que ocorreram no forno de retracção, ou seja, 63,64% do total das não conformidades. É possível, ainda, saber que dentro dos seis tipos de não conformidades associadas a este equipamento, 42,86% das 35 registadas foram “buracos junto ao estrado”.

Utilizando a técnica do diagrama de causa-efeito, já referida neste relatório, pode-se concluir que as duas principais causas para este efeito (buracos junto ao estrado), podem ser a toalha que se aplica por cima do estrado mal soldada, ou o forno de retracção mal afinado, bem como o cumprimento da manga inadequado.

Sendo o objectivo desta folha analisar a evolução das não conformidades, pode-se intervir nas causas que as originam, avaliando os resultados antes e depois da intervenção.

Esta avaliação é fiável enquanto que o plano do PA se mantiver, caso contrário uma diminuição, ou aumento, do total de não conformidades, pode ser causado por uma redução, ou aumento, da quantidade de paletes embaladas e do tipo de embalagem.

Para evitar esta perda de fiabilidade da informação seria necessário que as percentagens calculadas fossem calculadas em função do total da produção garantindo assim uma análise correcta ao longo do tempo, sem influência da troca do plano do PA ou da produção.

Esta alteração ao cálculo percentual das não conformidades pode ser efectuada aquando da implementação desta folha na base de dados “Prisma”, onde facilmente se pode recolher e cruzar a informação necessária para esta melhoria, como, por exemplo, o número total de paletes produzidas por linha de produção e de embalagem.

4.3 Levantamento de causas de não conformidades.

A ferramenta diagrama causa-efeito, também conhecido como diagrama de espinha de peixe, permitiu recolher e estruturar ideias sobre as possíveis causas de algumas não conformidades.

Espera-se com esta ferramenta auxiliar a separação entre as verdadeiras causas de um problema e os efeitos que ele causa. Também ajudará a mudar os pontos da análise, que passa a concentrar-se no problema em si e tende a afastar-se da adopção de soluções muitas vezes externas a ele (como a substituição de pessoas ou a aquisição de novos equipamentos).

A sua utilização serviu de auxílio na codificação das não conformidades tipificadas, permitindo, nos casos que não evidentes, identificar o equipamento que contribuía com mais causas para uma determinada não conformidade.

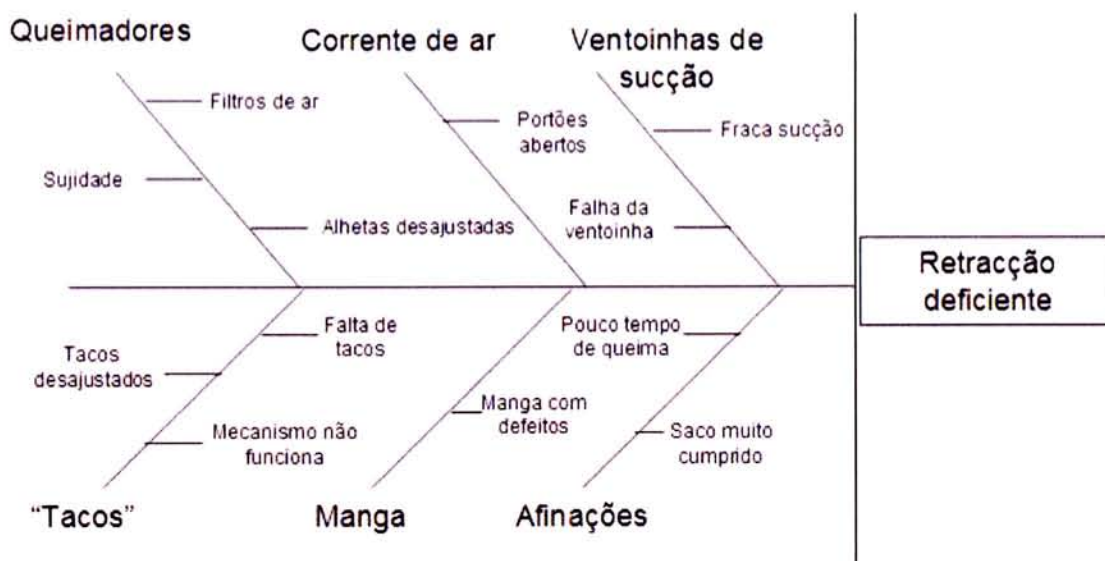


Figura 59 - Diagrama Causa-Efeito - Retracção deficiente

Neste primeiro diagrama procurou-se identificar as causas que provocam uma retracção deficiente. Para esta não conformidade, foram sugeridas todas as ideias representadas no diagrama.

A utilização desta ferramenta não resulta em respostas claras e exactas sobre as causas dos efeitos, por isso não se pode concluir, através deste diagrama, que a verdadeira causa desta não conformidade seja dos queimadores ou da corrente de ar ou outro. No entanto, é perfeitamente possível que todas estas causas influenciem de igual modo a ocorrência deste efeito.

Os queimadores, as ventoinhas de sucção e os "tacos" são componentes do forno de retracção e as afinações também dizem respeito a este equipamento. Como tal, a conclusão que se retira deste diagrama foi que, o forno de retracção era o que contribuía com mais causas para este efeito, e associou-se a não conformidade, em estudo, a este equipamento. Desta a forma a estrutura para a codificação desta não conformidade foi; FR- porque o equipamento atribuído foi o forno de retracção; 6- porque foi a sexta não conformidade associada a este equipamento.

A mesma metodologia foi utilizada para as restantes não conformidades que suscitavam algumas dúvidas quanto ao equipamento que as originava.



Figura 60-Diagrama Causa-se-to -Buracos junto ao estrado

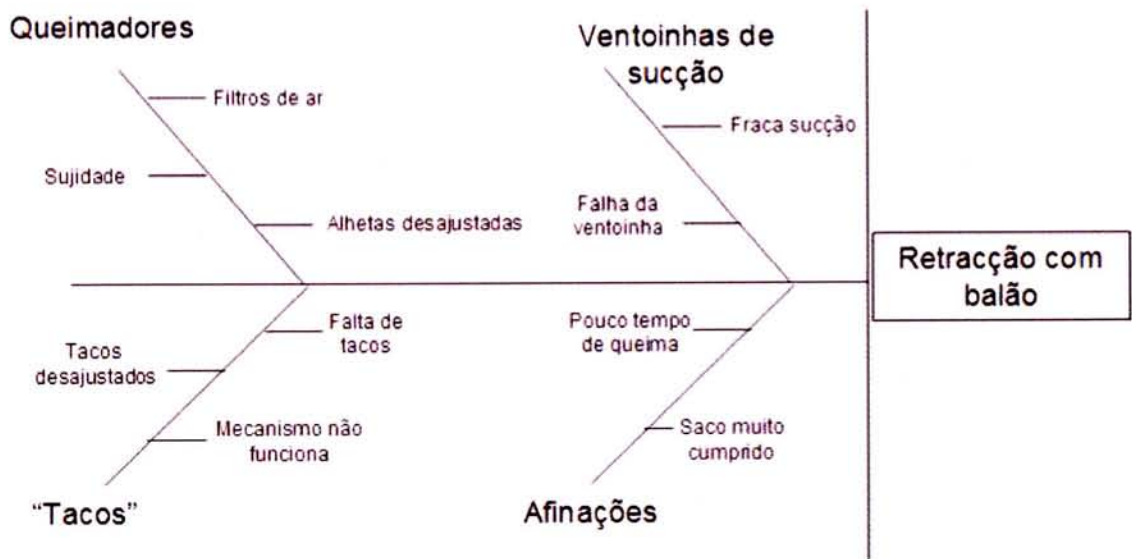


Figura 61 - Diagrama Causa-Efeito - Retracção com balão

Com a elaboração destes diagramas foram sugeridas inúmeras causas possíveis para estes e outros efeitos, que resultavam de anomalias de funcionamento dos componentes das máquinas.

