

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Plano de Manutenção preventiva e Conformidade com a Diretiva de Máquinas na empresa SUPER BOCK BEBIDAS S.A.

Dissertação de Mestrado em
Engenharia Mecânica

André Filipe da Costa Pires

Orientação: Paula Luísa Braga da Silva
Paulo Cunha



Vila Real, 2018

Dissertação apresentada à Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob orientação científica da Prof. Paula Luísa Nunes da Silva Braga. Dissertação de Mestrado realizada no âmbito de estágio curricular na empresa Água das Pedras, sob coorientação do Engenheiro Paulo Cunha

Aos meus pais e irmão.

Agradecimentos

À professora Paula pela sugestão do estágio e toda orientação e disponibilidade prestada na execução deste trabalho.

Ao Super Bock Group por proporcionar este estágio.

A toda a equipa da Água das Pedras, em especial ao engenheiro Paulo Cunha, por toda a orientação e colaboração durante o estágio.

Aos meus pais por sempre me apoiarem e apostarem na minha educação.

Resumo

A presente dissertação foi elaborada com o intuito de relatar os resultados dos trabalhos realizados durante o estágio na empresa Água das Pedras (VMPS), pertencente ao grupo SUPER BOCK GROUP (SBG). Este estágio decorreu durante os meses de fevereiro e junho de 2018, coincidindo com a abertura de uma nova linha de enchimento. Os objetivos deste estágio foram: a criação de um plano de manutenção preventiva para a linha de enchimento nova e a construção de um documento de controlo, para todas situações de não conformidade dos equipamentos com a Diretiva de Máquinas. No entanto dada a abertura da nova linha, houve a oportunidade de participar em mais trabalhos, pelo que também serão mencionados com mais detalhe.

O plano de manutenção preventiva desenvolvido para a nova linha de enchimento foi traçado tendo em conta a participação das equipas da produção para efetuar tarefas de manutenção, para além da equipa de manutenção preventiva. Agendando tarefas simples como inspeções e limpezas para as equipas da produção, foi possível deixar a equipa de manutenção preventiva mais liberta para realizar tarefas mais complexas e que exigem um conhecimento profundo a nível de manutenção e sobre os equipamentos. As tarefas são agendadas de forma a que sejam efetuadas em alturas que a linha esteja parada por outros motivos, que não para as tarefas de manutenção preventiva, por exemplo, como quando se está a fazer a limpeza geral da linha ou a mudança de formato.

O documento de controlo foi feito com o objetivo de ter um registo de todas as situações de não conformidade com a Diretiva de Máquinas existentes na fábrica. A informação contida nos relatórios das inspeções técnicas foi dividida por várias colunas diferentes, num ficheiro *Excel*, incluindo um registo fotográfico de cada não conformidade. Permite também a utilização de filtros em cada coluna para identificar uma não conformidade em particular, o que vai facilitar o

acompanhamento da resolução das situações de não conformidade.

Palavras-Chave

Manutenção Preventiva; Estratégias de manutenção; Segurança de Máquinas; Conformidade com Diretiva de Máquinas; SAP-PM; Gestão Visual.

Abstract

The present work aims to report the results of the jobs performed during the internship in the company "Água das Pedras (VMPS)", which belongs to the SUPER BOCK GROUP (SBG). The internship took place during the months of February and June of 2018, date marked by the opening of a new filling line. The focus of the internship was: the development of a preventive maintenance plan for the new filling line and the development of a control document, for all the situations of non conformity with the Machinery Directive. However, with the opening of this new line, it was possible to make other improvements, which will also be mentioned with detail.

The preventive maintenance plan developed for the new filling line was built taking into account the participation of the production teams besides the preventive maintenance team. Scheduling simple tasks, as inspections and cleansing, to the production teams, allows the preventive maintenance team to be more available to perform the more complex tasks which demand a deeper knowledge about maintenance and the equipment. The way the tasks are scheduled allows them to be performed when the line is stopped, for other reasons rather than the preventive maintenance tasks, like when the general cleansing is occurring or for the change of product.

The control document was developed in order to keep record of all non-conformity situations with the Machines Directive in the factory. The information contained in the reports of technical inspections was divided into different columns in an *Excel* file, including a photographic record of each non-conformity. It also allows the use of filters in each column to identify a particular nonconformity, which will facilitate the monitoring of the resolution of non-conformities.

Keywords

Preventive Maintenance; Maintenance strategies; Machinery Security; Conformity with the Machinery Directive; SAP-PM; Visual Management.

Índice

1	Introdução Geral	1
1.1	Motivações	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Introdução	1
1.4	Estrutura do trabalho	3
2	Enquadramento teórico	4
2.1	Manutenção	4
2.1.1	Filosofias de Manutenção	5
2.1.2	Avarias e Modos de avaria	9
2.1.3	Tipos de Manutenção	10
2.2	Segurança de Máquinas	13
2.2.1	Princípios gerais	15
2.2.2	Segurança dos sistemas de comando	16
2.2.3	Segurança dos dispositivos de comando	16
2.2.4	Segurança no arranque e na paragem	17
2.2.5	Avaria no circuito de alimentação	18
2.2.6	Medidas de proteção contra riscos de natureza mecânica	18
2.2.7	Protetores e dispositivos de proteção	19
2.2.8	Riscos devidos a outros perigos	20
2.2.9	Informações	21
2.3	Gestão Visual numa fábrica	23
3	Apresentação da empresa e Metodologia de Trabalho	30
3.1	Super Bock Group	30
3.2	Água das Pedras, VMPS	31
3.2.1	Linhas de enchimento	33
3.3	Metodologia de trabalho	37

4	Manutenção	39
4.1	Plano de Manutenção Preventiva desenvolvido	39
4.1.1	Plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção	40
4.1.2	Tarefas de manutenção em SAP-PM	42
4.1.3	Criação de equipamentos no SAP-PM	43
4.2	Identificação das referências de peças de substituição	44
4.2.1	Telas dos Transportadores da L4	45
4.2.2	Embaladora Kisters	46
4.3	Sistemas de Lubrificação Automática	47
4.4	Dinamização de um REP para Despaletizador L2	48
4.5	Participação em Auditorias de <i>Performance</i>	51
5	Conformidade com a Diretiva de Máquinas	53
5.1	<i>Snag Lists</i> desenvolvidas	54
5.1.1	Categorias das não conformidades	57
5.1.2	Resolução de não conformidades	58
5.2	Desenho esquemático de sistemas pneumáticos	59
6	Gestão Visual no Arquivo	60
6.1	Organização dos manuais de instruções	61
6.2	Listagem de todas as capas do arquivo	61
6.3	Lombadas das Capas Super Bock Group	62
7	Conclusões	63
8	Trabalhos futuros	65
	Referências	69
	Anexos	70

Índice de Figuras

2.1	"8 pilares da <i>Total Productive Maintenance</i> ".	6
2.2	Árvore lógica do RCM (Chalifoux and Baird, 1999)	9
2.3	Exemplo de delimitação de um corredor para pessoas numa fábrica.	25
2.4	Exemplo de placas de direções.	26
2.5	Exemplo de uma placa de segurança.	26
2.6	Torre com <i>Andon Lights</i>	27
2.7	<i>Tugger</i> ou comboio logístico.	28
3.1	Fábrica de Leão (1914)	30
3.2	Fábrica em Júlio Dinis após a conclusão do projeto (1954)	31
3.3	Produtos Água das Pedras. Da esquerda para a direita: Pedras Sabores Frambo- esa, Pedras Sabores Limão, Pedras Regular e Pedras Levíssima	32
3.4	<i>Layout</i> geral de uma linha de enchimento.	34
3.5	Garrafa <i>premium</i> de água gasocarbónica Vidago	36
4.1	Exemplo de um plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção implementado.	41
4.2	Atribuição de materiais a uma tarefa	42
4.3	Planos de manutenção agendados no <i>software</i> SAP-PM	43
4.4	Lista de tarefas de manutenção preventiva feita para um equipamento da linha 4	43
4.5	Apresentação das referências no <i>software</i> SAP-PM.	45
4.6	Excerto da lista de referências de peças da embaladora da linha 4.	46
4.7	Marcação dos sistemas de lubrificação automática na Linha 1, a vermelho.	47
4.8	Lista dos sistemas de lubrificação automática.	47
4.9	Diagrama causa e efeito.	49
4.10	Plano de ação feito para o despaletizador (Plano PDCA).	50
4.11	Ficheiro <i>Excel</i> utilizado nas auditorias	51
4.12	Transportador aéreo da Linha 4.	52
5.1	Excerto de um relatório de uma inspeção técnica	54

5.2	Excerto da <i>Snag List</i> de NC dos equipamentos das linhas de enchimento.	55
5.3	Utilização de filtros na <i>snag list</i> , realçado a vermelho.	56
5.4	Gráficos das contagens de não conformidades.	56
5.5	Painel de controlo antes e depois da identificação das funções dos comandos. . . .	58
5.6	Esquema pneumático da Engradadora da linha 1	59
6.1	Numeração das estantes e capas	60
6.2	Excerto da lista das capas dos equipamentos das linhas de produção	62
6.3	Lombadas antes á esquerda, e depois à direita	62

Índice de Tabelas

3.1	Produtos da linha de enchimento 1	34
3.2	Produtos da linha de enchimento 2	35
3.3	Produtos da linha de enchimento 3	36
3.4	Produtos da linha de enchimento 4	37
4.1	Explicação do plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção	42
5.1	Explicação das colunas das <i>Snag Lists</i>	55

Acrónimos

Sigla	Descrição
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
RCM	<i>Reliability Centered Maintenance</i>
L1	Linha 1
L2	Linha 2
L3	Linha 3
L4	Linha 4
TP	Tara Perdida
TR	Tara Retornável
FCUP	Companhia União Fabril Portuense
SBG	Super Bock Group
ISQ	Instituto de Soldadura e Qualidade
VMPS	Vidago, Melgaço e Pedras Salgadas
PET	Politereftalato de etileno
EPI	Equipamento de Proteção Individual
NC	Não Conformidade
REP	Resolução Estruturada de Problemas

1 Introdução Geral

1.1 Motivações

A motivação para a realização deste trabalho surge com a proposta de estágio na empresa Água das Pedras (VMPS). O facto de poder trabalhar num ambiente empresarial e com profissionais de uma empresa de renome tornou este estágio uma opção muito aliciante. Também o facto de poder experienciar um ambiente diferente do académico e ganhar experiência no mundo de trabalho, e ao mesmo tempo dar um pequeno contributo para o desenvolvimento da empresa foi um grande incentivo para levar a cabo este trabalho.

Um fator que levou à escolha deste tema foi o interesse pessoal em processos industriais e a forma como se autonomiza o processamento de matérias primas para obter um produto final em grandes quantidades. Pelo que, a premissa inicial deste estágio, a criação de um plano de manutenção para a nova linha de enchimento e também a oportunidade de trabalhar de perto com estes processos despertaram um grande interesse.

1.2 Objetivos

Dada a abertura da nova linha de enchimento, é importante que haja um plano de manutenção preventiva para ajudar a prevenir avarias. Como tal, o objetivo inicialmente proposto para este estágio, foi a criação de um plano de manutenção preventiva para a nova linha de enchimento.

Para além deste trabalho surgiu outra proposta, que seria trabalhar na área da segurança de máquinas. A premissa inicial deste trabalho foi elaborar um documento que facilitasse o acompanhamento das não conformidades relatadas em inspeções técnicas, ou seja um documento de controlo. E mais tarde no estágio, também surgiu a oportunidade resolução de algumas não conformidades simples.

1.3 Introdução

Com o desenvolvimento da economia, o aumento da qualidade de produtos e/ou serviços começaram a ganhar uma maior importância para as empresas ([European Standards, 2010](#)).

Segundo a Norma Europeia EN 13306 (2010), a manutenção é tida como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, durante o ciclo de vida de um *item* que permitem que realize as funções que lhe são destinadas, ou a reversão a um estado em que possa desempenhar as funções devidas. Tem como objetivos ([European Standards, 2010](#)):

- Assegurar a disponibilidade de um *item* para funcionar da forma pretendida a custos ótimos;
- Ter em conta a segurança;
- Ter em conta o impacto ambiental;
- Manter a durabilidade do artigo e/ou a qualidade do produto ou serviço prestado considerando os custos para o fazer.

Portanto, de modo a aumentar o rendimento de uma máquina, torna-se necessário um bom plano de manutenção, que mantenha o sistema em funcionamento ótimo, evitando a paragem de linhas de produção, atrasos nas entregas, aumento dos custos, produtos defeituosos, perdas e insatisfação de clientes ([European Standards, 2010](#)).

E com a abertura da nova linha de enchimento, na fábrica da Água das Pedras, é importante ter um plano de manutenção para evitar estes acontecimentos. Uma vez que alguns dos equipamentos da nova linha foram trazidos de outras fábricas pertencentes ao Super Bock Group, não há ninguém "na casa" com experiência com eles e não há certezas de que estes vão funcionar exatamente como é descrito nos manuais de instruções, não se consegue desde o início saber todas as actividades de manutenção importantes para garantir um funcionamento ótimo, por isso é importante aplicar o conceito de melhoria contínua neste plano, na medida em que este deve de ser atualizado quando surgem novos problemas ou se as tarefas definidas estão a ser ineficientes.

Outro assunto de extrema importância numa empresa é a segurança, não só das pessoas mas também dos equipamentos em si. Segundo a Diretiva 2006/42/CE, "o sector das máquinas constitui uma parte importante do sector da indústria mecânica e é um dos núcleos industriais da economia da Comunidade. O custo social decorrente do elevado número de acidentes diretamente provocados pela utilização de máquinas pode ser reduzido através da integração da segurança na conceção e no fabrico das máquinas, bem como através de uma instalação e de uma manutenção correta" ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)). Para além disso, garantir um ambiente de trabalho seguro, deixa os colaboradores mais satisfeitos com as suas condições de trabalho e consequentemente mais motivados a trabalhar, o que se vai traduzir numa maior produtividade.

Mas garantir um ambiente seguro não é tarefa fácil, especialmente num ambiente industrial,

onde sempre existe uma grande quantidade de equipamentos de diferentes. A Diretiva de Máquinas é um documento redigido pela União Europeia que descreve todas as situações de perigo, que qualquer tipo de equipamento industrial possa gerar no ambiente ao seu redor. Para além disto, também expõe formas de evitar essas situações de perigo, sugerindo alterações aos vários tipos de equipamentos, para que possam ser operados sem criar qualquer tipo de perigo.

Estas situações perigosas são chamadas de não conformidades, por não estarem conforme a Diretiva de Máquinas, e existem empresas especializadas em fazer inspeções técnicas a fábricas para as identificar e relatar, para poderem ser resolvidas posteriormente. Contudo, dada a quantidade de equipamentos na fábrica da Água das Pedras, também existem muitas não conformidades associadas a eles, e para fazer o acompanhamento da resolução de todas elas torna-se um processo complicado.

Este trabalho vai se debruçar principalmente sobre estes dois temas. No entanto, ao longo do estágio, surgiram várias oportunidades de participar em trabalhos diferentes, que não se enquadram no tema da manutenção nem da segurança de máquinas, pelo que também serão mencionados com mais detalhe.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho encontra-se estruturado em seis partes distintas: uma introdução geral que explica os objetivos do estágio, as motivações e dá uma pequena introdução ao trabalho; um capítulo de enquadramento teórico, onde são abordados os temas relacionados com o estágio de uma forma mais geral; um capítulo onde é descrita a empresa e é apresentada a metodologia de trabalho; três capítulos onde serão expostos trabalhos realizados e os seus resultados; um capítulo onde são descritas as conclusões sobre o trabalho realizado e os benefícios do trabalho feito para a empresa; e um capítulo com sugestões para trabalhos futuros.

2 Enquadramento teórico

Este capítulo destina-se a fazer uma pequena introdução para contextualizar às áreas abrangidas no trabalho de estágio.

2.1 Manutenção

Muitas vezes a manutenção tem uma baixa prioridade numa estratégia de operação de uma fábrica ou empresa. Os programas de manutenção são criados e financiados por pessoas, mas a natureza humana segue o velho ditado popular:

"If it ain't broke, don't fix it", Thomas Bertram Lance (1977)

Que, traduzido à letra, significa: "Se não está estragado, não o arranjes", no sentido em que se algo está a funcionar não há necessidade de fazer algo para que assim continue. Numa fábrica, a definição de "estragado" é extrema, normalmente significa que algum equipamento falhou de forma catastrófica, ou seja, que avariou, originando um distúrbio no funcionamento normal da fábrica ([Chalifoux and Baird, 1999](#)).

Algumas décadas atrás, muitas pessoas eram céticas quanto à necessidade de uma manutenção regular. Segundo Chalifoux e Baird, normalmente, era atribuída uma prioridade muito baixa aos planos de manutenção, uma vez que os departamentos de manutenção não ofereciam nenhum "produto real" e não geravam capital. O que levava, os responsáveis pela manutenção a alocar tempo que deveria ser para as suas tarefas diárias, a outras tarefas que podiam ser evitadas. A área mais afetada por isto é a manutenção preventiva. A sua importância não é tão óbvia para quem não está familiarizado com o equipamento e o processo da fábrica, mas as consequências e custos de não fazer manutenção são bastante óbvios quando não é seguindo qualquer tipo de estratégia de manutenção.