Deste modo, da elaboração destes diagramas resultou, também, uma proposta de reposição do funcionamento original dos equipamentos. Aproveitando as causas que foram apontadas para alguns efeitos, foi-se preenchendo uma tabela para cada equipamento com a causa e o efeito que cada componente estava a provocar.

A reposição do funcionamento dos equipamentos é importante para eliminar os erros crónicos, tal como foi referido no capítulo 3. A reposição do *status quo* é a principal medida para corrigir este tipo de erros.

Espera-se com esta reposição do funcionamento original, uma diminuição da ocorrência de não conformidades e o número de avarias não previstas.

Tabela 4 - Tabela de causas e efeitos

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente: Tacos de madeira	
Causas	Efeitos
- Falta de tacos nas pontas, que seguram o saco antes da retracção. -Tacos de madeira nas pontas, que seguram o saco antes da retracção estão desajustados, não permitindo segurar o saco convenientemente.	Não seguram o saco devidamente aquando da retracção, causando, possivelmente, a subida das pontas do mesmo devido ao encolhimento e, por consequência uma má soldadura das pontas ao estrado.

As restantes tabelas, resultantes deste trabalho podem ser consultadas no Anexo B.

O bom funcionamento de todos os componentes de uma máquina é essencial para que estas possam laborar em contínuo e contribuir para um aumento da fiabilidade das mesmas.

Podemos considerar este trabalho como mais uma acção de planeamento do ciclo de Deming. Foram planeadas diversas intervenções nos equipamentos, para corrigir as causas detectadas. Depois de executadas estas intervenções, pode-se verificar a influência que estas tiveram nas não conformidades, utilizando a folha de cálculo. Lembra-se que é conveniente que se analise esta influência face ao número total de paletes embaladas, para que a informação resultante desta análise seja a mais correcta possível.

A reposição do funcionamento básico dos equipamentos é um excelente ponto de partida para iniciar uma implementação de uma estratégia de manutenção, tema que será desenvolvido no capítulo seguinte.

4.4 Organização e Gestão da manutenção na zona de embalagem AV5

4.4.1 Estratégia de manutenção

Para decidir relativamente à estratégia de manutenção a adoptar para o departamento de manutenção da zona fria e embalagem, recorreu-se à árvore de decisão apresentada no capítulo três.

Esta árvore de decisão baseia-se no indicador de fiabilidade e na taxa de avaria, como principal factor na tomada de decisão.

Como tem sido descrito neste relatório, a informação disponível sobre as ocorrências na zona de embalagem não permite o cálculo de nenhum tipo de indicadores, tornando difícil escolher a estratégia mais adequada.

No mesmo capítulo, é também apresentada uma relação da taxa de avaria com a idade do equipamento, fazendo-se referência a esta, dizendo que é crescente num estágio de obsolescência e constante num de maturidade do equipamento.

Baseado nesta relação, e visto que os equipamentos são relativamente recentes (2005-construção do forno AV5), assumiu-se que a taxa de avarias seria constante para a tomada de decisão.

Como até a data não houve registos de incidentes na segurança nem nenhum registo de perda produtividade significativa, passou-se à etapa seguinte da árvore de decisão, e assim sucessivamente, até à última etapa, seguindo-se o caminho do “sim”, à pergunta, “o controlo é possível?”.

O esquema de árvore da decisão auxiliou na escolha da manutenção condicionada, não esquecendo que a falta de indicadores não permite uma escolha baseada em factos.

4.4.2 Ordens de trabalho

Definida a estratégia adoptar, é conveniente esquematizar de forma simples e clara o fluxo das ordens de trabalho nesta estratégia.

As ordens de trabalho, OT's, são o “motor” do sistema de manutenção em qualquer uma das suas vertentes de suporte para o planeamento dos trabalhos, controlo da execução e relatório de trabalhos.

As ordens de trabalho veiculam, para a área de intervenção técnica, a necessidade de realização de um trabalho, fornecendo as instruções necessárias para a sua execução. Estes têm especial utilidade, servindo como centro aglutinador para o apontamento do esforço e dos recursos dispendidos na realização de um trabalho, tais como mão-de-obra, materiais ou serviços, bem como os seus respectivos custos.

Esclarecida a função de uma OT, apresentamos na Figura 61 o fluxo das ordens de trabalho, que permitirá pôr em funcionamento a estratégia adoptada.

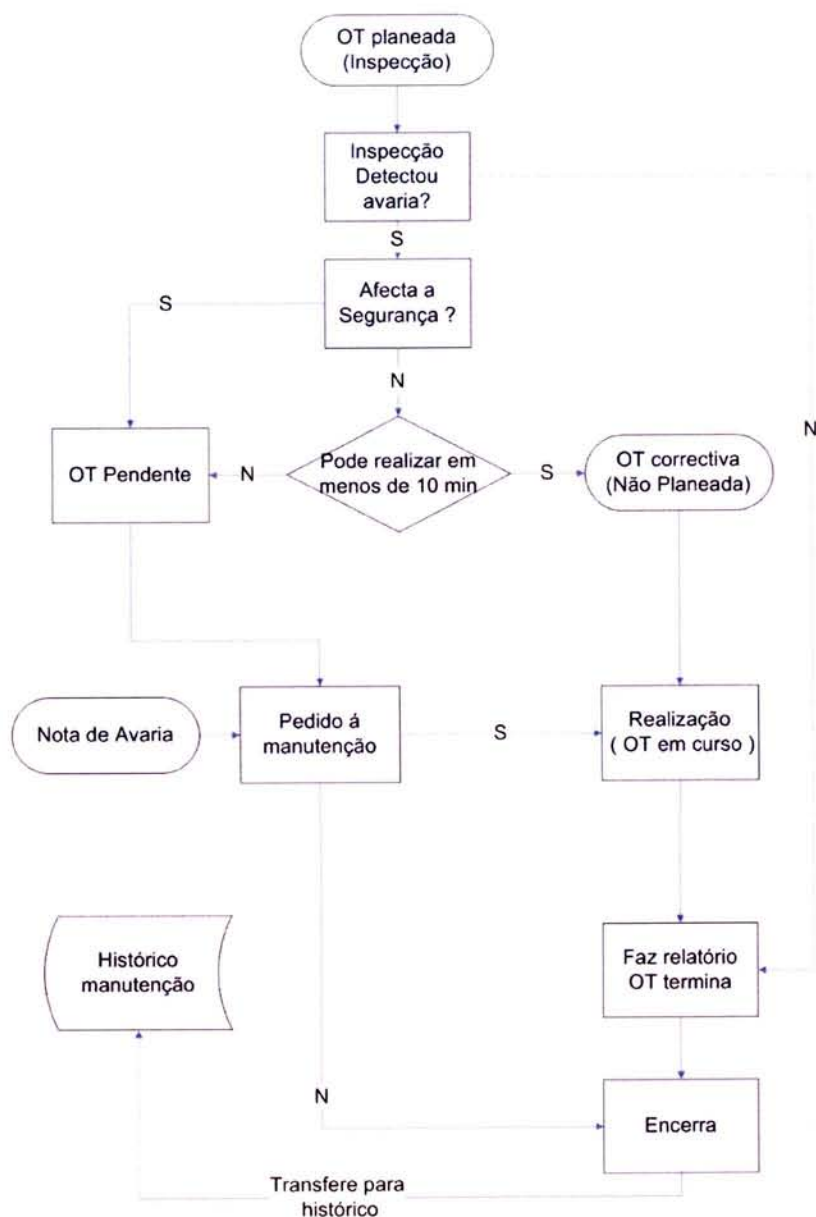


Figura 62-Fluxograma das OT's

4.4.3 Procedimentos

Para implementar e garantir o funcionamento do fluxo apresentado anteriormente foi elaborado um procedimento definindo objectivos, âmbito e atribuindo responsabilidades.

Manual de Procedimentos			
	Referência:	Versão: 1.0	Tipo de documento: Procedimento
	Título: Plano de Manutenção Preventiva		
	Proposto em: 05/05/2008 Por: João Esteves	Aprovado em: Por:	
	Tipo de Aprovação:	Área de Aplicação: Divisão de manutenção da Zona Fria	
	Revisto em: Por:	Revisão aprovada em: Por:	

Objectivo

O objectivo deste procedimento consiste em organizar a gestão da manutenção de modo a:

- Implementar uma estratégia de manutenção preventiva condicionada;
- Gerir eficazmente o tempo dos recursos humanos disponíveis;
- Melhorar o tempo médio entre reparações;
- Controlar custos;
- Recolher dados para calcular indicadores que permitam uma melhoria contínua da estratégia de manutenção.

Âmbito

O procedimento é aplicado à Divisão de Manutenção da Zona Fria e englobará todas as linhas da zona de embalagem, nomeadamente, linha de preparação de estrados, linha de Embalagem 5.1, linha de embalagem 5.2 e linha de reintrodução de paletes, assim como equipamentos ligados à embalagem, mas que estão incorporados nas linhas de produção, ou seja os 5 paletizadores das linhas de produção 51,52,53,55 e 56.

Responsabilidades

A responsabilidade da execução e controlo deste procedimento é do gestor da Divisão de Manutenção da Zona Fria.

A entrega das ordens de trabalho, depois de liberadas pelo sistema de gestão de informação "SAP", é também da responsabilidade do gestor da Divisão da Zona Fria, podendo posteriormente definir um ou vários elementos que se encarreguem de executar as ordens, bem como outras tarefas, relacionadas com a gestão da manutenção.

Descrição do procedimento

A ordem de trabalho contém a informação necessária para a execução de tarefas de inspecção. Estando estas agendadas em SAP, são liberadas automaticamente pelo sistema na data prevista. É da responsabilidade do gestor encarregar um colaborador de executar esta a ordem de trabalho e de a receber depois de executada. No final, o gestor deverá confirmar se há necessidade de agendar alguma intervenção ou alterar a data da próxima inspecção. Depois de confirmada, a OT deverá ser encerrada, sendo lançada no histórico.

A OT encontra-se sob a forma de *check list* e o responsável pela rota deverá preencher o campo “confirmação”, consoante o resultado da tarefa realizada, do seguinte modo:

OK- caso não tenha sido detectado nenhuma anomalia

REP - (reparado) – Caso tenha sido detectada e reparada alguma anomalia (não dispensando uma nota sobre a respectiva intervenção).

ARE (a reparar) - Caso seja necessário agendar uma reparação de duração superior a 15 min. É importante efectuar um pedido de trabalho á manutenção para programar a intervenção

O tempo máximo de duração de cada tarefa agendada deve ser cumprido, assim como a data a realizar a respectiva rota de inspecção, podendo esta ser encaixada convenientemente ao longo da semana.

O tempo estipulado para a rota de inspecção não deve impedir o funcionamento dos equipamentos, embora, estes possam e devam ser interrompidos sempre que necessário, quer por questões de intervenção, quer por razões de segurança, devendo estar sempre o mínimo tempo possível parados.

Durante a rota de inspecção, o responsável, caso detecte alguma anomalia, deverá analisar se afecta a segurança ou não. Se afectar deverá comunicar ao gestor para este efectuar um pedido de trabalho correctivo, ficando a OT pendente até este estar concluído. Caso não afecte e consiga resolver a anomalia em menos de dez minutos, deve efectua-la. Caso contrário, procede-se do mesmo modo caso a anomalia afecta-se segurança.

No caso da realização de uma OT correctiva não planeada, deverá ser elaborado, no final, um relatório de trabalhos. O relatório deverá indicar:

- ✓ tipo de trabalho,
- ✓ tipo de manutenção onde se enquadra – melhoria, preventiva, condicional,
- ✓ confirmação da realização e entidade responsável,
- ✓ data de realização igual a data em que foi concluído,
- ✓ pedido de trabalho (caso tenha sido originado por um),
- ✓ data e hora do pedido de trabalho,

- ✓ data e hora do início de trabalhos,
- ✓ data e hora do fim do trabalho,
- ✓ tempo dedicado a intervenção,
- ✓ descrição dos trabalhos,
- ✓ mobilização de mão-de-obra, necessária,
- ✓ custo da mão de obra,
- ✓ peças e materiais aplicados,
- ✓ custo das peças e dos materiais,
- ✓ serviços – fornecedor,
- ✓ custo dos serviços,
- ✓ sintoma (só para reparação de avarias),
- ✓ causa (só para reparação de avarias),
- ✓ acção futura (se necessário),
- ✓ equipamento,

Este relatório é dispensável para pequenas intervenções sem grande relevância para o desempenho dos equipamentos.

No caso de necessidade de um pedido de trabalhos à manutenção, utilizado para solicitar intervenções correctivas ou antecipar uma manutenção preventiva, estes deverão incluir a identificação do colaborador e departamento para o qual o pedido se destina, o departamento a que se destina o pedido, a data e a hora. Relativamente ao equipamento em causa, deverá ser indicado o código, descrição e localização do mesmo (utilizando sempre a codificação do “SAP”).

Estes pedidos deverão, ainda, fazer referência ao grau de urgência da anomalia. A classificação do grau de urgência deve seguir a classificação standard:

grau 1- emergência - trabalhos correctivos exigindo reparação no mais curto espaço de tempo, designadamente, os que envolvam ameaças para a segurança, um potencial de propagação de determinada avaria para grandes proporções e a correcção de intervenções anteriores mal executadas.

grau 2 – urgência - trabalhos correctivos ou preventivos condicionais, destinados a eliminar tempos de não produção.

grau 3 – normal - em regra para todos os trabalhos preventivos planeados e para as rotinas.

grau 4 – quando conveniente – para trabalhos de incidência cosmética.