No entanto, hoje em dia, a manutenção é considerada um fator fundamental em qualquer empresa. A evolução da indústria levou a que muitos outros fatores, como a segurança, a disponibilidade, preocupações ambientais, qualidade e custo dos produtos, se tornassem dependentes da manutenção ([Brito, 2003](#)). Isto leva a vários resultados diferentes derivados da manutenção,

podendo se dizer que, para além de preservar e manter um funcionamento ótimo dos equipamentos, também permite controlar todos estes elementos de modo a contribuir para o aumento da produtividade de uma empresa.

2.1.1 Filosofias de Manutenção

Nos primeiros tempos da era Industrial, o tipo de manutenção predominante era a curativa, pois não havia a necessidade da indústria ser eficiente. Havia um grande excedente de trabalhadores o que se traduzia numa "mão-de-obra" mais barata, e era o suficiente para produzir todos os bens e satisfazer a indústria. Não havia muita necessidade de evitar avarias. Se ocorresse algum problema, os produtos simplesmente seriam entregues mais tarde ([Brown and Sondalini](#)). Para além disso, os equipamentos eram sólidos e robustos, construídos para durar muito tempo e as tarefas de manutenção preventiva passavam apenas por uns "toques com um martelo", óleo ou com a pistola de massa ([Borris, 2006](#)).

No século XX, Henry Ford introduz a ideia de uma linha de produção em movimento. Decompondo a montagem em vários passos simples, independentemente da quantidade de homens necessários para os efetuar, minimizando a necessidade de "mão-de-obra" especializada, permitindo aumentar de forma relevante a produção ([History Editors, 2009](#)). Dando origem à produção em massa, que devido à grande quantidade produzida, possibilitou a redução dos preços dos produtos, levando eventualmente uma maior procura .

Com esta necessidade do aumento da produção, ter "mão-de-obra" é apenas uma parte da resposta. Com o aumento da procura, surgiu também um aumento nas avarias dos equipamentos e rapidamente se tornou aparente que as expectativas anteriores da indústria e a ineficiência da manutenção curativa não eram suficientes. Por outro lado, a escassez de matéria prima também levou a que surgisse interesse em determinar os níveis de desperdício, pelo que começaram a ser considerados os custos da produção e as preocupações ambientais ([Thomas, 2007](#)). E o facto de os *designs* dos equipamentos industriais aumentarem a sua complexidade e a exigirem pessoal ainda mais qualificado para os operar e manter em funcionamento, fez com que a sua utilização fosse mais dispendiosa ([Cabral, 2006](#)). Outro fator que se tornou relevante foi a qualidade dos produtos, com uma exigência dos clientes cada vez maior, houve a necessidade minimizar a ocorrência de defeitos nos produtos, permitindo manter os preços baixos e satisfazer os clientes ([Brito, 2003](#)).

Com este desenvolvimento, o foco principal da indústria começou a ser, gerar lucro. Surgiram, assim, as estratégias de manutenção, que podem servir como modelos e que tornam possível satisfazer as exigências dos consumidores e ainda assim gerar lucro para a empresa.

As estratégias que mais se destacam são a *Total Productive Maintenance* (Manutenção Produtiva Total), TPM, e a *Reliability Centered Maintenance* (Manutenção Centrada na Fiabilidade), RCM. Estas duas estratégias apesar de serem diferentes, sobrepõem-se naturalmente em alguns aspetos e complementam-se, pois na realidade acabam por ser apenas boas práticas de engenharia (Borris, 2006).

2.1.1.1 Total Productive Maintenance (TPM)

Segundo Seiichi Nakajima (Nakajima, 1988), um dos fundadores desta filosofia, "TPM é uma aproximação inovadora à manutenção que otimiza a eficiência dos equipamentos, elimina as avarias e promove a manutenção autónoma pelos operadores através de ações do dia-a-dia, envolvendo todos os colaboradores".

Esta filosofia tenta criar um método capaz de maximizar a eficiência de um sistema de produção, focando-se em evitar a avarias e na qualidade do produto final. Baseada na participação de todos os membros de uma empresa, dos gestores até aos operadores, esta estratégia deve ser aplicada em todos os setores de uma fábrica, incluindo a produção, manutenção e até no departamento administrativo (Ahuja, 2009).

Tem como base "8 pilares", Figura 2.1. Estas oito áreas são o fundamento do objetivo de conseguir uma produção com "zero defeitos, zero avarias e zero acidentes" (Borris, 2006).

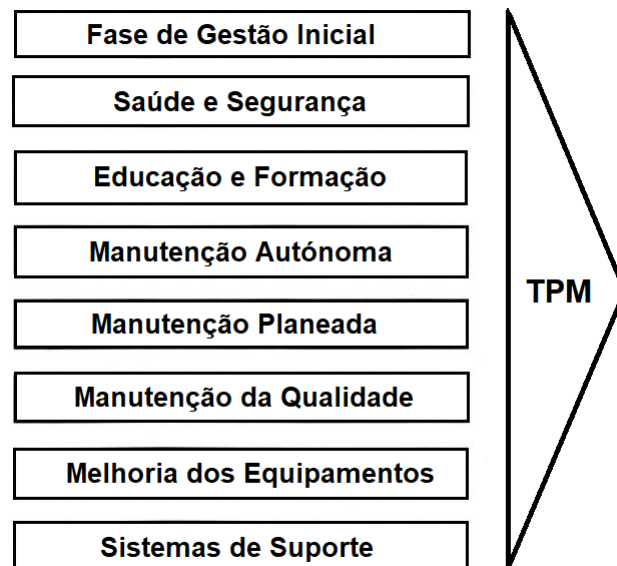


Figura 2.1: "8 pilares da *Total Productive Maintenance*".

Uma vez que o *feedback* dos operadores pode dar informação importante que permita encontrar anomalias nos equipamentos, também é de grande importância dar-lhes a devida educação e

formação, tanto a nível operacional como a nível de segurança. Desta forma podem ser evitados erros na utilização da máquina, paragens e avarias, situações perigosas ou acidentes, bem como os operadores ficarem mais aptos a identificar situações em que um equipamento não esteja a funcionar da melhor forma e a tomar as devidas ações para corrigir essas situações. Também a parte administrativa tem uma grande importância para fazer um bom planeamento de todo o processo da produção, bem como uma boa gestão entre os sistemas de suporte (logística, controlo de qualidade, compras, vendas) e a produção, para evitar tempos de espera, falta de peças ou peças incorretas, ou baixa qualidade do produto final. A nível da manutenção não é muito eficiente recorrer a engenheiros ou técnicos especializados para fazer tarefas de manutenção simples, surgindo a "Manutenção Autónoma". O conceito desta manutenção é que as tarefas de manutenção simples, como inspeções e limpezas, sejam feitas pelo pessoal da produção, enfatizando outra vez a importância da formação. Desta forma as equipas de manutenção ficam mais disponíveis para outras tarefas. Uma vez que as avarias têm um grande impacto na produção, é importante ter a capacidade de as resolver rapidamente, mas ainda mais importante que resolver uma avaria de forma rápida é evitar que ela aconteça, principalmente quando é recorrente, daí a "Manutenção Preventiva" e a "Melhoria do Equipamento". Tal facto evidencia, mais uma vez, a importância do *feedback* dos operadores e a sua capacidade de recolher informação sobre do funcionamento da sua máquina, explicando-o mais detalhadamente. Desta forma, torna-se mais fácil encontrar a causa-raiz de uma avaria e tomar medidas para a colmatar, seja através de um concerto definitivo ou com tarefas de manutenção planeadas. Por fim, a "Manutenção da Qualidade": os produtos com defeito são gerados devido às limitações do equipamento ou dos materiais utilizados, e para manter um bom parâmetro de qualidade nos produtos produzidos é importante encontrar a causa-raiz dos defeitos e no melhor cenário eliminar essa causa, ou encontrar uma forma minimizar a sua ocorrência (Borris, 2006).

2.1.1.2 *Reliability Centered Maintenance (RCM)*

No fim da década de 50 os custos das atividades de manutenção começaram a justificar a investigação da eficácia destas atividades, nesta altura assumia-se que todos os componentes tinham um tempo de funcionamento específico e só após esse tempo é que deviam ser substituídos. Na década de 60, companhias aéreas norte americanas conduziram vários estudos que vieram provar que a suposição anterior, do tempo de funcionamento dos componentes, estava errada. Surgindo a RCM com o objetivo de determinar os requisitos ótimos para as tarefas de manutenção das aeronaves, que mais tarde veio a servir como diretriz não só, para os fabricantes de aeronaves, como também começou a ser aplicada por toda a indústria (Nowlan and Heap, 1978).

Esta estratégia não tem como objetivo apenas preservar a estrutura física de um equipamento mas também todas as suas funções, (Tarar, 2015). Para normalizar o processo da RCM existem sete questões básicas para as quais se procura encontrar uma resposta(Siddiqui and Ben-Daya, 2009):

1. Quais as funções e o desempenho padrão do equipamento no modo de operação atual?
2. De que formas o equipamento pode avariar deixando de realizar as suas funções?
3. O que causa as avarias funcionais?
4. O que acontece quando cada tipo de avaria ocorre?
5. De que forma cada avaria pode ter impacto no equipamento?
6. O que pode ser feito para prever ou prevenir cada avaria?
7. O que fazer quando não se encontra uma medida de melhoria adequada?

Destas questões surge um processo sistemático para determinar os requisitos de manutenção de um equipamento e o seu contexto operativo. No primeiro passo devem-se descrever as funções de um equipamento no seu contexto operativo e o nível de desempenho a que se pretende a que este funcione. De seguida identificar os modos de avarias que podem ocorrer e pôr em causa a capacidade do equipamento realizar as suas funções. Depois, encontrar as causas das avarias, isto é, acontecimentos prováveis que possam causar uma avaria. O próximo passo é listar as avarias e descrever os efeitos que estas têm a nível local e do sistema completo. Por fim, são escolhidas as tarefas de manutenção para prevenir ou detetar uma avaria (Siddiqui and Ben-Daya, 2009).

Ao definir tarefas de manutenção devem ser considerados os custos necessários para as efetuar. Por vezes, fazer uma certa tarefa de manutenção pode ser mais caro do que as consequências da avaria que ocorreria se essa manutenção não fosse feita, podendo em alguns casos até se chegar à conclusão que os custos serão menores se não for feito qualquer tipo de manutenção e o equipamento funcionar até avariar (Borris, 2006). Assim, um dos objetivos deste método é preservar a funcionalidade dos equipamentos ou sistemas ao nível pretendido, de uma forma económica (Chalifoux and Baird, 1999).

Para responder às questões anteriormente expostas, os equipamentos são analisados por equipas compostas por técnicos de manutenção, operadores e engenheiros. À semelhança da TPM, as observações devem ser feitas por pessoas com diferentes tipos de experiência, gerando um maior leque de resultados que podem ser considerados, para descrever mais detalhadamente as funções e as avarias. Para além das análises humanas, também é importante recorrer às novas tecnologias para obter informação mais rigorosa e que escapam ao olho humano. No capítulo 2.1.3.2 serão mencionados alguns dos dados que podem ser recolhidos para estas análises (Borris,

2006).

Voltando à escolha das tarefas de manutenção, esta filosofia considera quatro tipos diferentes: preventiva, preditiva, reativa e proativa. Para ajudar a fazer a escolha do tipo de manutenção a aplicar existe um diagrama de decisão, (Figura 2.2) que permite a escolha do tipo de manutenção que deve de ser utilizado. Neste diagrama, a escolha do tipo de manutenção recai apenas sobre um tipo de manutenção, contudo a melhor solução para um sistema, normalmente, será uma combinação entre eles (Chalifoux and Baird, 1999).

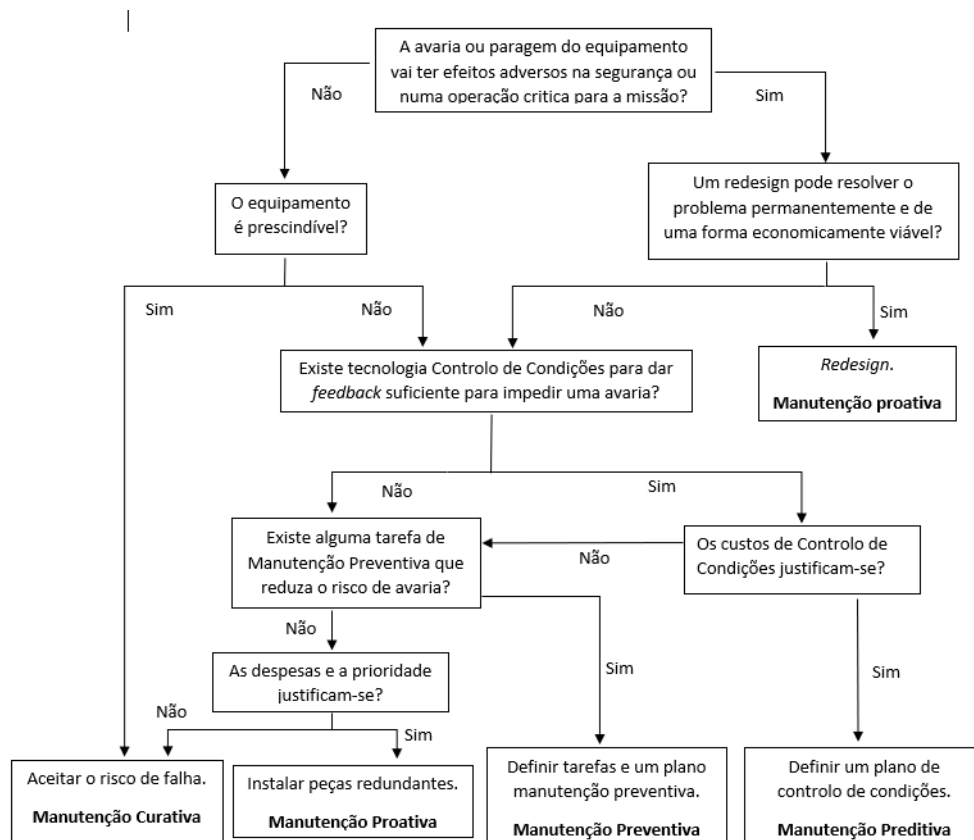


Figura 2.2: Árvore lógica do RCM (Chalifoux and Baird, 1999)

2.1.2 Avarias e Modos de avaria

Uma avaria pode ser descrita como: "Cessão da capacidade de um *item* efetuar uma certa função da forma pretendida" (European Standards, 2010).

As avarias podem ser categorizados como (Ahuja, 2009):

- **Avaria completa** - quando o sistema ou equipamento deixa de funcionar completamente;
- **Avaria parcial** - quando o sistema ou equipamento consegue continuar a funcionar, mas não tem o rendimento para o qual foi concebido;
- **Avaria intermitente** - são avarias que se manifestam em intervalos de tempo irregulares;

- **Avaria por desgaste** - quando os componentes do equipamento se vão desgastando ao longo do tempo.

Os modos de avaria são a maneira como ocorre uma avaria, ou seja a como ocorre o acontecimento que leva a uma avaria ([European Standards, 2010](#)). Podem ser consideradas causas físicas como por exemplo desgaste, mas também se consideram modos avaria falhas a nível de gestão, onde um mau planeamento do sistema de produção pode levar a avarias ([Ahuja, 2009](#)).

2.1.3 Tipos de Manutenção

Como já foi referido em subcapítulos anteriores, existem vários tipos de manutenção susceptíveis de serem praticados num ambiente industrial, cada um em diferentes situações. O tipo de manutenção que deve de ser feito para um determinado equipamento, deve de ser escolhido de acordo com o seu funcionamento e das implicações que este tem no resto do sistema.

De seguida far-se-á uma breve descrição dos diferentes tipos de manutenção.

2.1.3.1 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva, também conhecida como manutenção programada, consiste em fazer paragens programadas, regularmente, para fazer inspeções, ajustes, limpezas, lubrificações, substituição de partes, calibrações e reparação de componentes em intervalos de tempo bem definidos (ao fim um certo tempo de funcionamento, ao fim de um número de ciclos ou ao fim de um número de dias de funcionamento), de modo a assegurar um funcionamento perfeito da máquina ([Mechefske, 2007](#)). Estas tarefas de manutenção são feitas independentemente do estado de funcionamento do equipamento, o que resulta num aumento significativo do número de inspeções e manutenção de rotina, mas também reduz a gravidade e frequência com que ocorrem avarias nas máquinas devido ao desgaste dos componentes.

A manutenção preventiva também ajuda a solucionar outro problema que afeta todo o tipo de indústrias, o controlo de peças de substituição. Sabendo *à priori*, através de um plano de manutenção, quantas peças são necessárias substituir é mais fácil manter um inventário mais organizado e apenas com o número de peças necessárias, otimizando os custos de inventário ([Escola SENAI Conde Alexandre Siciliano, 2000](#)).