No final, não pode faltar uma pré-descrição das tarefas a realizar, incluído sintoma de avaria ou causa da falha.

Qualquer requisito de material, de serviço ou compra ao exterior ou ao armazém geral deverá ser feito com número da ordem de trabalho, para o qual se destina o material ou o serviço. É aplicável a acções planeadas e não planeadas.

Planos de manutenção

ORDEM DE TRABALHO N° 62971		BA - AV		1/2
Inspec. mensal preparação paletes - AV5				
tipo de ordem:	PREV Manutenção Preventiva	Nota:		
Oficina:	06 AV	Emissor:	FR Manut. Preventiva	
Of. Manutenção Zona Fria		Pedido por:		
Loc. instalação:	AD0005 PREPARAÇÃO DE PALETES - AV5	Prioridade:	Normal	
U.F./Equipamento:		Data nota:		
		Data início:	02.07.2008	
		Data fecho:	- - - -	
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0010		0,0	0	272750
Nome: _____				
Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0020	Desempilhador de paletes:	0,1H	1	272740
Desempilhador de paletes:				
-Inspeccionar sistema pneumático				
-Inspeccionar actuadores lineares				
-Lubrificação, filtros e pressão				
-Verificar fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0030	Máq. aplicação/queima de filme plástico:0,2H	0,2H	1	272748
Máq. aplicação/queima de filme plástico:				
-Inspeccionar sistema pneumático				
-Inspeccionar Actuadores lineares				
-Lubrificação, filtros e pressão				
-Verificar fugas				
-Verificar guilhotina e calcador				
-Afinar queimadores				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0040	Agrafadora:	0,2H	1	272741
Agrafadora:				
-Inspeccionar sistema pneumático				
-Afinar os movimentos dos agrafadores e calcadores				
-lubrificação, filtros e pressão				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0050	Empilhador de paletes:	0,2H	1	272742
Empilhador de paletes:				
-Inspeccionar sistema pneumático				
-Inspeccionar actuadores lineares				
-Lubrificação, filtros e pressão				
-Verificar fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0060	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272744

ORDEM DE TRABALHO N° 62971 BA - AV Inspec. mensal preparação paletes - AV5 2/2				
Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0070	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272745
Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0080	Transportadores:	0,5H	1	272746
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0090	Etiquetadora:	0,1H	1	272747
Etiquetadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0100	Sistema pneumático:	0,1H	1	272749
Sistema pneumático: -Estado Geral -Fugas -Filtros -Lubrificação -Drenagem -Regulação de pressão (Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0110	Limpeza:	0,0	0	272743
Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.				

Os restantes planos poderão ser consultados no Anexo A

5- Conclusões

A possibilidade de realizar um projecto numa empresa permitiu conhecer uma realidade muito distinta do mundo universitário, sendo, verdadeiramente, uma experiência interessante e construtiva. Especialmente numa empresa da dimensão da BA Vidros, onde se trabalha e luta, hora após hora, para cumprir metas e objectivos estabelecidos.

No final deste projecto, esperava apresentar graficamente a evolução das não conformidades, comparando, o antes e depois de cada projecto que se realizou, no sentido da melhoria da qualidade. No entanto, não foi possível obter resultados quantitativos das acções realizadas, devido a uma avaria no empilhador, onde se encontrava o dispositivo que efectuava a recolha de dados das não conformidades na embalagem.

Apesar de não poder apresentar resultados quantitativos, ficou a ideia de que as condições de trabalho dos colaboradores, afectos à área onde se realizou este projecto, melhoraram.

A implementação dos 5S's não ficou totalmente concluída, o que significa que excedeu o tempo previsto para esta implementação. Relativamente a metodologia utilizada para esta implementação, acredita-se que poderia ter resultado melhor se tivesse sido dada mais atenção à sensibilização dos colaboradores e das equipas, assim como a aceitação de propostas que resultariam numa melhoria significativa do ambiente de trabalho, nomeadamente a nível de iluminação.

Após um conhecimento do estado dos equipamentos, o qual julgo que ficou demonstrado no capítulo onde foi apresentada a implementação dos 5S's, pode-se concluir que o principal problema deste departamento era a falta de um plano de manutenção preventivo, uma vez que se actuava praticamente, só em caso de emergência.

Os trabalhos realizados no âmbito da manutenção não foram implementados a tempo de poder retirar conclusões.

O procedimento descrito neste relatório, para a implementação de uma estratégia de manutenção, juntamente com os planos de inspecção resultará, sem dúvida, numa mais valia para o departamento da manutenção. Esta melhoria poderia ser percebida quantitativamente, se a folha de cálculo, com as respectivas alterações referidas durante o relatório, tivesse sido integrada no sistema de gestão de informação utilizado pela empresa BA Vidros.

Como conclusão final de todo o projecto, prevaleceu a ideia de que um envolvimento activo dos gestores, em todas as actividades, resulta num trabalho mais eficaz. Um bom relacionamento entre colaboradores e o trabalho em equipa é uma mais valia não só para o departamento mas para toda a empresa.

Quando os colaboradores se apercebem que da parte dos gestores existe empenho e dedicação, estes sentem a responsabilidade de fazer o mesmo, traduzindo-se numa maior produtividade.

6- Bibliografia

[1] - Bill N. Maggard, *TPM That Works*, TPM Press, Inc.

[2]- Hiroyuki Hirano – *Putting 5s to work*, traduzido por Sandra de Jesus Mendes Gonçalves Tuna .

[3]- Jose Paulo Saraiva Cabral, *Organização e Gestão da Manutenção*, LIDEL- edições técnicas, Lda, 2004.

[4]-Steven Borris, *Total Productive Maintenance*, McGaw-Hill,2006.

[5]-Uma introdução à manutenção, Luís Andrade Ferreira, Publindústria –Edições Técnicas, 1998.

Artigos

[6]- José António Sarsfield Cabral, *GESTÃO DA QUALIDADE: A IMPORTÂNCIA DOS CONCEITOS DAS ATITUDES E DAS TÉCNICAS*, revista *Manutenção*, nos. 23 e 24, Abril-Junho e Julho-Setembro de 1989.