Este processo está ligado a taxas de avaria e tempos entre avarias. É assumido que estas variáveis podem ser determinadas através de dados estatísticos, e permitem determinar quando uma peça está prestes a ter uma falha, fazendo a sua substituição para evitar uma avaria. O que leva a tempos fixos para as inspeções dos equipamentos ou substituição de peças sujeitas a desgaste. Pelo que a taxa de avaria, ou *Mean-Time-Between-Failure* (Tempo Médio Entre

Avárias), MTBF , é utilizada para determinar um intervalo de tempo em que as tarefas de manutenção devem ser realizadas. O principal problema deste método é que só pode ser estabelecida uma média do tempo entre avarias. O que acontece na realidade é que, é mais provável que as avarias ocorram em intervalos de tempo aleatórios, e com uma frequência desviada da taxa de avaria média. Dito isto, os intervalos de manutenção preventiva devem refletir as características da idade-fiabilidade baseados no histórico do equipamento. Deve ser tida em conta, igualmente, informação proveniente de pessoas com "experiência na casa", ou seja, pessoas que já conhecem a máquina o suficientemente bem para saber quando não está a funcionar de forma perfeita, podendo prever uma avaria ([Chalifoux and Baird, 1999](#)).

2.1.3.2 Manutenção Preditiva

Na manutenção preditiva, as tarefas de manutenção são agendadas de acordo com a condição atual do equipamento, otimizando o tempo de vida de todos os componentes do equipamento e, ao mesmo tempo, evitar avarias. Para tal, são necessárias formas de monitorizar a condição do equipamento ([Mechefske, 2007](#)).

Alguma da informação que pode ser analisada para avaliar a condição de um equipamento ([Chalifoux and Baird, 1999](#)):

Caudais - Caudal do fluido, utilizando caudalímetros não intrusivos.

Temperaturas - Medição de diferenças de temperatura, para determinar coeficientes de transferência de calor e possíveis fugas em tubagens.

Pressões - Diferenças de pressão nas bombas, para determinar o rendimento da bomba, ou em evaporadores e/ou condensadores para determinar as condições da tubagem (possível existência de fugas).

Elétricas - O consumo de motores elétricos, para determinar o estado dos enrolamentos do motor.

Análises ultrassónicas - A espessura de tubagens, para avaliar a degradação por erosão e corrosão.

Vibrações - Para analisar o estado de equipamentos rotativos, como bombas e motores por exemplo. Também podem ser detetados problemas estruturais através de ressonância.

Análise de lubrificantes - Uma análise à quantidade partículas de desgaste contidas num lubrificante, pode ser feita para saber o seu estado, e também correlacionar este problema com vibrações, quando a concentração de partículas de desgaste excede o limite pré-estabelecido.

Fibra ótica - Uma inspeção com fibra ótica pode ser feita para determinar o desgaste de componentes, fugas em tubagens, etc.

Termografia - Análises termográficas a centros de controlo de motores e a caixas de derivação elétrica para determinar condições de temperatura anormais. Altas temperaturas podem indicar ligações soltas, curto-circuitos ou falhas nos isolamentos dos condutores. O isolamento de tubagens também pode ser analisado para detetar porosidades e altas temperaturas que indicam falhas no isolamento das tubagens.

Corrente Eddy - Para determinar e localizar fugas em tubagens.

Análises ultrassónicas aéreas - Para determinar fugas de ar em sistemas de tubagens e compressores.

Os dados provenientes destas monitorizações podem ser utilizados de várias formas para determinar as condições do equipamento e identificar precursores de avarias, nomeadamente ([Chalifoux and Baird, 1999](#)):

Análise de tendência - Rever os dados para verificar se o equipamento se encontra num estado óbvio que o leve a uma avaria.

Reconhecimento de padrões - observação dos dados para tentar perceber se existe alguma relação entre um certo evento e a ocorrência de uma avaria. Por exemplo, se ao fim da produção de um certo produto, a máquina *X* avaria devido a algo que ocorre apenas nessa produção.

Testes para definir limites e gamas - Definir limites (com base em experiência profissional) e verificar se são excedidos.

Análise do processo estatístico - Se existir informação publicada sobre avarias de máquinas/componentes, comparar com os dados recolhidos em campo e decidir se é, ou não, plausível utilizar a informação publicada.

2.1.3.3 Manutenção Curativa

A manutenção curativa foi o primeiro tipo de manutenção a ser utilizada em ambiente industrial e consiste em deixar os equipamentos funcionar até que haja uma avaria que obrigue a paragem do equipamento, ou quando equipamento mostrar sinais evidentes de avaria ([Queiroz, 2015](#)). Normalmente para reparar ou substituir um componente.

O principal inconveniente deste método é não saber quando, e por quanto tempo, é que o equipamento vai estar parado até que a manutenção esteja terminada. Para além disso, há o risco de não existirem as peças necessárias para a reparação, em *stock*, o que leva a mais

tempo de paragem. Nestas situações, a "mão-de-obra" e os materiais são utilizados de forma ineficiente, pois muitas vezes os trabalhos de manutenção feitos são para "desenrascar", numa situação urgente, o que mais tarde poder levar a avarias mais graves, acarretando mais custos ([Chalifoux and Baird, 1999](#)).

Uma vez que as avarias não são previsíveis e tem de ser mantido um alto nível de peças de substituição em armazém, à primeira vista, este parece ser um método pouco eficiente, mas a sua utilização pode justificar-se quando os equipamentos em questão não têm muita influência no funcionamento do sistema global, ou seja, que não obriguem, por exemplo à paragem de uma linha de produção. Tal torna a aplicação deste método mais económica em relação às outras pois não há a necessidade de fazer muitos investimentos para o por em prática ([Miguel, 2009](#)).

2.1.3.4 Manutenção Proativa

Este tipo de manutenção tem como foco aumentar o tempo de vida útil de um equipamento, e em contraste dos outros tipos, para além de evitar que avarias ocorram, também procura eliminar as causas-raiz da avaria, evitando a sua recorrência. Por exemplo, na falha súbita de um rolamento pode-se considerar que a causa-raiz deste acontecimento, poderia muito bem, ser a contaminação do lubrificante ou até a montagem incorreta do rolamento ([Fitch](#)). Portanto, segundo o conceito da manutenção proativa, o procedimento seria fazer a substituição do rolamento, e ir mais a fundo, procurando encontrar procedimentos para garantir a pureza do lubrificante utilizado e uma montagem correta do rolamento.

Este tipo de manutenção pode ser caracterizado pelas seguintes ações ([Chalifoux and Baird, 1999](#)):

- Manter um ciclo de *feedback* entre os técnicos de manutenção e responsáveis de projeto, de modo a assegurar que erros de *design*, feitos anteriormente, não se repitam no futuro.
- Olhar para a manutenção de uma perspetiva do "tempo de vida dos equipamentos". A longo prazo, os custos de efetuar um bom plano de manutenção justificam-se por aumentar o tempo de vida a máquina e o seu desempenho.
- Reavaliar constantemente os planos de manutenção que estão a ser executados com o objetivo de os melhorar.

2.2 Segurança de Máquinas

A segurança de máquinas é um fator chave em qualquer empresa, para garantir boas condições de segurança e saúde durante o trabalho de todos os seus colaboradores. Hoje em dia, existem

legislações obrigam a que os equipamentos sejam certificados (Marcação CE), certificação que so pode ser passada por técnicos especializados ([Boreau Veritas Portugal](#)). Neste subcapítulo será abordada a Diretiva de Máquinas, para poder perceber por onde se guiam os técnicos que fazem as avaliações das condições de segurança de equipamentos.

A Diretiva de Máquinas, é um documento redigido pela União Europeia, relativo às condições de segurança de máquinas industriais, desde que concebidas e construídas, passando pela sua instalação e operação até ao momento em que chegam ao seu fim de vida e são desmanteladas e postas de parte.

Uma vez que não se trata do caso da conceção ou produção de máquinas, serão abordados apenas os tópicos que dizem respeito à instalação e operação de máquinas em segurança, que são os casos que mais se verificam na empresa da Água das Pedras (VMPS), portanto, serão apresentados alguns pontos importantes, contidos nesta diretiva, que devem ser tidos em conta durante a instalação, e na operação das máquinas para garantir condições de segurança durante o seu funcionamento.

A Diretiva 2006/42/CE, é uma reformulação da anterior, a Diretiva 95/16/CE, que apenas considerava os requisitos essenciais de saúde e segurança de ascensores. Esta nova diretiva, para além dos ascensores, considera também os requisitos essenciais de saúde e segurança de várias outros tipos de máquinas ([Instituto Português da Qualidade, 2019](#)).

Esta diretiva é aplicável aos seguintes tipos de equipamentos ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Máquinas;
- Equipamento intermutável;
- Componentes de segurança;
- Acessórios de elevação;
- Correntes, cabos e correias;
- Dispositivos amovíveis de transmissão;
- Quase-máquinas.

Segundo esta diretiva, "Para garantir a segurança jurídica dos utilizadores, é necessário definir com a maior precisão possível o âmbito de aplicação da presente diretiva e os conceitos relativos à sua aplicação". Diz também que "os estados-membros são responsáveis por assegurar, no respetivo território, a saúde e a segurança das pessoas, nomeadamente dos trabalhadores e dos consumidores, e, se for o caso, dos animais domésticos e dos bens, nomeadamente em relação aos riscos decorrentes da utilização de máquinas" bem como "assegurar a sua capacidade para efetuar

uma vigilância eficaz do mercado, tendo em conta as orientações elaboradas pela Comissão, por forma a garantir uma aplicação correta e uniforme da presente diretiva".

Também é importante esclarecer os termos que são utilizados ao longo da Diretiva de Máquinas, para perceber melhor em que contexto são utilizados ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- **Perigo**: potencial fonte de lesões ou danos;
- **Zona de perigo**: zona dentro ou em torno de uma máquina, onde se pode ficar exposto a um risco para a saúde ou segurança;
- **Pessoa exposta**: pessoa dentro de uma zona de perigo;
- **Operador**: a(s) pessoa(s) encarregada(s) de operar, fazer funcionar, regular, limpar, reparar ou deslocar uma máquina, ou de fazer a sua manutenção;
- **Risco**: combinação da probabilidade e da gravidade de uma lesão ou dano, resultante de uma situação perigosa;
- **Protetor**: elemento de máquina utilizado para garantir proteção através de uma barreira física;
- **Dispositivo de proteção**: dispositivo (diferente de um protetor), para reduzir o risco;
- **Utilização prevista**: utilização da máquina de acordo com os procedimentos descritos no manual de instruções;
- **Má utilização razoavelmente previsível**: utilização da máquina de um modo não previsto no manual de instruções, resultante de um comportamento humano facilmente previsível.

2.2.1 Princípios gerais

É da responsabilidade do fabricante, ou mandatário, de uma máquina, assegurar que seja feita uma avaliação de riscos, para determinar os requisitos de segurança e saúde que devem de ser respeitados. A avaliação de riscos de uma máquina pode ser feita da seguinte forma ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Determinar as limitações da máquina, através da utilização prevista e a má utilização razoavelmente previsível;
- Identificar os perigos que a máquina pode originar e as situações perigosas que lhes estão associadas;
- Avaliar os riscos, tendo em conta a gravidade de eventuais lesões a probabilidade da sua ocorrência;

- A avaliação de riscos deve ser feita para determinar se é necessária a redução dos riscos;
- Eliminar os perigos ou reduzir os riscos, através da aplicação de medidas de proteção.

Sendo assim, uma máquina deve de ser concebida e construída para que possa cumprir a função a que lhe é destinada, sem por em risco a segurança das pessoas, mesmo durante o seu funcionamento e durante a sua manutenção, tendo não só em conta as condições previstas, mas também, uma má utilização razoavelmente prevista ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

Portanto, para escolher as soluções mais adequadas deve-se aplicar os seguintes princípios, pela ordem indicada ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Eliminar ou reduzir os riscos, na medida do possível ;
- No caso um risco não ser eliminado, todas as devidas medidas de proteção contra ele;
- Informar os perigos dos riscos que não são possíveis de eliminar, e se são necessários equipamentos de proteção individual ou alguma formação para utilizar a máquina em segurança.

2.2.2 Segurança dos sistemas de comando

Os sistemas de comando devem de ser concebidos de modo resistir às tensões de funcionamento e a influências exteriores, para evitar situações de perigo. Na ocorrência de uma falha no equipamento ou suporte lógico, esta não deve de conduzir a nenhuma situação de perigo. Também se deve de ter atenção a aspetos como ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- A máquina não deve arrancar de forma tempestiva;
- Os parâmetros da máquina não devem variar de forma não controlada;
- Quando é dada uma ordem de paragem, máquina não deve de ser impedida de parar de forma alguma;
- Nenhum elemento móvel da máquina ou nenhuma peça, mantida em posição pela máquina deve cair ou ser projetada;
- Não deve ser impedida a paragem de elementos móveis ;
- Os dispositivos de proteção devem estar sempre operacionais ou dar um comando de paragem.

2.2.3 Segurança dos dispositivos de comando

Os dispositivos de comando devem ser ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Facilmente visíveis e identificáveis;
- Dispostos de modo a permitirem manobras seguras;

- Colocados fora de zonas perigosas, exceto dispositivos de paragem de emergência ou uma consola de instruções;
- Situados de modo a que a sua utilização não provoque riscos adicionais;
- Fabricados de forma a resistirem a esforços previsíveis.

Também deve de ser possível ao operador poder, a partir do posto de comando, certificar-se que não há pessoas nas zonas de perigo. O sistema de comando não deve permitir que o arranque seja possível, enquanto existir alguém na zona de perigo ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.4 Segurança no arranque e na paragem

O arranque de uma máquina só deve ser possível sob ação voluntária num dispositivo de comando para esse efeito. Da mesma forma, a máquina só deve arrancar, de forma voluntária, após qualquer tipo de paragem ou ação que implique um novo arranque. No entanto, para máquinas automaticamente, o arranque pode ser feito sem intervenção, desde que não conduza a situações perigosas ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

Quanto às paragens, uma máquina deve estar equipada com um dispositivo de comando que permita a paragem total da máquina em condições de segurança e a ordem de paragem da máquina deve ter prioridade sobre as de arranque. As máquinas, devem possuir, pelo menos, um dispositivo de paragem de emergência para poder evitar situações de perigo, e estes devem ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Ser facilmente identificáveis, visíveis e de fácil acesso;
- Parar o processo perigoso num intervalo de tempo o mais reduzido possível, sem provocar riscos adicionais;
- Desencadear, ou permitir desencadear, determinados movimentos de proteção.

Quando se deixa de acionar o dispositivo de paragem de emergência, a ordem de paragem deve ser mantida por um bloqueamento do dispositivo até ser voluntariamente desbloqueado. Não deve ser possível obter o bloqueamento do dispositivo sem que este dê uma ordem de paragem. O desbloqueamento do dispositivo pode ser feito através de uma manobra apropriada e não deve repor a máquina em funcionamento, apenas autorizar um novo arranque ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

Os dispositivos de paragem de emergência não devem de substituir outras medidas de proteção, mas sim, complementá-las. Devem existir e estar operacionais em todas as circunstâncias, independentemente do modo de funcionamento ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.5 Avaria no circuito de alimentação

Quando houver uma interrupção ou variação na energia de alimentação de uma máquina, o restabelecimento do seu funcionamento não deve conduzir a situações perigosas, realçando as seguintes situações ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- A máquina não deve arrancar de forma intempestiva;
- Os parâmetros da máquina não devem variar de forma não controlada, quando essa alteração possa conduzir a situações perigosas;
- A máquina não deve ser impedida de parar, quando a ordem de paragem já tiver sido dada;
- Nenhum elemento móvel da máquina ou peça mantida em posição pela máquina deve cair ou ser projetado;
- Não deve ser impedida a paragem de elementos móveis ;
- Os dispositivos de proteção devem estar sempre operacionais ou dar um comando de paragem.

2.2.6 Medidas de proteção contra riscos de natureza mecânica

2.2.6.1 Risco de rutura em serviço

Todas as partes de uma máquina e as suas ligações, devem de conseguir resistir a todas as solicitações a aplicadas durante o seu funcionamento. Também devem de ser adaptadas ao ambiente de trabalho previsto, a nível de fadiga, corrosão, abrasão e envelhecimento. Os tipos de manutenção e a sua frequência devem de ser indicados no manual de instruções e, ainda, as peças de desgaste e os seus critérios de substituição ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

Tubagens que transportem fluidos, rígidas ou flexíveis, devem poder suportar as solicitações internas e externas previstas e estar solidamente presas e protegidas para garantir que não criem riscos ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

No caso das precauções tomadas não serem suficientes para eliminar todos os riscos de rutura, os elementos devem ser montados de modo a que, em caso de uma rutura, os fragmentos sejam retidos ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.6.2 Riscos devidos a quedas e projeções de objetos

Devem ser tomadas precauções para evitar quedas ou projeções de objetos ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.6.3 Riscos devidos a superfícies, arestas e ângulos

Uma máquina não deve ter arestas, ângulos ou superfícies rugosas, que possam causar ferimentos, acessíveis ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.6.4 Riscos ligados aos elementos móveis

Os elementos móveis de uma máquina devem de ser construídos de modo a evitar qualquer tipo de contacto durante o seu funcionamento, caso não seja possível, devem ter protetores ou dispositivos de proteção. O bloqueio involuntário destes elementos não deve de ser possível, no caso de ser, devem ser utilizados dispositivos de segurança e ferramentas específicas para fazer o desbloqueamento em condições de segurança ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.6.5 Riscos devidos a movimentos não comandados

Quando for dada ordem de paragem a uma máquina, todos os elementos devem ser impedidos de qualquer tipo de movimento até uma nova ordem ser dada através do dispositivo de comando. No caso de não ser possível, este não deve causar nenhuma situação perigosa ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.7 Protetores e dispositivos de proteção

Os protetores e dispositivos de proteção ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Devem ser robustos;
- Devem estar solidamente fixados;
- Não devem acrescentar perigos adicionais;
- Não podem ser facilmente escamoteados ou tornados inoperantes;
- Devem estar instalados a uma certa distância de segurança à zona de perigo;
- Não devem limitar em demasia a visibilidade do ciclo de trabalho;
- Devem limitar o acesso às zonas de perigo, mas permitir acesso a zonas indispensáveis para o processo de funcionamento da máquina e tarefas de manutenção, se possível, sem desmontar o protetor ou desligar o dispositivo de segurança.