[7]-José António Sarsfield Cabral, *ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE, A MELHORIA E A GARANTIA DA QUALIDADE*, publicado na revista *Tecnometal*, no. 67, Março/Abril de 1990,

Anexo A – Ordens de trabalho – Planos de Inspeção

ORDEN DE TRABALHO N° 62972		BA - AV																
Verif. Linha Reintrodução Paletes - AV5		1/1																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: AD0006 LINHA DE REINTRODUÇÃO DE PALETES - AV5 Normal U.F./Equipamento: </td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Pedido por: Prioridade: </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> Data nota: Data início: 02.07.2008 Data fecho: </td> </tr> </table>				Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: AD0006 LINHA DE REINTRODUÇÃO DE PALETES - AV5 Normal U.F./Equipamento:	Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Pedido por: Prioridade:	Data nota: Data início: 02.07.2008 Data fecho:												
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: AD0006 LINHA DE REINTRODUÇÃO DE PALETES - AV5 Normal U.F./Equipamento:	Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Pedido por: Prioridade:	Data nota: Data início: 02.07.2008 Data fecho:																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0010</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272751</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010		0,0	0	272751	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0010		0,0	0	272751														
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0020</td> <td>Transportadores:</td> <td>0,5H</td> <td>1</td> <td>272752</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Transportadores:	0,5H	1	272752	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0020	Transportadores:	0,5H	1	272752														
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0030</td> <td>Quadros eléctricos:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272753</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores </td> </tr> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272753	Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272753														
Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores																		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0040</td> <td>Limpeza:</td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272754</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T. </td> </tr> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0040	Limpeza:	0,0	0	272754	Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0040	Limpeza:	0,0	0	272754														
Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.																		

ORDEM DE TRABALHO N° 62973 Verificacao do Paletizador L. 51		BA - AV 1/2															
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Loc. instalação: ADESL PL PALETIZAÇÃO 51 U.F./Equipamento: PALET0013 Paletizador automático	Nota: Emissor: PR Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal L-51 Data nota: Data início: 02.07.2008 Data fecho: - - -																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0005</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272764</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272764	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0005		0,0	0	272764													
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0010</td> <td>Desempilhador de paletes:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272755</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272755	Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272755													
Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0020</td> <td>Sistemas de Segurança:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272757</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272757	Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272757													
Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0030</td> <td>Quadros eléctricos:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272758</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272758	Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272758													
Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0040</td> <td>Transportadores:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272759</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0040	Transportadores:	0,2H	1	272759	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0040	Transportadores:	0,2H	1	272759													
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																	

ORDEM DE TRABALHO N° 62973				BA - AV	2/2
Verificacao do Paletizador L. 51					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0060	Retins:	0,1H	1	272760	
Patins:					
-Verificar estado de desgaste, lubrificação					
-Verificar nível das cargas de lubrificação					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0070	Guias lineares:	0,1H	1	272761	
Guias lineares:					
-Verificar estado de desgaste					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0080	Staker:	0,1H	1	272762	
Staker:					
-Verificar guias, Folgas, Lubrificação, tapete e cilindros					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0090	Sistema pneumático:	0,1H	1	272763	
Sistema pneumático:					
-Estado Geral					
-Fugas					
-Filtros					
-Lubrificação					
-Drenagem					
-Regulação de pressão					
(Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0110	Limpeza:	0,0	0	272756	
Limpeza:					
Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.					

ORDEN DE TRABALHO N° 62974 Verificacao do Paletizador L. 52		BA - AV 1/2										
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADE2PL PALETIZAÇÃO 52 U.F./Equipamento: PALI0014 Paletizador automático L-52	Nota: Emissor: FR Mant. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: Data inicio: 09.07.2008 Data fecho:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0005</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272775</td> </tr> </tbody> </table> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272775
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0005		0,0	0	272775								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0010</td> <td>Desempilhador de paletes:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272765</td> </tr> </tbody> </table> Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272765
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272765								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0020</td> <td>Sistemas de Segurança:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272767</td> </tr> </tbody> </table> Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272767
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272767								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0030</td> <td>Quadros eléctricos:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272768</td> </tr> </tbody> </table> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272768
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272768								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0040</td> <td>Transportadores:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272769</td> </tr> </tbody> </table> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0040	Transportadores:	0,2H	1	272769
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0040	Transportadores:	0,2H	1	272769								

ORDEM DE TRABALHO N° 62974				BA - AV	2/2
Verificacao do Paletizador L. 52					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0050	Patins:	0,1H	1	272770	
Patins: -Verificar estado de desgaste, lubrificação -Verificar nível das cargas de lubrificação					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0070	Guias lineares:	0,1H	1	272771	
Guias lineares: -Verificar estado de desgaste					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0080	Staker:	0,1H	1	272772	
Staker: -Verificar guias, Folgas, Lubrificação, tapete e cilindros					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0090	Cintadora Horizontal:	0,2H	1	272773	
Cintadora Horizontal: -Verificar Centrador -Tensão das cintas -Limpeza do quadro de cintagem -Sistema de soldadura da cinta -Sensores de posicionamento do quadro de cintagem					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0100	Sistema pneumático:	0,1H	1	272774	
Sistema pneumático: -Estado Geral -Fugas -Filtros -Lubrificação -Drenagem -Regulação de pressão (Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0110	Limpeza:	0,0	0	272766	
Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.					

ORDEM DE TRABALHO N° 62975 Verificação do Paletizador L. 53		BA - AV 1/2										
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: AD53PL PALETIZAÇÃO 53 U.F./Equipamento: PALIT0015 Paletizador automático	Nota: Emissor: FR Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: Data início: 09.07.2008 Data fecho: ____-____-____											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0005</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272785</td> </tr> </tbody> </table> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272785
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0005		0,0	0	272785								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0010</td> <td>Desempilhador de paletes:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272776</td> </tr> </tbody> </table> Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272776
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272776								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0020</td> <td>Sistemas de Segurança:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272778</td> </tr> </tbody> </table> Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272778
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272778								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0030</td> <td>Quadros eléctricos:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272779</td> </tr> </tbody> </table> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272779
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272779								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0040</td> <td>Transportadores:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272780</td> </tr> </tbody> </table> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0040	Transportadores:	0,2H	1	272780
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação								
0040	Transportadores:	0,2H	1	272780								

ORDEM DE TRABALHO N° 62975 Verificação do Paletizador L. 53				BA - AV	2/2
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0050	Retirs:	0,1H	1	272781	
Patins: -Verificar estado de desgaste, lubrificação -Verificar nível das cargas de lubrificação					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0070	Guias lineares:	0,1H	1	272782	
Guias lineares: -Verificar estado de desgaste					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0080	Staker:	0,1H	1	272783	
Staker: -Verificar guias, Folgas, Lubrificação, tapete e cilindros					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0090	Sistema pneumático:	0,1H	1	272784	
Sistema pneumático: -Estado Geral -Fugas -Filtros -Lubrificação -Drenagem -Regulação de pressão (Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	
0110	Limpeza:	0,0	0	272777	
Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.					