2.2.7.1 Protetores fixos

Os protetores fixos devem ser fixados através sistemas que obriguem a utilização de ferramentas para os desmontar. Idealmente, quando desmontados, não devem manter a sua posição sem os

meios de fixação. Os sistemas de fixação devem permanecer solidários com os protetores ou com a máquina quando são desmontados ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.7.2 Protetores móveis com dispositivos de encravamento

Os protetores móveis com dispositivos de encravamento devem ser concebidos e fabricados de modo a que a sua ativação exija uma ação voluntária e, se possível, permanecer solidários com a máquina quando forem abertos. Quando a abertos, os dispositivos de encravamento, devem dar uma ordem de paragem à maquina e não permitir o seu arranque até estarem fechados ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

No caso de ser possível o acesso a zonas de perigo antes da máquina parar completamente, os protetores móveis devem estar associados a um dispositivo de bloqueio que impeça o arranque das funções perigosas da máquina até que os protetores estejam fechados e bloqueados. Também deve de manter os protetores moveis bloqueados até deixarem de existir riscos na zona de perigo ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

Estes protetores não devem permitir o arranque da máquina caso algum componente esteja em falta ou avariado, no caso de uma avaria durante o funcionamento, não deve provocar a paragem de uma função perigosa ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.7.3 Requisitos para dispositivos de proteção

Os dispositivos de proteção devem ser incluídos no sistema de comando de maneira a que os elementos móveis não possam arrancar enquanto estiverem dentro do alcance de alguém e também impedir o acesso aos elementos moveis durante o funcionamento da máquina. Estes dispositivos não devem de permitir o arranque da máquina caso algum componente esteja em falta ou avariado, no caso de uma avaria durante o funcionamento, não deve de provocar a paragem de uma função perigosa ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.8 Riscos devidos a outros perigos

Existem ainda muitos outros perigos que são uma fonte de riscos para a segurança, contudo estes devem de ser salvaguardados aquando a conceção das máquinas. São exemplos perigos devidos a energia elétrica, acumulação de eletricidade estática, erros na montagem das máquinas, exposição a temperaturas extremas, risco de incêndio e de explosão, ruídos, vibrações, exposição radiações, emissões de materiais e substâncias perigosas, aprisionamento na máquina, riscos de escorregamento, tropeçamento e de queda, e descargas atmosféricas ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.9 Informações

2.2.9.1 Informações e avisos expostos na máquina

As informações e avisos expostos na máquina devem ser símbolos ou pictogramas facilmente compreensíveis. Avisos escritos devem ser expressos na língua oficial do estado-membro ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.9.1.1 Informações e dispositivos de informação

A informação sobre a utilização da máquina deve ser inequívoca e de fácil compreensão, e não ser excessiva a ponto de sobrecarregar o utilizador. Ecrãs de visualização e qualquer tipo de meio interativo entre o utilizador e a máquina devem ser facilmente compreensível ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.9.1.2 Dispositivos de alerta

Se, devido ao funcionamento anormal de uma máquina, houver a possibilidade de algum risco, a máquina deve possuir um dispositivo que emita um sinal de aviso sonoro ou luminoso. Este aviso deve ser facilmente perceptível e não confundível com outro tipo de aviso. Também devem ser feitas inspeções regulares a estes dispositivos para verificar a sua eficácia ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)).

2.2.9.2 Marcação das máquinas

Todas as máquinas devem ter as seguintes informações de forma visível, legível e indelével ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Firma e endereço completo do fabricante ou mandatário;
- Designação da máquina;
- Marcação CE;
- Designação da série ou tipo;
- Número de série;
- Ano de fabrico.

2.2.9.3 Manual de instruções

Todas as máquinas devem ser acompanhadas de um manual de instruções nas línguas oficiais do estado-membro em que a máquina entrar em serviço e deve ter, pelo menos, as seguintes informações ([Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006](#)):

- Firma e endereço completo do fabricante e do mandatário;
- Designação da máquina;
- Declaração CE de Conformidade, ou um documento que mostre o conteúdo da Declaração CE de Conformidade e que apresente as características da máquina;
- Descrição geral da máquina;
- Desenhos, diagramas, descrições e explicações necessários para a utilização, manutenção, reparação e verificação do funcionamento correto da máquina;
- Descrição dos postos de trabalho suscetíveis de serem ocupados;
- Descrição da utilização prevista da máquina;
- Formas como a máquina não deve ser utilizada;
- Instruções de montagem, instalação e ligação, incluindo desenhos, diagramas e meios de fixação;
- Instruções acerca à entrada em serviço e utilização da máquina e, instruções relativas à formação dos utilizadores, caso seja necessário;
- Instruções sobre as medidas de proteção a tomar pelo utilizador e o equipamento de proteção individual necessário;
- Características essenciais das ferramentas que podem ser montadas na máquina;
- Procedimentos a seguir em caso de acidente ou avaria. Se for previsível a ocorrência de um bloqueio, procedimento para permitir um desbloqueamento em segurança;
- Descrição das tarefas de manutenção e inspeções que devem de ser feitas e a frequência com que devem ser feitas;
- Instruções para que as tarefas de manutenção e inspeções sejam feitas em segurança, e medidas de proteção que devem ser tomadas durante essas ações;
- Especificações das peças de substituição a utilizar;
- Sempre que a máquina emitir radiações não ionizantes que possam prejudicar as pessoas, em especial pessoas com dispositivos médicos implantáveis ativos ou não ativos, informações respeitantes às radiações emitidas.

2.3 Gestão Visual numa fábrica

A gestão visual é uma ferramenta do *Lean* que pode ser utilizada em qualquer tipo de organização para focar a atenção no que é importante. Acrescenta uma nova dimensão aos processos, sistemas ou estruturas utilizando técnicas de visualização gráfica para transmitir informação da forma mais visual possível tornando-a mais fácil de processar ([Liff and Posey, 2005](#)).

Taichii Ohno e Shigeo Shingo foram os pioneiros do *Lean*, que surgiu no Japão após a segunda guerra mundial por volta de 1995. Com o objetivo de desenvolver um novo sistema de produção para a Toyota Motor Company, Ohno e Shingo, ao longo dos seguintes anos foram utilizando vários conceitos de produção de filosofias asiáticas juntamente com os melhores conceitos de produção daquela época, predominantemente americanos, o que mais tarde acabou por se tornar num novo sistema de produção, o Toyota Production System (Sistema de Produção Toyota), que ao longo do tempo continuou a ser aperfeiçoado e mais tarde veio a ser chamado de "*Lean*" ([Sinfic SA, 2007](#)).

De uma forma simples, o *Lean* é um método sistemático utilizado para eliminar ou minimizar os desperdícios de um processo ou sistema. Para o fazer, esta metodologia baseia-se em cinco princípios ([Farinha, 2015](#)):

- 1º **Valor** - é o conjunto de todas as características que o cliente quer num produto ou serviço e pelas quais está disposto a pagar;
- 2º **Fluxo de valor** - são analisados todos os processos de um sistema produtivo e as interligações que existem entre eles, para identificar quais acrescentam valor ao produto final;
- 3º **Fluxo contínuo** - todos os processos que não acrescentam valor ao produto final são eliminados do sistema, criando um fluxo de materiais mais contínuo, o que minimiza perdas de tempo e acumulação de *stock*;
- 4º **Sistema *pull*** - o sistema de produção só é iniciado quando um cliente faz um pedido, evitando acumulação de *stocks*;
- 5º **Melhoria contínua** - o ultimo princípio consiste no aperfeiçoamento dos quatro anteriores, procurando sempre novas formas de os tornar ainda melhores.

Os desperdícios considerados originam sempre a perdas de tempo, materiais, ou monetárias, nomeadamente ([Figueiredo, 2016](#)):

- **Acidentes de trabalho** - tempo à espera da resposta de ajuda, perdas de horas de trabalho, danos e lesões;

- **Tempos de espera** - tempo à espera de materiais, ferramentas ou decisões para poder completar uma tarefa;
- **Tempo de transporte de materiais** - Tempo perdido no transporte dos materiais ao longo de todo o sistema de produção;
- **Excesso de *stock*** - despesas para manter uma grande quantidade de materiais ou produtos acabados em armazém;
- **Movimentações desnecessárias** - movimentos desnecessários, feitos pelas pessoas, durante um processo, que não contribuem para a sua conclusão;
- **Correção de defeitos** - tempo perdido em ações para corrigir as causas de produtos defeituosos;
- **Sobreprocessamento** - operações que são desnecessárias, feitas por pessoas ou equipamentos, que não acrescentam valor ao produto final;
- **Excesso de produção** - quando se produz mais do que o cliente pede e não gera lucro;
- **Potencial humano** - potenciais boas ideias para melhoria, que não são consideradas.

Voltando a Gestão Visual, quando aplicada corretamente os resultados vão de encontro aos objetivos do *Lean*, a redução de perdas de tempo. No entanto, pode ser utilizada com outras finalidades, como por exemplo, dar indicações de segurança, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro.

Uma boa analogia para perceber melhor o conceito de Gestão Visual é um cruzamento de uma estrada. Numa estrada há as faixas de rodagem separadas e delimitadas por linhas pintadas, bandas sonoras para alertar os condutores com vibrações tácteis e barulhos audíveis, lombas de velocidade para limitar a velocidade dos veículos. Os semáforos e sinais de trânsito. O que o torna num lugar visualmente estruturado e permite que a informação seja facilmente transmitida, facilitando aos seus utentes perceber o estado do local ([Tezel et al., 2009](#)).

Existem várias formas de tirar proveito da utilização da Gestão Visual numa empresa, algumas das suas ferramentas são:

***Color Code - Floor Marking* (Código de cores)**

O código de cores é um sistema que visa delimitar as diferentes áreas do chão de fábrica através de um sistema de cores, Figura 2.3. Marcando as várias áreas com cores diferentes é uma forma de padronizar o chão de fábrica, tornando mais fácil a identificação das diferentes áreas e ajuda a evitar acidentes ([Brady, 2019](#)).



Figura 2.3: Exemplo de delimitação de um corredor para pessoas numa fábrica.

A *OSHA* (*Occupational Safety and Health Administration*) é uma organização feita para garantir as condições de segurança e saúde de trabalho para todas as pessoas através da aplicação de normas, a sua aplicação e assistência na sua execução ([Occupational Safety and Health Administration, 2019](#)). Segundo a *OSHA* as diferentes zonas de uma fábrica, devem de ser marcadas com as seguintes cores ([Brady, 2019](#)):

- **Amarelo** - corredores, linhas de tráfego e células de trabalho;
- **Laranja** - materiais ou produtos para serem inspecionados;
- **Vermelho** - produtos defeituosos, reprocessamento, restos de materiais;
- **Branco** - equipamentos;
- **Azul, verde e/ou preto** - materiais ou componentes, produto não acabado, produto acabado, respetivamente;
- **Vermelho e Branco** - áreas que devem de ser mantidas livres por questões de segurança;
- **Preto e Branco** - áreas que devem de ser mantidas livres por questões de operabilidade;
- **Preto e amarelo** - áreas que podem expor as pessoas a riscos físicos ou de saúde.

Placas de direções/segurança

As placas de direções podem ser consideradas desnecessárias quando uma fábrica é pequena ou pelas pessoas que já conhecem os "cantos à casa", no entanto são uma mais valia quando se trata de novos colaboradores ou pessoas que estejam a visitar a fábrica pela primeira vez. Servem como uma guia para todas as pessoas, evitando que se percam no chão de fábrica, Figura 2.4. Para além disto, também podem mostrar direções das saídas de emergência ou de extintores, contribuindo para a segurança da fábrica ([Simas, 2016](#)).



Figura 2.4: Exemplo de placas de direções.

As placas de segurança são utilizadas para prevenir acidentes, devem ser instaladas em locais visíveis e conter informações de medidas de segurança que devem de ser tomadas ou indicações de perigo, Figura 2.5, garantindo que as pessoas estejam conscientes dos perigos da zona em que estão prestes a entrar (Simas, 2016).



Figura 2.5: Exemplo de uma placa de segurança.

Andon Lights

Normalmente, as consolas dos equipamentos apresentam todo o tipo de informações sobre o funcionamento do equipamento, incluindo se há algum problema, e muitas vezes é necessário uma intervenção no equipamento seja por parte do seu operador, da equipa de manutenção ou até para reabastecer matéria-prima. Contudo, como os operadores não estão sempre perto da consola, isto leva a que o tempo de resposta a problemas seja mais demorado, o que por sua vez, leva a mais tempo de paragem numa linha de produção (Onyx Industries, Inc., 2012).

Para evitar situações como esta, existem dispositivos chamados de "Andon Lights", Figura 2.6, que mostram o estado em que se encontra um equipamento através da utilização de diferentes cores, e por vezes, sinais sonoros. Desta forma, mesmo que o operador não esteja perto consola consegue perceber se está algo de errado com o equipamento e tomar as devidas ações, evitando

tempos de paragem maiores.



Figura 2.6: Torre com *Andon Lights*

As diferentes cores normalmente estão associadas a um processo ou estado do equipamento, no entanto, não existe nenhuma norma que defina exatamente em que situações se deve de utilizar cada cor, mas de uma forma geral, as cores têm os seguintes significados ([Onyx Industries, Inc., 2012](#)):

- **Vermelho** - situação ou condição crítica do equipamento que causa uma paragem, como ativação de uma paragem de emergência, falta de material, encravamento, sobrecarga dos motores;
- **Laranja** - aviso de uma situação que pode vir causar uma paragem, como baixo nível de material, temperatura demasiado alta;
- **Verde** - situação de funcionamento normal;
- **Azul** - situações em que é necessária a intervenção da equipa de manutenção ou chefes de linhas, também quando a máquina para por razões externas (por exemplo, falta de produto devido a um problema noutra equipamento);
- **Branco** - não tem uma função definida e pode utilizada para funções específicas de cada equipamento.

Fluxo de Material

O fluxo de material é uma ferramenta da Gestão Visual, que procura criar uma representação visual de todo o percurso que os materiais necessários para o produto final fazem, desde o momento em que são comprados aos fornecedores até ao momento em que chegam às mãos do cliente. Este processo é importante, não só, para determinar o tempo necessário para os transportes de cada etapa do processo, como para determinar os custos que estão associados a cada transporte ([Júnior et al., 2014](#)).

Vendo um processo desta forma, torna-se mais simples identificar em que partes do processo há mais perdas de tempo e encontrar soluções mais eficientes para reduzir o tempo perdido, tornando-o mais económico.

Tugger routes

Todos os processos de produção têm a necessidade de ser abastecidos com matéria-prima e também de alguma forma de transportar o produto acabado para o armazém, e por vezes, os processos até exigem que um produto tenha de ser transportado para outra estação para ser acabado.

Os métodos mais convencionais para efetuar as movimentações necessárias de um processo são empilhadores e porta-paletes. No entanto, estes equipamentos podem ser perigosos de manobrar em espaços com muitas pessoas e são dispendiosos, pelo que uma alternativa a estes equipamentos, são os *tuggers* ([Marchwinski](#)). Um *tugger*, também conhecido como comboio logístico, Figura 2.7, é um veículo de tração utilizado para puxar *trolleys*.

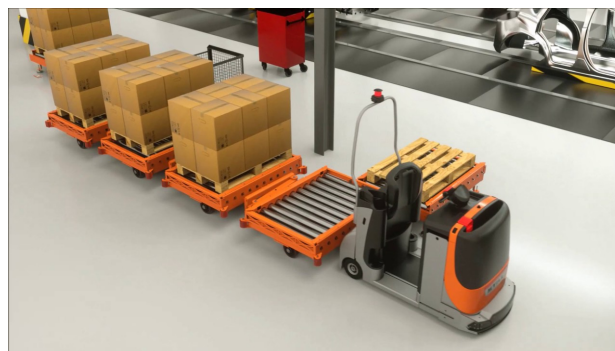


Figura 2.7: *Tugger* ou comboio logístico.

Segundo Simas, ([Simas, 2016](#)), *Tugger route* é o processo de reposição e/ou recolha de matéria prima, produto acabado, produtos defeituosos ou resíduos em cada ponto de paragem, feito pela equipa da Logística. E pode ser feito de modo *End to End* (do armazém para a produção e da produção para o armazém) ou entre diferentes processos da produção.

A eficácia deste processo recai muito nas rotas que são definidas para os *tuggers*. Ao definir as rotas tem de se considerar os pontos de paragem, que são os locais onde são feitas as transferências, bem como, as distâncias entre os pontos de paragem, a quantidade de material que os *tuggers* podem transportar, a frequência que devem ser abastecidos/recolhidos materiais. Idealmente, as rotas devem se conseguir conciliar o processo de entrega de materiais e recolha de produtos em apenas numa viagem, conseguindo manter um processo mais fluído ([Lean Enterprise Institute](#)).

Este sistema traz muitas vantagens para uma organização, o facto de em apenas uma viagem ser possível distribuir ou recolher uma maior diversidade de materiais ou produtos diferentes já permite poupar em tempo e recursos energéticos que seriam utilizados para mais viagens. Para além disto, são menos dispendiosos, mais fáceis de operar, criam pouco congestionamento na fábrica e também ajudam a reduzir os tempos de espera dos processos ([FlexQube, 2017](#)).

3 Apresentação da empresa e Metodologia de Trabalho

3.1 Super Bock Group

A história do Super Bock Group começa em 1890 com a criação da Companhia União Fabril Portuense (CUFP), com fábricas na Rua do Melo e na Rua da Piedade, Porto, Portugal. Em 1914 é inaugurada a fábrica de Leão.

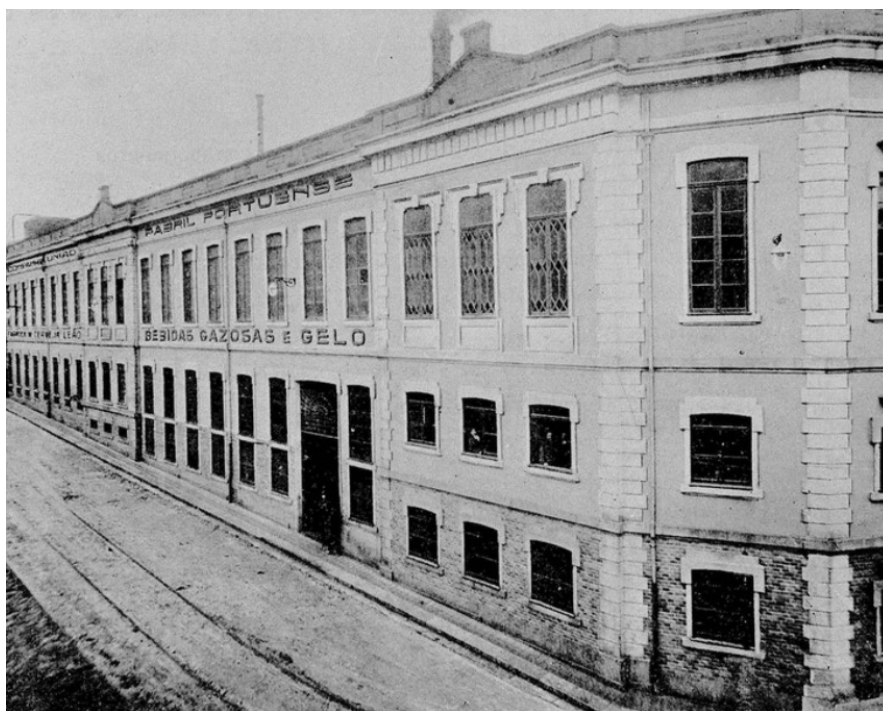


Figura 3.1: Fábrica de Leão (1914)

Com o tempo a companhia foi-se desenvolvendo e em 1927 é solicitado o Certificado do Registo da marca Super Bock. Em 1930, apesar dos efeitos da grande depressão, é introduzida no mercado a nova marca Super Bock que começa a ser oficialmente comercializada. Em 1934 é apresentado um projeto para a reforma da fábrica de Leão e a construção de um edifício em Júlio Dinis, Porto, que é concluído em 1954.

A década de 60 é marcada pela mudança das instalações tendo a CUFP começado a construção



Figura 3.2: Fábrica em Júlio Dinis após a conclusão do projeto (1954)

da nova unidade fabril em Leça do Balio, Porto, que é inaugurada em 1964. Em 1975, na sequência do 25 de Abril, ocorre a nacionalização do sector cervejeiro, seguindo-se um período de reestruturação do sector. É criada a Unicer - União cervejeira E.P., em 1977, que resultou da junção da CUFP, com a COPEJA, a IMPERIAL e também a RICAL, sediada em Leça do Balio. Em 1992 a Unicer lança a marca dinamarquesa Carlsberg. Mais tarde, em 1998 a Unicer associa-se à EXPO 98 com as marcas Super Bock e Vitalis. Em 2002 o nome da empresa é alterado para Unicer - Bebidas de Portugal, SGPS, S.A. e adquire os Grupo Vidago, Melgaço e Pedras Salgadas (VMPS), e a CAFÉEIRA. No ano de 2011 a Unicer lança uma nova marca de sidras, a Somersby. Em 2012 é dado início a um projeto de reconversão e modernização da fábrica em Leça do Balio, para aumentar a produção. Por fim, em 2017 o nome de Unicer é alterado para Super Bock Group ([Super Bock Group, 2018](#)).

3.2 Água das Pedras, VMPS

A descoberta do local das Pedras Salgadas remonta ao Império Romano, no entanto é na Idade Média que surgem os primeiros indícios do consumo da água das fontes naturais por parte da população local. Em 1871 um médico transmontano, Júlio Rodrigues, proclama a excelência da qualidade das águas termais de Pedras Salgadas e em 1873 chega a consagração mundial ([Água das Pedras, 2018](#)).

A companhia da Água das Pedras surge em 1874, sendo já reconhecida a nível mundial, e em 1879, após a conclusão das infraestruturas, dá início ao engarrafamento e distribuição de água. Contudo é em 1893 que se começa a fazer o engarrafamento industrial da Água das Pedras ([Água das Pedras, 2018](#)).

A Água das Pedras é uma água mineral natural gasocarbónica com propriedades únicas, graças ao facto de circular no subsolo, entre os 500 e 100 metros de profundidade, o que faz com que esta água vá ganhando minerais que tornam a sua composição tão única, para além disto, quando a água emerge, o gás naturalmente incorporado na água é extraído juntamente com ela, mantendo sempre as mesmas características e teor de CO_2 que a água da fonte ([Unicer Bebidas de Portugal SGPS SA, 2008](#)).

3.2.0.1 Produtos da Água da Pedras

Na fábrica de Pedras Salgadas, faz-se o enchimento de vários produtos diferentes dos quais se distinguem:

"Pedras Regular", a água mineral gasocarbónica clássica; "Pedras Sabores", uma gama de água mineral gasocarbónica, com a característica de, como o nome indica, ter sabores; "Pedras Levíssima", uma água mineral com um teor de CO_2 mais baixo. Além de fazer o enchimento de águas provenientes da região de Pedras Salgadas, também é feito enchimento de águas da região de Vidago que originam a marca com o mesmo nome, "Vidago". Que também é uma água mineral gasocarbónica, mas com características diferentes da água da região de Pedras.



Figura 3.3: Produtos Água das Pedras. Da esquerda para a direita: Pedras Sabores Framboesa, Pedras Sabores Limão, Pedras Regular e Pedras Levíssima

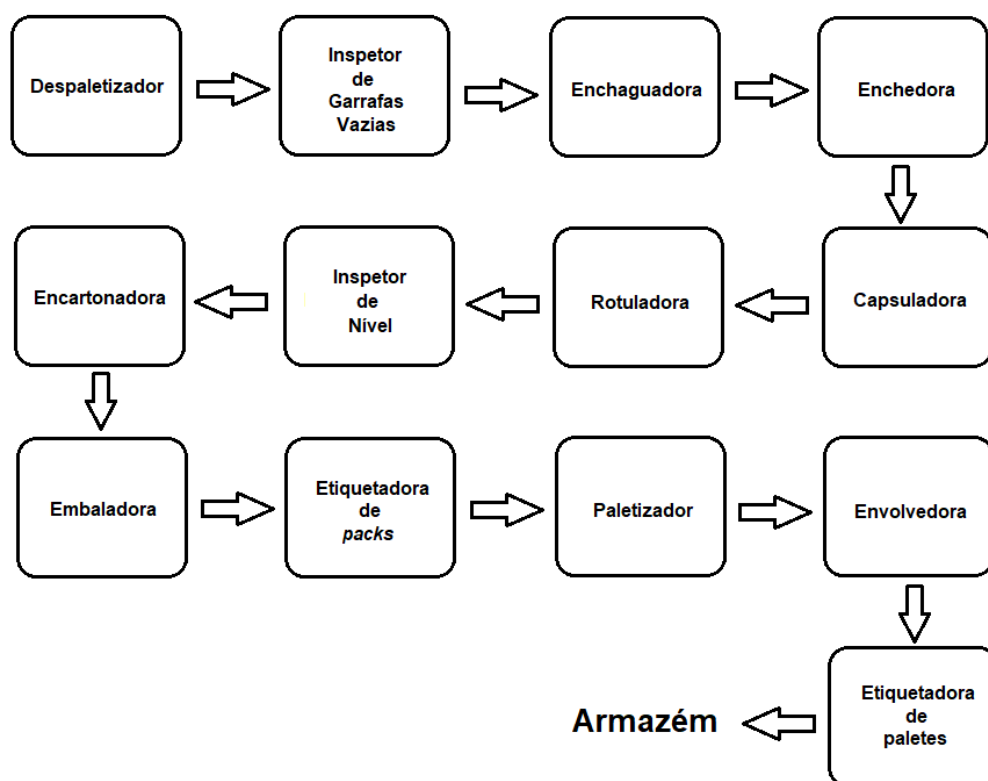
O enchimento da água também é feito em vários formatos diferentes, para melhor conveniência do cliente. O enchimento é feito em garrafas de vidro, de tara retornável (TR) cujo tamanho pode ser de 0,25 ou 0,75 *cl*, ou de tara perdida (TP), em tamanhos de 0,25, 0,50 e 0,75 *cl*.

Também é feito o enchimento em garrafas plásticas, PET. Em tamanhos de 0,33 *cl* ou 1 *l*. Da mesma forma, o enchimento da água "Vidago" é feito em garrafas de vidro de tara perdida de 0,25 *cl* e em garrafas limitadas de 0,75 *cl*, que são vendidas exclusivamente para consumo do Hotel "Palace Vidago".

3.2.1 Linhas de enchimento

A fábrica de Pedras Salgadas possui, atualmente, 4 linhas de enchimento, que se encontram preparadas para fazer todo o processo de engarrafamento de água gasocarbónica. O processo de enchimento começa nas captações, que têm como função captar a água e envia-la para a fábrica da Água das Pedras. Uma vez na fábrica, são feitas as devidas filtrações e tratamentos de desinfecção para garantir a qualidade e de seguida é armazenada em reservatórios, até ao momento em que é enviada para as linhas de enchimento.

De uma forma geral, uma linha de enchimento começa com uma máquina que faz a passagem das garrafas vazias das paletes para a linha de enchimento, o despaletizador. As garrafas são movimentadas pela linha através de transportadores. Após a despaletização das garrafas, estas passam por um inspetor de vazio, para garantir que nenhuma garrafa tem defeitos, seguindo-se, um enxaguamento, feito para remover qualquer impureza que possa existir no interior das garrafas. No caso das garrafas TR existe, antes do enxaguamento, uma máquina que faz uma lavagem apropriada para garantir boas condições higiénicas para que garrafa possa ser reutilizada. Após o enxaguamento é feito o enchimento da garrafa com o devido produto, a garrafa é capsulada, com cápsula de coroa para as garrafas TR ou cápsula roscada para as garrafas TP. Após as garrafas estarem seladas, passam por um inspetor de nível, para garantir que contêm a quantidade certa de água. De seguida são aplicados os rótulos às garrafas. Os rótulos podem ser de papel e a sua aplicação na garrafa é feita com cola, ou, pode ser utilizado um *sleeve*, que é uma manga de plástico com cola no interior que é ativada com calor. De seguida as garrafas seguem para a máquina encartonadora que é responsável por agrupar as garrafas, formar a embalagem de cartão, formando os *packs*. Desta máquina os *packs* seguem para a embaladora, que agrupa e envolve os *packs*, formando as embalagens tal como as vemos no mercado. As máquinas embaladoras colocam um filme termorretrátil à volta dos *packs* e passa-os por um forno com uma temperatura elevada o que faz com que o filme encolha, ficando ajustado aos *packs*. Por fim, as embalagens chegam ao paletizador, que é a máquina responsável por construir a paleta com as embalagens. Após a paleta estar feita, esta passa por uma máquina envolvedora, que a envolve com um filme, para que no transporte das paletes não haja o risco de queda de *packs* ou embalagens. A Figura [3.4](#) exemplifica o *layout* de uma linha de enchimento.

Figura 3.4: *Layout* geral de uma linha de enchimento.

3.2.1.1 Linha 1

Esta linha faz o enchimento de água regular em garrafas de vidro de tara retornável e tara perdida, e funciona a uma velocidade de enchimento de 42000 garrafas por hora.

A tabela 3.1 apresenta os produtos que são processados na Linha de Enchimento 1

Tabela 3.1: Produtos da linha de enchimento 1

Linha 1
TR 0,25 GRADE TR
TP 0,25 TAB 24
TP 0,25 6P SHRINK 24
TP 0,25 6P SHRINK 24 MISTO
TP 0,25 6P SHRINK 24 FILT
TP 0,25 6P SHRINK 24 1/2 PALETE

A leitura das referências é feita da seguinte forma (como exemplo vai se utilizar a referência **TP 0,25 6P SHRINK 24**):

- **TP** significa que é garrafa de tara perdida,
- 0,25 é uma garrafa de 0,25 *cl*,

- **6P** significa que é um *pack* de seis garrafas,
- **SHRINK** é relativo ao tipo de embalagem final, neste caso a embalagem é formada com filme termorretrátil,
- **24** é a quantidade de garrafas que tem uma embalagem.

Quanto ao tipo de embalagem final existem as referências:

- **GRADE TR** quando as garrafas são entregues aos revendedores numa grade de tara retornável, que é devolvida à fábrica pelos revendedores para reutilização,
- **TAB** quando as garrafas são agrupadas num tabuleiro de cartão e é posteriormente emba-lado com filme termorretrátil,
- **CX** quando as garrafas são embaladas em caixas de cartão.

Para além destas referências, existem umas menos comuns, produzidas com menos frequência, o **MISTO**, em que são feitas embalagens com *packs* de Água de Pedras Regular e Água das Pedras Limão. O **FILT**, que é água que é engarrafada para exportação. Esta água tem de passar por testes de qualidade um pouco diferentes da que é para vendida em Portugal e também a **1/2 PALETE**, meia palete, que é uma palete com metade das dimensões normais.

3.2.1.2 Linha 2

Esta linha faz o enchimento de água regular, sabores e Vidago, em garrafas de vidro. A sua velocidade de enchimento é variável consoante o produto que se está a trabalhar, sendo a capacidade máxima 36000 garrafas por hora.

Esta linha anteriormente estava preparada para processar garrafas de vidro e PET, mas com a abertura da nova linha de enchimento, passou apenas a fazer enchimento em garrafas de vidro.

A tabela 3.2 apresenta os produtos que são processados na Linha de Enchimento 2

Tabela 3.2: Produtos da linha de enchimento 2

Linha 2
TP 0,25 4P SHRINK 24 VIDAGO
TP 0,25 6P SHRINK 24
TP 0,25 6P SHRINK 24 SABORES
TP 0,25 10P SHRINK 20
TP 0,25 4P SHRINK 24 SABORES
TP 0,25 4P SHRINK 24 SABORES FILT
TP 0,25 6P SHRINK 24 FILT
TP 0,50 CX 12

3.2.1.3 Linha 3

Esta linha faz o enchimento de todas as garrafas de 0,75 *cl*, e também faz a parte final do processo da referência "**TP 0,50 CX 12**". O processo começa na L2 e após ser rotulada, a garrafa passa para a L3 para ser embalada em caixa, paletizada e envolvida. Neste tipo de garrafa de 0,50 *cl*, o enchimento tem de ser feito na L2, pois a enchedora da L3 não suporta este formato de garrafa. Enquanto isso, a L2 não possui embaladora de caixa, pelo que são feitas alterações nos transportadores de garrafas para estas serem encaminhadas para a L3, que possui embaladora de caixa, para ser terminado o processo.

Nesta linha também é feito o enchimento da garrafa especial de água Vidago, **TP 0,75 CX 12 VIDAGO**, que é vendida exclusivamente para o Hotel "Palace Vidago". Esta é uma referência que é produzida em quantidades relativamente pequenas e também poucas vezes num ano. Uma vez que a garrafa tem um formato um pouco incomum, o despaletizador desta linha não está preparado para as processar, pelo que as garrafas são colocadas na linha por operários. Da mesma forma a cápsula decorativa também é colocada por operários (Figura 3.5).

Esta linha tem uma capacidade máxima de enchimento de 6000 garrafas por hora.