ORDEM DE TRABALHO N° 62976 Verificação do Paletizador L. 55		BA - AV 1/2															
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADESL PALETIZAÇÃO 55 U.F./Equipamento: PALI0017 Paletizador automático </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> Nota: Emissor: PR Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: L-55 Data início: 09.07.2008 Data fecho: ____-____-____ </td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> </table>			Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADESL PALETIZAÇÃO 55 U.F./Equipamento: PALI0017 Paletizador automático	Nota: Emissor: PR Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: L-55 Data início: 09.07.2008 Data fecho: ____-____-____													
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADESL PALETIZAÇÃO 55 U.F./Equipamento: PALI0017 Paletizador automático	Nota: Emissor: PR Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: L-55 Data início: 09.07.2008 Data fecho: ____-____-____																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0005</td> <td></td> <td>0,0</td> <td>0</td> <td>272796</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272796	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0005		0,0	0	272796													
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0010</td> <td>Desempilhador de paletes:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272786</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas </td> </tr> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272786	Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272786													
Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0020</td> <td>Sistemas de Segurança:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272788</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização </td> </tr> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272788	Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272788													
Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0030</td> <td>Quadros eléctricos:</td> <td>0,1H</td> <td>1</td> <td>272789</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores </td> </tr> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272789	Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272789													
Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores																	
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> <tr> <td>0040</td> <td>Transportadores:</td> <td>0,2H</td> <td>1</td> <td>272790</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding-top: 10px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0040	Transportadores:	0,2H	1	272790	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0040	Transportadores:	0,2H	1	272790													
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																	

ORDEM DE TRABALHO N° 62978		BA - AV																
Insp. mensal linha de retracção 1 - AV5		1/3																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADO2A5 LINHA DE REUTILIZAÇÃO 1 (NASC.) - AV5 U.F./Equipamento: </td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Redido por: Data nota: Data início: 16.07.2008 Data fecho: ____-____-____ </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> Prioridade: Normal </td> </tr> </table>				Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADO2A5 LINHA DE REUTILIZAÇÃO 1 (NASC.) - AV5 U.F./Equipamento:	Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Redido por: Data nota: Data início: 16.07.2008 Data fecho: ____-____-____	Prioridade: Normal												
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADO2A5 LINHA DE REUTILIZAÇÃO 1 (NASC.) - AV5 U.F./Equipamento:	Nota: Emissor: PR Mant. Preventiva Redido por: Data nota: Data início: 16.07.2008 Data fecho: ____-____-____	Prioridade: Normal																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Operação</th> <th style="width: 40%;">Descrição</th> <th style="width: 15%;">Duração</th> <th style="width: 15%;">N° Homens</th> <th style="width: 15%;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0005</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">272816</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </tbody> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272816	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0005		0,0	0	272816														
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0010</td> <td>Cintadora Horizontal:</td> <td style="text-align: center;">0,2H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272808</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Cintadora Horizontal: -Verificar Centrador -Tensão das cintas -Limpeza do quadro de cintagem -Sistema de soldadura da cinta -Sensores de posicionamento do quadro de cintagem </td> </tr> </tbody> </table>				0010	Cintadora Horizontal:	0,2H	1	272808	Cintadora Horizontal: -Verificar Centrador -Tensão das cintas -Limpeza do quadro de cintagem -Sistema de soldadura da cinta -Sensores de posicionamento do quadro de cintagem									
0010	Cintadora Horizontal:	0,2H	1	272808														
Cintadora Horizontal: -Verificar Centrador -Tensão das cintas -Limpeza do quadro de cintagem -Sistema de soldadura da cinta -Sensores de posicionamento do quadro de cintagem																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0020</td> <td>Transportadores:</td> <td style="text-align: center;">0,2H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272809</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </tbody> </table>				0020	Transportadores:	0,2H	1	272809	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas									
0020	Transportadores:	0,2H	1	272809														
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas redutoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0030</td> <td>Etiquetadora:</td> <td style="text-align: center;">0,1H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272810</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Etiketadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades </td> </tr> </tbody> </table>				0030	Etiquetadora:	0,1H	1	272810	Etiketadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades									
0030	Etiquetadora:	0,1H	1	272810														
Etiketadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0040</td> <td>Forno de Retracção:</td> <td style="text-align: center;">0,7H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272811</td> </tr> </tbody> </table>				0040	Forno de Retracção:	0,7H	1	272811										
0040	Forno de Retracção:	0,7H	1	272811														

ORDEM DE TRABALHO N° 62978

BA - AV

Insp. mensal linha de retracção 1 - AV5

2/3

Forno de Retracção:

- Verificar centrador de paletes
- Afinar "dedos" que seguram o saco
- Filtros de ar do queimador
- Aberturas do queimador (limpeza e afinação).
- Lubrificar e esticar cadeados (Folga=1% da distância ao eixo).
- Afinar tempo e velocidade de forno
- Ajustar tamanho do saco
- Verificar ventoinhas de sucção
- Verificar mecanismo de soldadura
- Verificar mesa elevatória
- Verificar sistema de segurança do queimador
- verificar estado de rolamentos superior do esquadro
- Verificar rolamento do aplicador do saco
- Verificar veio e mecanismo do desenrolador do saco

Operação	Descrição	Duração	Nº Homens	Confirmação
0050	Sistema pneumático:	0,1H	1	272812

Sistema pneumático:

- Estado Geral
 - Fugas
 - Filtros
 - Lubrificação
 - Drenagem
 - Regulação de pressão

(Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)

Operação	Descrição	Duração	Nº Homens	Confirmação
0060	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272813

Quadros eléctricos:

- Limpeza interna
- Arrumação de calhas e cablagens
- Verificar Filtros AC
- Verificar ventiladores

Operação	Descrição	Duração	Nº Homens	Confirmação
0070	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272814

Sistemas de Segurança:

- Testar sistemas de segurança
- Verificar luzes de sinalização

Operação	Descrição	Duração	Nº Homens	Confirmação
0080	Limpeza:	0,0	0	272815

ORDEM DE TRABALHO N° 62978 Insp. mensal linha de retracção 1 - AV5	BA - AV	3/3
---	----------------	------------

Limpeza:

Verificação se a linha esta limpa,
caso contrário comunicar ao G.T.

ORDEM DE TRABALHO N° 62977 Verificação do Paletizador L. 56		BA - AV 1/2															
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Of. Manutenção Zona Fria Loc. instalação: ADE6PL PALETIZAÇÃO 56 U.F./Equipamento: PALIT0018 Paletizador automático L-56	Nota: Emissor: ER Manut. Preventiva Pedido por: Prioridade: Normal Data nota: Data início: 16.07.2008 Data fecho: ____-____-____																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Operação</th> <th style="text-align: left;">Descrição</th> <th style="text-align: left;">Duração</th> <th style="text-align: left;">N° Homens</th> <th style="text-align: left;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">0005</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">0,0</td> <td style="padding: 2px;">0</td> <td style="padding: 2px;">272807</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </tbody> </table>			Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272807	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação													
0005		0,0	0	272807													
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">0010</td> <td style="padding: 2px;">Desempilhador de paletes:</td> <td style="padding: 2px;">0,2H</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">272797</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas </td> </tr> </tbody> </table>			0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272797	Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas									
0010	Desempilhador de paletes:	0,2H	1	272797													
Desempilhador de paletes: -Inspeccionar sistema pneumático -Inspeccionar actuadores lineares -Lubrificação, filtros e pressão -Verificar fugas																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">0020</td> <td style="padding: 2px;">Sistemas de Segurança:</td> <td style="padding: 2px;">0,1H</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">272799</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização </td> </tr> </tbody> </table>			0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272799	Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização									
0020	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272799													
Sistemas de Segurança: -Testar sistemas de segurança -Verificar luzes de sinalização																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">0030</td> <td style="padding: 2px;">Quadros eléctricos:</td> <td style="padding: 2px;">0,1H</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">272800</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores </td> </tr> </tbody> </table>			0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272800	Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores									
0030	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272800													
Quadros eléctricos: -Limpeza interna -Arrumação de calhas e cablagens -Verificar Filtros AC -Verificar ventiladores																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">0040</td> <td style="padding: 2px;">Transportadores:</td> <td style="padding: 2px;">0,2H</td> <td style="padding: 2px;">1</td> <td style="padding: 2px;">272801</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </tbody> </table>			0040	Transportadores:	0,2H	1	272801	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas									
0040	Transportadores:	0,2H	1	272801													
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																	

ORDEM DE TRABALHO N° 62977 Verificação do Paletizador L. 56				BA - AV	2/2
Operação 0060	Descrição Retins:	Duração 0,1H	N° Homens 1	Confirmação 272802	
Patins: -Verificar estado de desgaste, lubrificação -Verificar nível das cargas de lubrificação					
Operação 0070	Descrição Guias lineares:	Duração 0,1H	N° Homens 1	Confirmação 272803	
Guias lineares: -Verificar estado de desgaste					
Operação 0080	Descrição Staker:	Duração 0,1H	N° Homens 1	Confirmação 272804	
Staker: -Verificar guias, Folgas, Lubrificação, tapete e cilindros					
Operação 0090	Descrição Cintadora Horizontal:	Duração 0,2H	N° Homens 1	Confirmação 272805	
Cintadora Horizontal: -Verificar Centrador -Tensão das cintas -Limpeza do quadro de cintagem -Sistema de soldadura da cinta -Sensores de posicionamento do quadro de cintagem					
Operação 0100	Descrição Sistema pneumático:	Duração 0,1H	N° Homens 1	Confirmação 272806	
Sistema pneumático: -Estado Geral -Fugas -Filtros -Lubrificação -Drenagem -Regulação de pressão (Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)					
Operação 0110	Descrição Limpeza:	Duração 0,0	N° Homens 0	Confirmação 272798	
Limpeza: Verificação se a linha esta limpa, caso contrário comunicar ao G.T.					

ORDEM DE TRABALHO N° 62979		BA - AV																
Insp. mensal linha de retracção 2 - AV5		1/3																
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Loc. instalação: AD02B5 LINHA DE REINATILIZAÇÃO 2 (POENIE) - AV5 U.F./Equipamento: Normal </td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;"> Nota: Emissor: FR Mant. Preventiva Recebido por: Data nota: Data início: 23.07.2008 Data fecho: - - - </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> Prioridade: </td> </tr> </table>				Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Loc. instalação: AD02B5 LINHA DE REINATILIZAÇÃO 2 (POENIE) - AV5 U.F./Equipamento: Normal	Nota: Emissor: FR Mant. Preventiva Recebido por: Data nota: Data início: 23.07.2008 Data fecho: - - -	Prioridade:												
Tipo de ordem: PREV Manutenção Preventiva Oficina: 06 AV Loc. instalação: AD02B5 LINHA DE REINATILIZAÇÃO 2 (POENIE) - AV5 U.F./Equipamento: Normal	Nota: Emissor: FR Mant. Preventiva Recebido por: Data nota: Data início: 23.07.2008 Data fecho: - - -	Prioridade:																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Operação</th> <th style="width: 40%;">Descrição</th> <th style="width: 10%;">Duração</th> <th style="width: 10%;">N° Homens</th> <th style="width: 25%;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0005</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">272824</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____ </td> </tr> </tbody> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0005		0,0	0	272824	Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0005		0,0	0	272824														
Nome: _____ Número: _____ Assin.: _____																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Operação</th> <th style="width: 40%;">Descrição</th> <th style="width: 10%;">Duração</th> <th style="width: 10%;">N° Homens</th> <th style="width: 25%;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0010</td> <td>Transportadores:</td> <td style="text-align: center;">0,2H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272817</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas </td> </tr> </tbody> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0010	Transportadores:	0,2H	1	272817	Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0010	Transportadores:	0,2H	1	272817														
Transportadores: -Lubrificação -Ajuste dos cadeados -Verificar motores e caixas reductoras -Guias de nylon -Verificar afinação, estado e limpeza dos sensores e espelhos de gestão de linha -Limpeza de motoredutores e verificação de nível de óleo e detecção de fugas																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Operação</th> <th style="width: 40%;">Descrição</th> <th style="width: 10%;">Duração</th> <th style="width: 10%;">N° Homens</th> <th style="width: 25%;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0020</td> <td>Etiquetadora:</td> <td style="text-align: center;">0,1H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272818</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> Etiquetadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades </td> </tr> </tbody> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0020	Etiquetadora:	0,1H	1	272818	Etiquetadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades				
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0020	Etiquetadora:	0,1H	1	272818														
Etiquetadora: -Verificar o estado de funcionamento. -Verificar Cilindro de braço aplicador, lubrificação. -Ajuste de velocidades																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Operação</th> <th style="width: 40%;">Descrição</th> <th style="width: 10%;">Duração</th> <th style="width: 10%;">N° Homens</th> <th style="width: 25%;">Confirmação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0030</td> <td>Forno de Retracção:</td> <td style="text-align: center;">0,7H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">272819</td> </tr> </tbody> </table>				Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação	0030	Forno de Retracção:	0,7H	1	272819					
Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação														
0030	Forno de Retracção:	0,7H	1	272819														

ORDEM DE TRABALHO N° 62979

BA - AV

Insp. mensal linha de retracção 2 - AV5

2/3

Forno de Retracção:

- Verificar centrador de paletes
- Afinar "dedos" que seguram o saco
- Filtros de ar do queimador
- Aberturas do queimador (limpeza e afinação).
- Lubrificar e esticar cadeados (Folga=1% da distância ao eixo).
- Afinar tempo e velocidade de forno
- Ajustar tamanho do saco
- Verificar ventoinhas de sucção
- Verificar mecanismo de soldadura
- Verificar mesa elevatória
- Verificar sistema de segurança do queimador
- verificar estado de rolamentos superior do esquadro
- Verificar rolamento do aplicador do saco
- Verificar veio e mecanismo do desenrolador do saco

Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0040	Sistema pneumático:	0,1H	1	272820

Sistema pneumático:

-Estado Geral

- Fugas
- Filtros
- Lubrificação
- Drenagem
- Regulação de pressão

(Lubrificação do sistema pneumático deve estar a 1 gota por cada 10 ciclos)

Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0050	Quadros eléctricos:	0,1H	1	272821

Quadros eléctricos:

- Limpeza interna
- Arrumação de calhas e cablagens
- Verificar Filtros AC
- Verificar ventiladores

Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0060	Sistemas de Segurança:	0,1H	1	272822

Sistemas de Segurança:

- Testar sistemas de segurança
- Verificar luzes de sinalização

Operação	Descrição	Duração	N° Homens	Confirmação
0070	Limpeza:	0,0	0	272823

ORDEM DE TRABALHO N° 62979 BA - AV
Insp. mensal linha de retracção 2 - AV5

3/3

Limpeza:

Verificação se a linha esta limpa,
caso contrário comunicar ao G.T.