Figura 3.5: Garrafa *premium* de água gasocarbónica Vidago

A tabela 3.3 apresenta os produtos que são processados na Linha de Enchimento 3

Tabela 3.3: Produtos da linha de enchimento 3

Linha 3
TP 0,75 CX 12 VIDAGO
TR 0,75 GRADE 12
TP 0,75 CX 12
TP 0,75 CX 12 FILT

3.2.1.4 Linha 4

Esta linha faz o enchimento de água regular e sabores, em garrafas PET. Tem uma velocidade de enchimento máxima de 16000 garrafas por hora. Esta é a linha mais recente da fábrica e faz o enchimento de garrafas de plástico. As garrafas de plástico, ao contrário das garrafas de vidro, não são compradas como um produto final a um fornecedor em paletes. São compradas as pré-formas das garrafas e o processamento das garrafas é finalizado nos equipamentos das instalações da Logoplaste, que é uma empresa a subcontrato da SBG, responsável por fornecer as garrafas de plástico e as introduzir na linha de enchimento. Uma vez que a garrafa esteja na sua forma final é introduzida na linha de enchimento de imediato através de um transportador aéreo.

A tabela 3.4 apresenta os produtos que são processados na Linha de Enchimento 4

Tabela 3.4: Produtos da linha de enchimento 4

Linha 4
PET 0,33 6P
PET 0,33 4P SABORES
PET 1L 12P SABORES
PET 1L 4P
PET TP 0,33 6P 1/2 PALETE

3.3 Metodologia de trabalho

O plano de manutenção desenvolvido para a nova linha de enchimento foi construído de raiz. Este plano começou por apenas considerar as recomendações de manutenção dos fabricantes dos equipamentos que vêm nos manuais de instruções, como um ponto de partida. Contudo, uma vez que os equipamentos nem sempre funcionam exatamente da forma que é descrita nos manuais, estas tarefas foram avaliadas pelos integrantes da equipa de manutenção preventiva, para serem feitas alterações a nível das próprias tarefas, bem como os intervalos com que devem de ser feitas. Esta avaliação foi feita numa fase em que a linha já se encontrava em funcionamento, o que permitiu ganhar alguma experiência com os equipamentos e poder fazer sugestões de melhoria, baseadas no desempenho que um dado equipamento demonstrava nesse momento.

Essencialmente estas tarefas de manutenção podem ser divididas em dois tipos diferentes. As mais complexas e que requerem alguém com conhecimento técnico avançado, e as tarefas mais simples que consistem em operações rotineiras como limpezas e verificações. Portanto, estas tarefas foram agendadas de formas diferentes: as mais complexas foram alocadas à equipa

de manutenção preventiva, agendados no programa de gestão SAP-PM, e as mais simples são executadas por membros das equipas de produção, e foram agendadas num plano denominado de "Plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção".

Quanto à questão da segurança de equipamentos, para ganhar alguma sensibilidade nesta área, numa fase inicial, foi estudada a Diretiva de Máquinas e também algumas das normas de segurança que os equipamentos devem de respeitar, para além disto também feito o acompanhamento de um técnico do ISQ, durante uma inspeção técnica à fábrica, para perceber como a avaliação das condições de segurança dos equipamentos é feita.

Apos isto, procedeu-se o desenvolvimento do documento de controlo. Este, foi feito em *Excel* e tem como finalidade apresentar todas as não conformidades relatadas pelo ISQ de uma forma organizada, mais importante ainda, apresentar o estado em que se encontra cada não conformidade. Cada linha do documento corresponde a uma não conformidade diferente e as colunas contêm diferentes tipos de informação que é relevante para identificar as não conformidades, como devem de ser resolvidas e também o estado em que se encontram.

4 Manutenção

Neste capítulo serão apresentados todos os trabalhos realizados durante o estágio que recaem no tema da manutenção.

4.1 Plano de Manutenção Preventiva desenvolvido

O plano de manutenção preventiva desenvolvido para a nova linha de enchimento foi dividido em duas partes. Essencialmente as tarefas de manutenção podem ser divididas em dois tipos diferentes. As tarefas mais rotineiras e as que podem ser feitas por alguém da equipa da Produção, normalmente a pessoa que opera o equipamento, e as tarefas que requerem um conhecimento técnico mais especializado, pelo que serão alocadas à equipa de Manutenção Preventiva. Portanto, a programação das tarefas será feita de duas formas diferentes: as tarefas mais rotineiras serão inseridas num plano denominado: "Plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção" e as que requerem pessoal da equipa da manutenção, serão programadas no programa de gestão SAP-PM. A utilização deste *software* foi sempre feita em computadores da empresa, com o programa previamente instalado.

Esta divisão de tarefas também permite que a equipa da manutenção não fique tão sobrecarregada com tarefas rotineiras, que apesar de terem menos impacto, não deixam de ser importantes para minimizar o risco de uma avaria e devem de ser feitas. Desta forma os integrantes da equipa de manutenção, ficam mais libertos para outras tarefas que careçam de alguém com conhecimento técnico mais profundo.

O SAP-PM (Plant Maintenance) é um *software* que consegue gerir todas as atividades de manutenção de uma organização. O módulo *Plant Maintenance* consiste em gerir atividades como: inspeções, notificações, manutenção preventiva e corretiva, reparações e outras medidas para manter um sistema ideal. Oferece uma ferramenta para organizar todas as atividades de manutenção a ser realizadas, que permite registar avarias ou problemas no sistema, planear tarefas de manutenção para cada equipamento, bem como horas de trabalho e materiais requeridos para as tarefas de manutenção bem como os custos monetários associados ([Tutorials Point, 2015](#)).

O plano de manutenção preventiva começou por ser feito com base nas recomendações dos

fabricantes, que vêm descritas nos manuais de instruções de cada equipamento, mas mesmo seguindo à risca todas essas recomendações, nem todos os riscos passíveis de originar avarias ficam salvaguardados. Por exemplo, por razões desconhecidas, alguém se apercebe e reporta que há uma peça que se desgasta mais do que o normal, nesta situação vai diminuir-se ao intervalo de tempo em que se deve de fazer uma inspeção ou até mesmo substituir a peça. O contrário também pode acontecer. Por vezes quando se faz a substituição de peças de desgaste, algumas ainda se encontram em boas condições de funcionamento e podem continuar a ser utilizadas. Em situações como esta é importante que alguém com experiência, com o equipamento e o sistema em geral, faça uma avaliação às suas necessidades, sugira novas ações e até alterações às tarefas que vêm nos manuais de manutenção.

Um bom plano de manutenção preventiva também deverá conciliar as tarefas de manutenção com as paragens obrigatórias da linha (como por exemplo, no tempo em que a equipa de manutenção está a preparar a linha para processar um tipo de produto diferente, se houver disponibilidade do pessoal da produção, podem ser feitas algumas tarefas de manutenção preventiva que exijam que a linha esteja parada), pelo que foi pedido aos integrantes das equipas responsáveis pelas tarefas de manutenção preventiva, sempre que possível realizar as tarefas descritas no plano quando a linha estiver parada. Como seria de se esperar, nem sempre há tempo de paragem suficiente para realizar todas as tarefas de manutenção, especialmente quando é necessário fazer revisões de grande escala. Neste caso a linha terá de obrigatoriamente parar para que seja feita a devida manutenção. Nesse tempo em que a linha está parada também serão levadas a cabo, em outros equipamentos, outras tarefas de manutenção consoante a disponibilidade das pessoas das equipas responsáveis.

Fazendo uma ligação à parte teórica, não foi aplicada nenhuma das filosofias em concreto pois este plano é como que um plano experimental e considera, nesta fase, apenas as tarefas mais básicas dos equipamentos. No entanto, pode-se dizer que se aplicam conceitos que dizem respeito a ambas as filosofias, uma vez que se pretende aumentar a eficiência dos equipamentos enquanto se mantêm os custos o mais baixo possível e também se procura preservar integridade física de todos os equipamentos. Tendo, também, em conta as opiniões todos os colaboradores para se criarem ações de melhoria. No fundo, isto acaba por ser apenas "boas práticas de engenharia".

4.1.1 Plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção

Este plano foi feito para cada equipamento da linha e as tarefas estão indicadas numa folha A3 que ficará junto do equipamento. Estas tarefas devem de ser efetuadas pelo técnico de enchimento responsável por operar a máquina, ou por alguém que a saiba operar. Grande parte das tarefas

que estão incluídas neste plano respeita a inspeções e limpezas, e em alguns equipamentos, tarefas de manutenção simples, como fazer a drenagem de condensados do circuito pneumático. A Figura 4.1 mostra um exemplo do plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção.

SUPER BOCK GROUP										PLANO DE LIMPEZA/INSPEÇÃO/MANUTENÇÃO																														
Área: LINHA 4										Durção: 20 minutos 0 + 6 + 0 + 3 + 11 + 0										Data: Responsável:																				
Equipamento: Transportador Aéreo										MÊS: Junho ANO: 2018																														
Nº	Zona / Equipamento	Ação	Procedimento	Tempo (minutos)	Equipamento/ Utensílios	Produto de limpeza	EPIs	Responsável	Frequência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Fotocélulas		Limpar fotocélulas	2	Pano	Álcool	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Diário																															
2	Circuito pneumático		Drenar condensação do filtro de ar	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Diário																															
3	Geral		Verificar funcionamento dos dispositivos de segurança	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Diário																															
4	Magnetotérmicos		Verificar eficiência dos magnetotérmicos	3	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Semanal																															
5	Motores		Verificar temperatura de funcionamento dos motores e a absorção de corrente	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Mensal																															
6	Circuito pneumático		Procurar eventuais fugas no circuito pneumático	3	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Mensal																															
8	Quadro elétrico		Verificar lâmpadas de aviso do quadro elétrico	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Mensal																															
9	Geral		Controlar funcionamento e posicionamento dos fins-de-curso	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Mensal																															
10	Válvulas solenoides		Controlar eficácia das válvulas solenoides	2	-	-	Luneta/ Óculos	Tec. Enchimento	Mensal																															

Legenda: Limpeza Inspeção Visual/Verificação Manutenção Lubrificação OK Tarefa executada Dia de Paragem Dia de descanso Tarefa não executada

Figura 4.1: Exemplo de um plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção implementado.

Para cada equipamento existe uma folha A3 semelhante que indica o nome do equipamento, o mês a que se refere e também uma estimativa do tempo total é necessário para realizar todas as tarefas contidas na folha.

A Tabela 4.1 explica com detalhe a divisão das colunas do plano mostrado na Figura 4.1:

Coluna	Informação
1	Número da tarefa.
2	Zona do equipamento/sub-equipamento onde a tarefa deve de ser feita.
3	Tipo de tarefa.
4	Descrição da tarefa.
5	Tempo que a tarefa demora a ser completada.
6	Equipamentos ou utensílios, se necessários.
7	Produto de limpeza, se necessário.
8	Equipamento de Protecção Individual (EPI), se necessário.
9	Pessoa/Equipa responsável pela tarefa.
10	Frequência da tarefa.

11	Calendário, dividido conforme a frequência da tarefa e que também permite registrar se a tarefa foi feita: preencher com "OK" se sim, ou com "X" se não.
----	--

Tabela 4.1: Explicação do plano de Limpeza/Inspeção/Manutenção

4.1.2 Tarefas de manutenção em SAP-PM

As tarefas feitas pela equipa de manutenção serão agendadas no programa de gestão SAP-PM e serão despoletadas automaticamente pelo mesmo. Sem entrar em muito detalhe na forma como se constrói o plano no *software*, para cada equipamento, começa por se definir a estratégia de manutenção que se pretende utilizar. De seguida, faz-se a criação das tarefas, acrescentando uma pequena descrição do que é necessário fazer. A cada tarefa atribui-se a frequência com que deve de ser realizada, e também se pode definir, para cada tarefa, quantas pessoas estão envolvidas, o tempo que demora a ser feita e os materiais, no caso de serem necessários (como peças de desgaste ou quantidade de lubrificante, Figura 4.2).

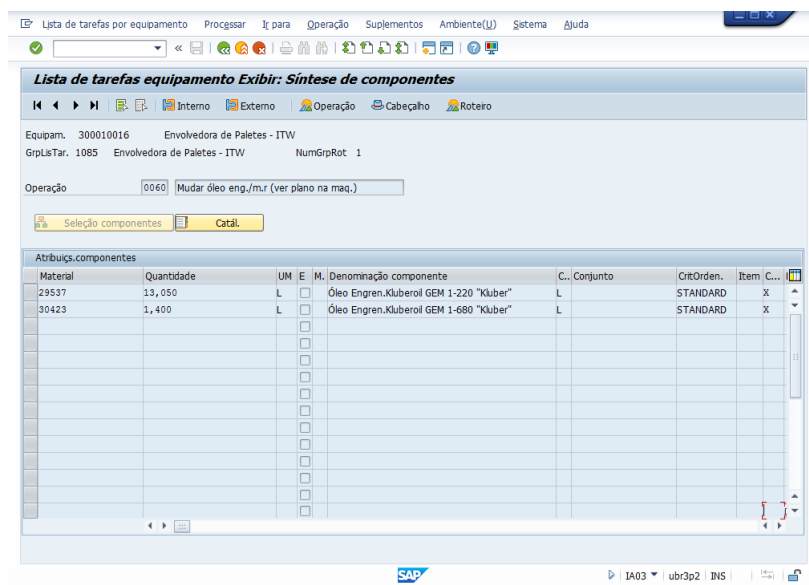
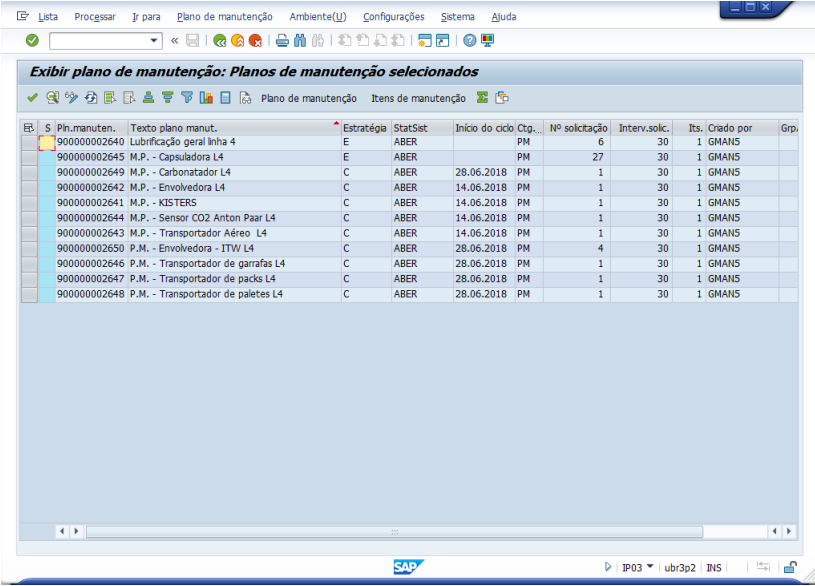


Figura 4.2: Atribuição de materiais a uma tarefa

Uma vez que ativado o plano com as tarefas desejadas, o *software* vai começar a contabilizar automaticamente o número de horas de funcionamento da linha, ou número de dias, dependendo da estratégia de manutenção definida para o equipamento, e a despoletar "ordens", que são as indicações das tarefas que a equipa de manutenção deve de fazer. Estas indicações também mencionam a quantidade de materiais necessários. Desta forma a equipa de manutenção sabe as ferramentas e o material que deve levar para o local.

No total foram feitos planos para 10 equipamentos e 1 plano de lubrificação geral para linha toda, Figura 4.3,

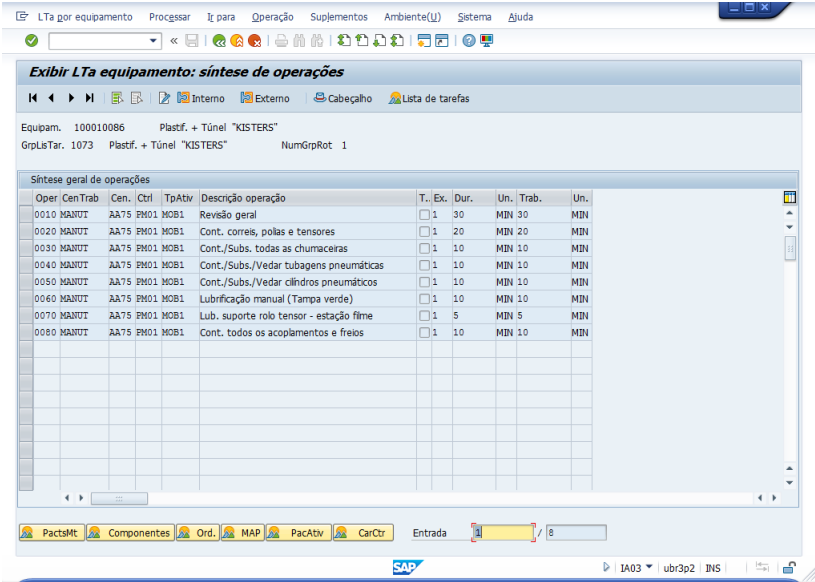


Exibir plano de manutenção: Planos de manutenção selecionados

Pln.	S	Pln.manuten.	Texto plano manut.	Estratégia	StatSet	Início do ciclo Ctg.	Nº solicitação	Interv.solc.	Its.	Criado por	Grp.
900000002640			Lubrificação geral linha 4	E	ABER	PM	6	30	1	GMANS	
900000002645			M.P. - Capuladora L4	E	ABER	PM	27	30	1	GMANS	
900000002649			M.P. - Carbonatador L4	C	ABER	28.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002642			M.P. - Envolvedora L4	C	ABER	14.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002641			M.P. - KISTERS	C	ABER	14.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002644			M.P. - Sensor CO2 Anton Paar L4	C	ABER	14.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002643			M.P. - Transportador Aéreo L4	C	ABER	14.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002650			P.M. - Envolvedora - ITW L4	C	ABER	28.06.2018 PM	4	30	1	GMANS	
900000002646			P.M. - Transportador de garrafas L4	C	ABER	28.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002647			P.M. - Transportador de packs L4	C	ABER	28.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	
900000002648			P.M. - Transportador de paletes L4	C	ABER	28.06.2018 PM	1	30	1	GMANS	

Figura 4.3: Planos de manutenção agendados no *software* SAP-PM

Na Figura que se segue é mostrado um exemplo de uma lista de tarefas que foi feita para um dado equipamento:



Exibir LTa equipamento: síntese de operações

Equipam. 100010086 Plastf. + Túnel "KISTERS"
GrpLsTar. 1073 Plastf. + Túnel "KISTERS" NumGrpRot 1

Oper	CenTrab	Cen.	Ctrl	TpAtiv	Descrição operação	T., Ex.	Dur.	Un.	Trab.	Un.
0010	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Revisão geral	☐ 1	30	MIN	30	MIN
0020	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Cont. correis, polias e sensores	☐ 1	20	MIN	20	MIN
0030	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Cont./Subs. todas as chumaceras	☐ 1	10	MIN	10	MIN
0040	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Cont./Subs./Vedar tubagens pneumáticas	☐ 1	10	MIN	10	MIN
0050	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Cont./Subs./Vedar cilindros pneumáticos	☐ 1	10	MIN	10	MIN
0060	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Lubrificação manual (Tampa verde)	☐ 1	10	MIN	10	MIN
0070	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Lub. suporte rolo tensor - estação filme	☐ 1	5	MIN	5	MIN
0080	MANUT	AA75	PM01	MOB1	Cont. todos os acoplamentos e freios	☐ 1	10	MIN	10	MIN

Figura 4.4: Lista de tarefas de manutenção preventiva feita para um equipamento da linha 4

4.1.3 Criação de equipamentos no SAP-PM

Efetivamente, para utilizar o SAP-PM é necessário representar a estrutura física da fábrica no *software*. Isto é feito através da criação de "objetos técnicos", que servem para representar uma

estrutura.

Existem três tipos de objetos técnicos para representar diferentes tipos de estruturas: ([Tutorials Point, 2015](#))

- **Estruturas funcionais** - permitem dividir o sistema em localizações funcionais, por exemplo, os vários departamentos da fábrica;
- **Estruturas relacionadas com objetos** - permitem dividir o sistema em "equipamentos", que no *software* são objetos individuais e representam um equipamento ou conjunto de equipamentos;
- **Estruturas funcionais baseadas em objetos** - são uma combinação das duas anteriores. Permitem criar uma estrutura funcional composta por equipamentos, por exemplo uma linha de produção e todos os equipamentos que a constituem.

Dito isto, com a abertura da nova linha de enchimento houve a necessidade de construir a representação digital da linha 4, de forma a poder utilizar todas as ferramentas de gestão que o programa oferece de forma eficiente. Para isso, foram criados novos objetos técnicos no *software*, para todos os equipamentos que ainda não existiam na fábrica. Como antes da abertura da linha 4 já se trabalhava com garrafas PET na linha 2, alguns dos equipamentos foram transpostos para a nova linha. No *software* também já existiam os objetos técnicos desses equipamentos, sendo apenas necessário trocar a sua posição para a linha 4. Na criação de novos equipamentos, o *software* dá a opção de introduzir informação importante como: o tipo de equipamento, número de série, fabricante, país de fabrico, modelo. Também é possível considerar um equipamento como "equipamento principal" e atribuir-lhe vários "sub-equipamentos". É ainda possível atribuir "conjuntos" aos equipamentos, que são conjuntos de materiais, como por exemplo peças de desgaste. Contudo, os materiais também podem ser atribuídos diretamente ao equipamento sem a necessidade de criar um conjunto. A utilização de conjuntos é conveniente quando existem vários equipamentos iguais que utilizam o mesmo tipo de peças.

No Anexo A encontra-se representada a estrutura digital construída no *software* de gestão SAP-PM, ao longo do estágio, ao longo do estágio.

4.2 Identificação das referências de peças de substituição

Quando uma peça de um equipamento é essencial para o funcionamento de um sistema, esta deve existir sempre em armazém, para que, no caso de uma avaria repentina, possa ser substituída de imediato e retomada a produção o mais rápido possível.

Uma vez que estes trabalhos têm como finalidade a inserção de peças de substituição de equipamentos novos em armazém, podem se considerar uma prática de manutenção curativa.

4.2.1 Telas dos Transportadores da L4

As telas dos transportadores são um exemplo de peças que são essenciais para o funcionamento da linha, se, por qualquer razão, tiverem de ser substituídas é necessário repor no armazém as peças que foram utilizadas. Para poder encomendar as peças ao fabricante é necessário saber a referência que este lhe atribuiu. Normalmente esta referência encontra-se na lista técnica do manual de instruções, ou por vezes, está gravada na própria peça.

A linha 4, como já foi referido, é uma linha nova e muitos dos equipamentos também são novos. Como tal, para facilitar a consulta das referências das telas dos transportadores de garrafas e *packs* desta linha, foi sugerido fazer o levantamento das referências e a sua inserção no SAP de forma a facilitar a consulta.

Assim, foi feita a consulta das listas técnicas destes equipamentos e registadas as referências das peças. Quanto à sua inserção no SAP, para movimentação de cada tela existe um motorreductor, inserido no SAP como um sub-equipamento dos transportadores. As telas transportadoras foram incluídas como consumíveis destas motorizações, o que também permite acrescentar mais informação. Na Figura 4.5 é apresentado um excerto da estrutura da linha 4 no SAP, que mostra como são representadas as referências das telas transportadoras no programa.

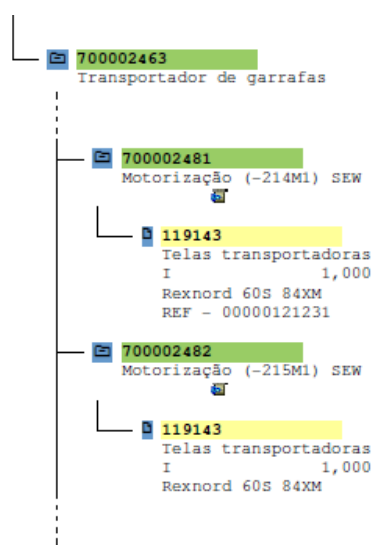


Figura 4.5: Apresentação das referências no *software* SAP-PM.

4.2.2 Embaladora Kisters

A embaladora de *packs* da linha 4 é um equipamento transferido de outra fábrica do Super Bock Group. Apesar de não ser um equipamento propriamente novo, na fábrica de Pedras Salgadas é tido como tal, uma vez que é a primeira vez que se trabalha com este equipamento na fábrica ninguém tem experiência manobra-lo.

O equipamento é extremamente complexo e como é novo na fábrica, não existem em armazém peças de substituição. Após analisar o funcionamento, e perceber quais as peças mais importantes ou susceptíveis de avariarem, a equipa de manutenção, determinou quais os tipos de peças que deveriam ser mantidas em armazém como reserva. Portanto, após essa avaliação foi sugerido fazer o levantamento das referências da lista de peças do manual de instruções para fazer um pedido.

Cada fabricante tem formas diferentes de identificar os seus equipamentos e as peças constituintes. No caso da Kisters, a lista de peças desta embaladora divide-se em quatro zonas diferentes, correspondentes a zonas funcionais distintas, que por sua vez, se subdividem em zonas mais específicas. Para cada zona e sub-zona o fabricante, para além do nome, atribui uma referência. Também para cada uma destas, existe uma imagem para facilitar identificação da posição das peças. As peças são apresentadas com o seu nome, referência e um número, utilizado para a identificar na figura representativa dessa zona.

As referências foram anotadas num ficheiro *Excel*, Figura 4.6 , e após estar completa, foram feitos os pedidos destas referências aos fabricantes.

	A	B	C	D	E	F	G
	Tipo	Código	Nome	Qtd	Fig	Zona	Código zona
1	Correia	0 008 604 071	Correia circular 8.0	1	152	Unidade de alavanca c/ sensores	0 916 313 602
2	Correia	0 696 000 254	Correia dentada PC 8M-2240-21	1	550	Servo-acionamento	0 007 146 150
3	Correia	0 696 000 261	Correia dentada TP1800-8M-30 HTD	1	550	Servo-acionamento	0 007 146 150
4	Correia	0 696 000 051	Correia dentada 25-T10-850 SYNCHR	1	842	Sistema de acionamento, compl.	0 936 033 100
5	Correia	0 696 000 253	Correia dentada 8M-1792-21	1	851	Cintas de acionamento MF	0 916 050 300
6	Correia	0 696 000 256	Correia dentada PC 8M-840-36	1	852	Extensão de acionamento	0 936 091 000
7	Correia	0 703 120 208	Correia transporte 1915X104MM	1	8144	Cinta transporte, compl.	0 926 007 700
8	Correia	0 703 120 057	Correia transporte 1250X104MM	1	8146	Cinta transporte, compl.	0 926 040 900
9	Correia	0 932 779 202	Correia de arame	9	10	Encolher MP	3 40-N14 33M
10	Correia	0 008 613 044	Correia transporte 1475X 49MM SATZ	1	9900	Cinta trasferencia, compl.	9 150 000 503
11	Tela	0 901 164 000	Tela de alimentação 920 BR 2650LG	1	1	Alimentação de produto	3 00- N14 33M
12	Corrente	0 795 001 603	Corrente de charneira	12,192	1	Alimentação de produto	3 00- N14 33M
13	Corrente	0 795 001 602	Corrente de charneira	12,192	1	Alimentação de produto	3 00- N14 33M

Figura 4.6: Excerto da lista de referências de peças da embaladora da linha 4.

Como é mostrado na Figura 4.6, para cada peça foi registado a sua referência, nome, quantidade, zona a que pertence e código associado, bem como o número da figura onde está representada. Para além disso, para facilitar a sua identificação, também foi considerado o tipo da peça como, correias, correntes, elos, telas, facas de corte, pentes e barras de ajuste.

4.3 Sistemas de Lubrificação Automática

Os sistemas de lubrificação automática são dispositivos que fazem automaticamente a lubrificação de uma peça ou componente e são instalados em locais estratégicos das linhas, para tirar máximo proveito dos lubrificantes. Uma vez que não há nenhum registo dos dispositivos instalados, foram identificadas as posições de todos os dispositivos existentes nas linhas de enchimento 1, 2 e 3, e marcados no *layout* das respetivas linhas, Figura 4.7.

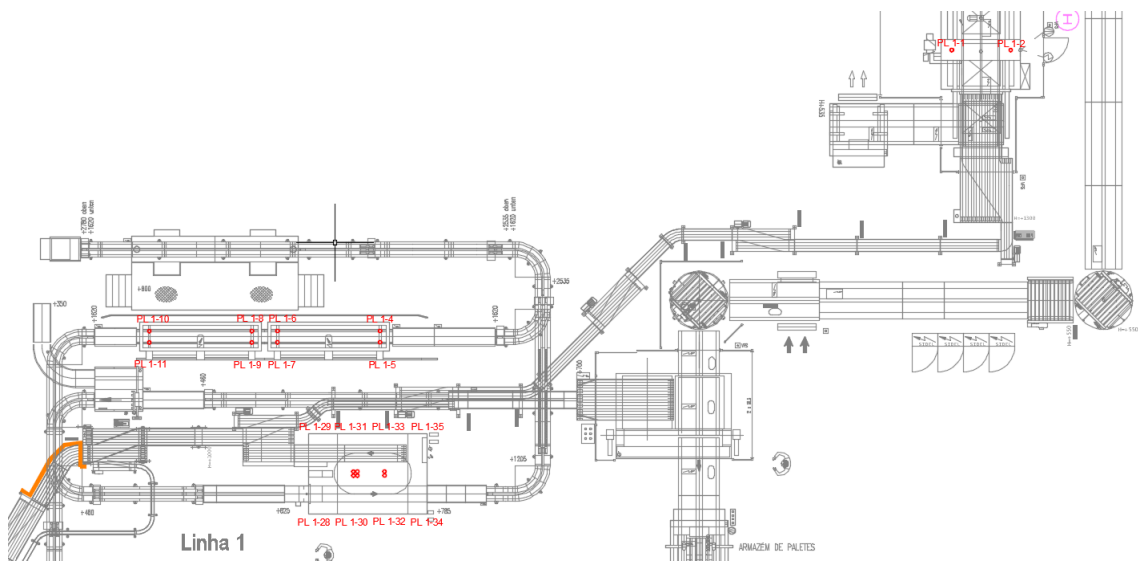


Figura 4.7: Marcação dos sistemas de lubrificação automática na Linha 1, a vermelho.

Para facilitar o trabalho da equipa de Manutenção Preventiva quando é necessário repor o lubrificante nos sistemas de lubrificação automática, foi feita uma lista que também serve de *checklist*, para saber os que já foram ou não reabastecidos, Figura 4.8.

Linha 1		
PL 1-1 ☐	PL 1-15 ☐	PL 1-29 ☐
PL 1-2 ☐	PL 1-16 ☐	PL 1-30 ☐
PL 1-3 ☐	PL 1-17 ☐	PL 1-31 ☐
PL 1-4 ☐	PL 1-18 ☐	PL 1-32 ☐
PL 1-5 ☐	PL 1-19 ☐	PL 1-33 ☐
PL 1-6 ☐	PL 1-20 ☐	PL 1-34 ☐
PL 1-7 ☐	PL 1-21 ☐	PL 1-35 ☐
PL 1-8 ☐	PL 1-22 ☐	PL 1-36 ☐
PL 1-9 ☐	PL 1-23 ☐	PL 1-37 ☐
PL 1-10 ☐	PL 1-24 ☐	PL 1-38 ☐
PL 1-11 ☐	PL 1-25 ☐	PL 1-39 ☐
PL 1-12 ☐	PL 1-26 ☐	PL 1-40 ☐
PL 1-13 ☐	PL 1-27 ☐	PL 1-41 ☐
PL 1-14 ☐	PL 1-28 ☐	PL 1-42 ☐
Linha 2		
PL 2-1 ☐	PL 2-8 ☐	PL 2-15 ☐
PL 2-2 ☐	PL 2-9 ☐	PL 2-16 ☐
PL 2-3 ☐	PL 2-10 ☐	PL 2-17 ☐
PL 2-4 ☐	PL 2-11 ☐	PL 2-18 ☐
PL 2-5 ☐	PL 2-12 ☐	PL 2-19 ☐
PL 2-6 ☐	PL 2-13 ☐	PL 2-20 ☐
PL 2-7 ☐	PL 2-14 ☐	

Figura 4.8: Lista dos sistemas de lubrificação automática.

4.4 Dinamização de um REP para Despaletizador L2

Quando um equipamento está constantemente a causar paragens devido a mau funcionamento é uma prática comum fazer um REP, que significa Resolução Estruturada de Problemas, que consiste em analisar o funcionamento do equipamento e tentar perceber qual a causa do problema e eliminá-la ou minimizar os seus efeitos. Como o objetivo deste procedimento é encontrar a causa de um problema, considera-se uma prática de manutenção proativa.

No caso deste trabalho, o equipamento em questão foi o despaletizador da Linha 2, que tem como função transferir garrafas de vidro, acomodadas em paletes, para um transportador de garrafas, que movimenta as garrafas ao longo da linha.

Durante a operação de transferência das garrafas da paleta para os transportadores, o equipamento estava recorrentemente a tombar garrafas, principalmente na primeira camada de garrafas da paleta. Este fenómeno traz vários inconvenientes: devido a um afunilamento no transportador de garrafas o fluxo das garrafas é perturbado, fazendo com que algumas caíam do transportador, muitas vezes levando à quebra de garrafas, o que se traduz em perdas monetárias e situações perigosas devido aos estilhaços. Para além disto, caso estas garrafas tombadas sigam na linha até à zona em que é feita a transferência para enchedora, estas iriam provocar um encravamento e a consequente paragem da linha. Para evitar estes problemas, o operador do equipamento teria de fazer parar os transportadores, e manualmente, retirar as garrafas tombadas e colocá-las na posição correta. Na realidade, o que acontece é que os operadores de modo a evitar paragens, não imobilizam os transportadores, e fazem este procedimento com os transportadores em movimento. Esta é uma prática altamente desencorajada, pois pode levar a um aprisionamento dos dedos ou mãos, ou até cortes, já que se trata de garrafas de vidro.

Para perceber o que pode causar a queda das garrafas é necessário entender como o equipamento funciona e a forma como é operado. Por isso, o primeiro passo foi analisar o funcionamento do equipamento e tentar compreender que parte do processo está a originar o problema. Outro aspeto a ter em conta é a forma como o equipamento é manobrado pelos operadores responsáveis, portanto também é conveniente perguntar aos operadores quais as suas tarefas e todos os procedimentos que fazem.