Anexo B – Proposta de reposição do funcionamento básico dos equipamentos

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente: Filtros de ar.	
Causas	Efeitos
-Acumulação de poeiras e sujidades nas porosidades do filtro. (filtros sujos).	Não permite uma admissão correcta do ar essencial à mistura ar/gás. Uma vez que a retracção do saco é feita pela queima do gás uma mistura desajustada de ar/gás provoca: ▪ Mau controlo da temperatura de queima do forno ▪ Gasto excessivo de gás devido á má queima. ▪ Pode provocar uma queima heterogenia, sendo prejudicial á retracção homogénea do saco. ▪ Devido á má queima este demora mais tempo até a atingir a temperatura ideal de retracção, fazendo com que as primeiras paletes a ser retraídas, depois de um arrefecimento do forno, sofram problemas de retracção. Mesmo que seja inevitável que ocorram problemas nas primeiras paletes, pode-se tentar diminuir o número de retracções necessárias até que o forno atinja uma temperatura ideal de retracção.

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente :Sistema pneumático	
Causas	Efeitos
-Fugas de ar no sistema pneumático -Falta de óleo nas unidades FRL	Queda de pressão do sistema, fazendo com que por exemplo as pinças que seguram o saco no momento da aplicação deste na paleta, não o segurem devidamente. As unidades FRL são essenciais para o bom funcionamento dos sistemas pneumáticos, visto serem estes os responsáveis pela sua lubrificação interna, uma ausência de lubrificação, para além de causar uma deterioração mais rápida dos equipamentos, provoca, também, um resistência interna, baixando o rendimento dos equipamentos do mesmo modo que uma fuga de ar, embora menos perceptível.

Equipamento: Fornos de retracção	
componente: Ventoinhas de sucção	
Causas	Efeitos
-Protecção das ventoinhas deterioradas. (devido a queda garrafa ou falta de cuidado por parte de quem entra nas máquinas, estas encontram-se partidas e/ou tortas). - Ventoinhas de sucção deterioradas	As tiras de metal impedem que bocados de vidro, madeira ou plástico se introduzam no meio das pás da ventoinha. A falta de protecção provoca um elevado desgaste das pás. O facto das ventoinhas terem algumas pás partidas e deterioradas, a capacidade de sucção diminui consideravelmente. O bom funcionamento de estas, ajuda na acomodação do saco á paleta facilitando a retracção sem a sobreposição do mesmo evitando possivelmente o número de pequenos buracos que aparecem geralmente em zonas de sobreposição do saco depois de retraído.

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente: Cadeados.	
Causas	Efeitos
-Falta de lubrificação, deterioração e sujidade nos cadeados.	A falta de lubrificação, deterioração e limpeza de estes provoca um movimento não linear em todo o seu funcionamento, arranque, movimento e paragem, provocando e facilitando, a queda de garrafas das paletes, (provocando ainda mais sujidade, e consequentemente pior funcionamento...). A deterioração dos óleos dos motores e, caixas reductoras, responsáveis pela transmissão de movimento aos tapetes transportadores influencia, de igual modo, o funcionamento de estes. É necessário também esticar a maioria dos cadeados, estando alguns muito soltos, havendo inclusive algumas rodas dentadas desapertadas, (notória falta de inspecção)

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente: Queimadores	
Causas	Efeitos
-Deflectores dos queimadores encontram-se mal alinhados, -Falta de alguns deflectores.	Problemas de retracção. Uma vez que, é por aqui que o calor produzido pela queima do gás é expelido, é conveniente que os deflectores estejam bem apontados para a paleta, evitando, assim, o desperdício de calor e facilitando uma distribuição uniforme do mesmo.

Linha de Preparação de Estrados	
Componente :Sistema pneumático	
Causas	Efeitos
-Fugas de ar na pinça do desenrolador da toalha. -Fugas de ar nos cilindros pneumáticos do desempilhador -Falta de óleo em todos os lubrificadores do sistema pneumático.	A obtenção de ar comprimido é um processo dispendioso, como tal, é conveniente diminuir o número de fugas de ar, principalmente nesta linha. A queda de pressão devido às fugas de ar provoca encravamentos no desempilhador.

Linha de Preparação de Estrados	
Componente: Guilhotina	
Causa	Efeito
-Amortecimento dos cilindros desajustados. -Dentes da guilhotina tortos. -Falta de guiamentos verticais no calcador.	Provoca um desgaste excessivo dos cilindros e aumenta o ruído na zona de trabalho. Dificulta o corte da toalha e, como não há um sistema de detecção de toalha, caso esta não seja aplicada, poderá ser detectada apenas no final do processo de embalagem, originando a não conformidade “Filme em Falta”, o que obriga ao desmantelamento da paleta. Uma má aplicação da toalha provoca também outros tipos de não conformidade, uma vez que, esta ajuda na soldadura do saco ao estrado.

Equipamento: Cintadora 5.1	
Componente :Centrador	
Causa	Efeito
-Actuadores lineares do centrador não fazem o curso todo.	Não consegue centrar perfeitamente a paleta com o esquadro de cintagem, originando não conformidades na cintagem ou um encravamento da máquina

Linha de Preparação de Estrados	
Componente: Desempilhador / Empilhador	
Causa	Efeito
-Braços que levantam as paletes desafinados. -Estrutura dos desempilhadores danificada devido ao contacto directo dos rolamentos dos braços com a mesma.	Ao não levantar as paletes correctamente, as toalhas, por vezes, descolam-se do estrado provocando, posteriormente, uma má soldadura da manga retráctil com o estrado. Este desgaste provoca uma desafinação dos braços que pegam nas paletes, podendo originar encravamentos, mau empilhamento das mesmas e ainda a longo prazo uma rotura da estrutura.
Melhoria	
Esta causa pode ser facilmente corrigida com a aplicação de um segundo apoio com outro rolamento, dividindo assim a pressão exercida na estrutura, e ainda a aplicação de chapas na zona de contacto para que possam ser substituídas quando desgastadas, evitando danificar a própria estrutura. (estas correcções podem ser aplicados em todos os sistemas equivalentes existente nas linhas de produção)	

Linha de Preparação de Estrados:	
componente: Aplicador de toalha	
Causa	Efeito
Dois dos cilindros do centrador de estrados danificados	Má centragem do estrado relativamente á toalha.

Equipamento: Guincho	
Componente: Comando de controlo	
Causa	Efeito
O comando de actuação está permanentemente pendurado pelos fios.	Ruptura dos fios eléctricos fazendo com que o guincho deixe de funcionar. Esta ruptura do equipamento provoca um aumento do tempo de substituição do rolo.
Melhoria	
Aplicação de um cabo mais curto do que os fios eléctricos para segurar o comando, impede que os fios estejam submetidos constantemente ao peso do comando, aumentando a durabilidade dos mesmos	

Equipamento: Fornos de retracção	
Componente: Tacos de madeira	
Causas	Efeitos
- Falta de tacos/ nas pontas que seguram o saco antes da retracção. -Tacos de madeira nas pontas que seguram o saco antes da retracção, estão desajustados, e não permitem segurar o saco convenientemente.	Não seguram o saco devidamente, aquando da retracção, causando a subida das pontas do mesmo devido ao encolhimento e, por consequência, uma má soldadura das pontas ao estrado.



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL
www.fe.up.pt



FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000098946