Em conjunto com dois engenheiros da equipa da manutenção e um da equipa da produção, foram feitas as análises anteriormente descritas, seguidas de um *brainstorming* sobre o problema. Também se traçou um diagrama causa e efeito, apresentado na Figura 4.9.

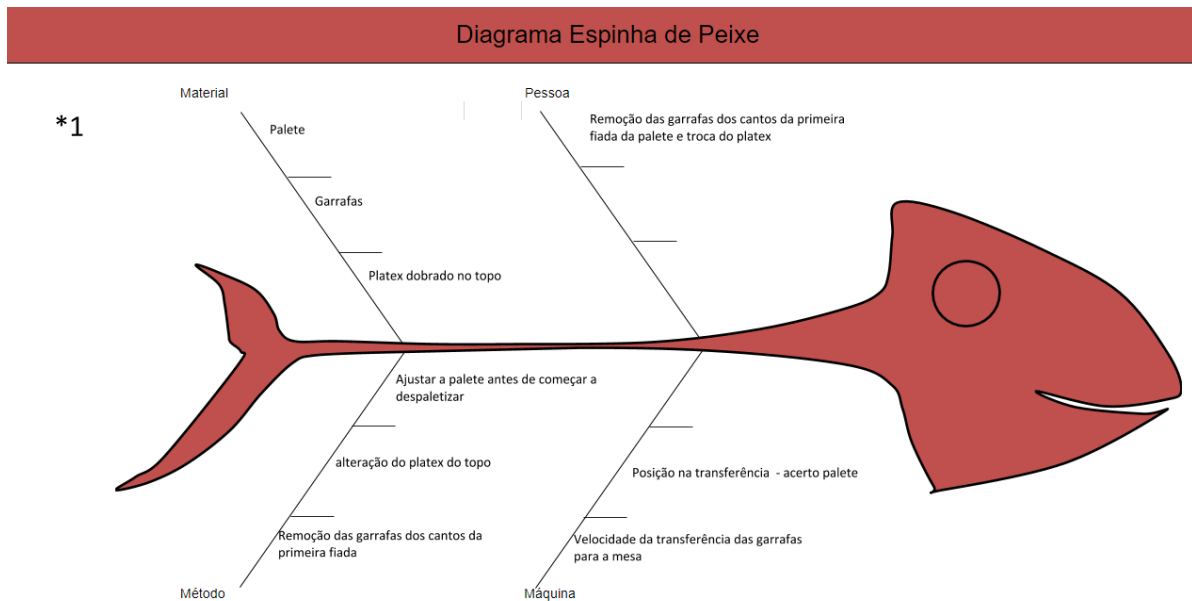


Figura 4.9: Diagrama causa e efeito.

Concluiu-se que as causas do tombamento de garrafas poderiam ser:

- A velocidade da transferência das garrafas entre o despaletizador e os transportadores ser demasiado baixa;
- A existência de uma descontinuidade nas guias do transportador da paleta, que faz com que a paleta fique um pouco desalinhada com os braços do despaletizador, sendo necessário ser ajustada pelo operador;
- A diferença de altura entre a transferência das garrafas do despaletizador e os transportadores ser muito grande;
- Os intercalares entre as camadas de garrafas das paletes terem os cantos dobrados. Isto faz com que, quando a paleta passa na zona da descontinuidade do transportador, fique sujeita a oscilações que fazem as garrafas cair da paleta. Para evitar isto o operador retira as garrafas dos "cantos", evitando a queda e possível quebra. Uma vez que a matriz da camada das paletes não está completa e existem "espaços vazios" nos cantos, supõem-se que esta alteração na matriz possa ser uma das causas do tombamento de garrafas;
- A matriz das camadas de garrafas na paleta não ser adequada ao funcionamento do despaletizador.

Tendo em conta estas possíveis causas do problema, construiu-se um plano de ações, Figura 4.10.

Speedy Kaizen			REF NO:	
Despaletização vidro branco L2 Queda degarrafas				
Departamento:	Enchimento		Preparado por:	Data da proposta:
			AP, ML, PC, FA, PS	Data de implementação:
PLAN 1. Descrição do problema  2. Target - descrição do objetivo de redução de quebra.		Queda de garrafas na entrada de paletes de vidro branco Target: Minimizar/Eliminar queda de garrafas		DO 1. Entender as condições da operação. 2. Análise - Identificar potenciais causas do problema. 
ACT 1. Implementar um plano de ação para tratar as causas 2. Acompanhar ações 3. Acompanhar resultados vs target 4. Verificar com os stakeholders relevantes (ver verificação) se necessário 5. Dar cópia do PDCA ao LeanTPM Manager		Plano de ações: - Ajustar o elevador à mesa (PC) - Reclamar ao fornecedor a questão dos pratex dobrados (ML) - Ajustar guias da palate (FA) - Aumentar a velocidade da transferência paleta --> mesa (AP) - Nivelar Despaletizador e Mesa - Substituir chapa de passagem		CHECK 1. Verificação - dos problemas e/ou garantir que as ações não impactam em nada que não seja intencional. Verificar quais as potenciais causas que são as causas atuais 2. Anexar folha/folhas de verificação ao PDCA

Figura 4.10: Plano de ação feito para o despaletizador (Plano PDCA).

Segundo a Figura 4.10, pode ser observado que as ações que se decidiram tomar para resolver o problema foram:

- Diminuir a altura a que a transferência de garrafas entre o despaletizador e o transportador é feita;
- Aumentar a velocidade de transferência das garrafas do despaletizador para o transportador de garrafas;
- Substituir a chapa de passagem entre o despaletizador e o transportador de garrafas;
- Ajustar as guias do transportador da paleta;
- Averiguar com o fornecedor a situação dos intercalares dobrados e a matriz das camadas de garrafas.

Uma vez que as ações de melhoria são relativamente fáceis de implementar e têm poucos custos associados, não foi definida nenhuma prioridade na sua execução e todas foram executadas pouco tempo após da análise.

Após por em prática todas as ações mencionadas, confirmou-se com o fornecedor das paletes de garrafas de vidro que a situação dos intercalares deformados é difícil de resolver e uma vez que se trata de um problema externo, por enquanto não se pode atuar nos intercalares.

Fazendo outra análise, após a aplicação das medidas verificou-se que a ocorrência de garrafas tombadas diminuiu, mas de facto na primeira camada de cada paleta o problema persiste, uma vez que continua a ser necessário retirar as garrafas dos cantos para evitar a sua queda.

4.5 Participação em Auditorias de Performance

Uma auditoria de performance é uma análise cuidadosa a um processo ou sistema, com o objetivo determinar o seu rendimento, e são uma prática comum no Super Bock Group. Têm como objetivo, primeiramente determinar os tempos e causas de paragens numa linha de enchimento, para depois, com base na informação recolhida, poderem ser sugeridas medidas de melhoria por forma a diminuir os tempos de paragem. Portanto, o objetivo é encontrar a causa de um problema e elimina-lo, podendo-se dizer que é uma prática de manutenção proativa.

Essencialmente, as auditorias dividem-se em duas partes. Na primeira etapa, é feito o registo de tempos e as causas de paragem. Para isso, são alocadas pessoas em pontos estratégicos das linhas, normalmente perto de equipamentos que costumam causar paragens, para analisar o seu funcionamento. A duração destas análises é variável, no entanto, quanto mais tempo durarem, maior a probabilidade de os dados recolhidos se assemelharem ao funcionamento normal da linha. No máximo podem durar 8 horas, a duração de um turno de trabalho. O registo dos tempos e causas de paragem dos equipamentos é feito num ficheiro *Excel*, Figura 4.11, que permite rapidamente registar a hora a que um equipamento para e quando retoma o seu funcionamento e, automaticamente, calcula a duração da paragem. Permite associar a cada paragem a sua causa e também registar observações no caso de ocorrer algo fora do normal. À medida que este ficheiro vai sendo preenchido com os tempos de paragem, esta calcula automaticamente o tempo total de paragem devido a cada avaria.

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		Line				KPI's	Gemba	Project									
2		SKU:				MTTR	00:00:40										
3		Equipment:				MTBF	00:46:36										
4			Bottles/Crates	Logoplate		Availability	96,60%										
5		Start		09:45:03													
6		End		11:36:06													
7		Total		0 01:51:03													
8		Speed (bottles/hour)		16000													
9																	
10																	
11		Inico	Duração	Fim	NP	Motivo											
12		09:48:46	00:00:13	09:48:59	1	Transportador cheio à frente											
13		09:53:21	00:00:43	09:54:04	1	Transportador cheio à frente											
14		10:09:38	00:00:10	10:09:48	3	Logoplate											
15		10:10:52	00:00:55	10:11:47	4	Garrafas encravadas											
16		10:22:44	00:00:23	10:23:07	1	Transportador cheio à frente											
17		10:23:45	00:00:30	10:24:15	1	Transportador cheio à frente											
18		10:31:49	00:00:09	10:31:58	1	Transportador cheio à frente											
19		10:33:59	00:03:09	10:37:08	1	Transportador cheio à frente											
20		10:41:46	00:02:23	10:44:09	1	Transportador cheio à frente											
21		10:46:47	00:00:35	10:47:23	1	Transportador cheio à frente											
22		10:51:57	00:00:34	10:52:31	1	Transportador cheio à frente											
23		10:57:09	00:00:41	10:57:50	1	Transportador cheio à frente											
24		11:01:32	00:00:21	11:01:53	1	Transportador cheio à frente											
25		11:04:15	00:00:08	11:04:23	1	Transportador cheio à frente											
26		11:06:46	00:00:23	11:07:09	3	Logoplate											
27		11:11:25	00:00:12	11:11:37	1	Transportador cheio à frente											
28		11:12:59	00:00:24	11:13:23	4	Garrafas encravadas											
29		11:17:35	00:00:12	11:17:47	1	Transportador cheio à frente											
30		11:20:18	00:01:32	11:21:50	1	Transportador cheio à frente											
31		11:31:51	00:04:12	11:36:03	3	Logoplate											

Figura 4.11: Ficheiro *Excel* utilizado nas auditorias

Após a análise aos equipamentos na linha, é feita uma reunião com toda a equipa que participou na auditoria e cada integrante partilha os seus resultados, permitindo calcular o rendimento da linha durante a auditoria. Com este procedimento é mais fácil perceber em que equipamentos estão a ocorrer mais paragens e o que as causa, o que permite saber exatamente onde é necessário intervir para melhorar o rendimento da linha. Após todos os integrantes apresentarem os resultados das suas análises é feito um *brainstorming*, com o objetivo de encontrar soluções que minimizem o tempo de paragem da linha a que foi feita a auditoria.

Durante o estágio houve a possibilidade de participar em duas auditorias deste tipo. A primeira auditoria foi realizada na linha de enchimento 1, alocado ao paletizador e a segunda na linha 4, alocado ao transportador aéreo (Figura 4.12).



Figura 4.12: Transportador aéreo da Linha 4.

5 Conformidade com a Diretiva de Máquinas

Enfatizado várias vezes no capítulo 2, a saúde e segurança dos colaboradores de uma empresa é uma questão muito importante, que deve estar sempre acima de qualquer coisa e na empresa Água das Pedras é essencial garantir um ambiente de trabalho seguro para todos os colaboradores. Analisando um pouco a Diretiva de Máquinas, é fácil de compreender que existem imensas situações que se devem ser consideradas para poder garantir um ambiente seguro dentro de uma fábrica. Para as avaliar existem empresas, como o Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), especializadas em fazer inspeções técnicas para calcular e garantir a segurança de pessoas, instalações e equipamentos. Através das inspeções de técnicos do ISQ, a empresa Água das Pedras procura constantemente oferecer melhores condições de trabalho a todos os seus colaboradores, neste caso garantindo um ambiente de trabalho mais seguro. Uma vez que na fábrica existem inúmeros equipamentos, alguns dos quais bastante antigos, é natural que nem todos se encontrem a operar da forma mais segura e possam produzir riscos para a segurança das pessoas à sua volta. Com isto, no momento do início do estágio já se encontravam a ser resolvidas não conformidades (NC), mas não se fazia nenhum registo das situações que ficavam averiguadas ou do que ainda ficava por resolver, tornando o acompanhamento deste processo difícil e confuso. De forma a facilitar o acompanhamento de todas as NC existentes, foi decidido que deveria ser feito um documento com toda a informação importante acerca das NC.

Assim, iniciou-se a elaboração de um documento de controlo que contem todas as NC e também informação sobre o seu estado atual. O documento foi feito em forma de *Snag List*, num ficheiro *Excel*, partindo de um *template* já existente no grupo SBG. Uma *Snag List* pode ser definida como um inventário de falhas ou factos com os quais não se está satisfeito. Normalmente é feita em projetos de construção civil mas pode ser aplicada em qualquer situação (Jetley, 2015). Neste caso, foi feita para registar os casos de não conformidades com a diretiva dos equipamentos no chão de fábrica. Neste ficheiro serão contidas NC de relatórios de inspeções antigas, feitas antes do começo do estágio e também NC relatadas nas inspeções à nova linha de enchimento que começou a ser avaliada ainda em fase de construção.

Esta *snag list* foi feita de forma a facilitar a consulta das NC relatadas nas inspeções de técnicos

do ISQ. Os relatórios são entregues em formato de texto num ficheiro PDF relativo ao dia em que foi feita a inspeção (Figura 5.1), o que cria a necessidade de consultar vários documentos ou ficheiros diferentes, por vezes de grandes dimensões, dificultando a consulta das NC de um equipamento ou zona em específico.

Sala dos alimentadores de cápsulas

139. Risco de entalamento/esmagamento dos membros superiores, no alimentador de cápsulas durante o funcionamento em modo automático, motivado pela ausência de proteção.
Instalar uma proteção na zona de risco, de forma a garantir a distância de segurança mínima regulamentar EN ISO 13857:2008.
Ou implementar uma proteção móvel com dispositivo de segurança/encravamento de acordo EN ISO 14119:2013.



Foto 211



Foto 212



Foto 213

140. A função do(s) órgão(s) de comando não se encontra devidamente identificada (simbologia normalizada) ou legendada (língua portuguesa), legível e marcação indelével.
Identificar a função do(s) órgão(s) de comando (simbologia normalizada) ou legendada (língua portuguesa), visível, durável e indelével.



Foto 214

41/64

Figura 5.1: Excerto de um relatório de uma inspeção técnica

O documento tem como função dispor, toda a informação importante de cada NC individual contida nos relatórios das inspeções técnicas, de uma forma organizada e simples. Foram construídos três ficheiros *Excel* diferentes, com NC de locais distintos: uma lista para as NC dos equipamentos de todas as linhas de enchimento da fábrica da Água das Pedras em Pedras Salgadas, outra para as NC das instalações gerais da mesma fábrica, incluindo diferentes departamentos bem como os seus equipamentos e outro ficheiro com as NC de equipamentos das linhas de enchimento e das instalações da fábrica de Melgaço.

5.1 *Snag Lists* desenvolvidas

A informação dos relatórios ficou disposta, em forma de tabela, numa folha *Excel*. Cada linha da tabela corresponde a uma NC diferente e a informação de cada NC contida nos relatórios das inspeções técnicas foi distribuída pelas diferentes colunas. Na Figura 5.2 é apresentado um excerto de uma das *snag lists* produzidas.

Comment...																																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																	
1	Total		454	CRITICAL																												
2	Concluido		2	High		Monte fiqueda sup a 2 m																										
3	Abertas		452	Med o d dedos fiqueda inf 2 m																												
4	Maq criticas total		26	Low		Risco reduzido																										
5	maq criticas abertas		25	reduz o risco																												
6											SHAPE Snag List																					
										Date		27/03/2018																				
Snag No	Area	Sub-Area	Categoria	ISQ SNAG	SAP	Snag	Registo Fotografico	Action Required.		Priority	DATA BASE	INTERNO/EXTERN	Status	Quantidade																		
63	Linha 1	Despaleizador TP	Mecânico	63	70000F33	Possibilidade de acesso às zonas perigosas do interior da máquina pelas aberturas existentes nas proteções. Descontinuidades de proteções físicas. Devem reduzir ou fechar as aberturas existentes de acordo com a distância de segurança mínima regulamentar EN ISO 13857:2008.	Foto 113	Reduzir ou fechar as aberturas existentes de acordo com a distância de segurança mínima regulamentar EN ISO 13857:2008.			14/11/2016		OPEN																			
64	Linha 1	Despaleizador TP	Mecânico	64	70000F33	Ausência de travão que impossibilita o movimento de avanço da palete durante a passagem do operador. Risco de choque ou impacto com a palete. Dada a ordem de avanço da palete cheia por parte do operador, a mesma avança automaticamente apenas quando o sistema pede garrafas, levando a uma condição perigosa. Os órgãos de comando encontram-se acessíveis a partir do interior da zona perigosa. Alteração do circuito de comando de forma que após uma paragem ou modificação importante das condições de funcionamento (qualquer que seja a sua origem), o equipamento só pode funcionar mediante uma ação voluntária sobre o comando de arranque.	Fotos 114 e 115				14/11/2016		OPEN																			
65	Linha 1	Despaleizador TP	Mecânico	65	70000F33	Possibilidade de acesso às zonas perigosas do interior da máquina pelas aberturas existentes nas proteções. Descontinuidades de proteções físicas. Devem reduzir ou fechar as aberturas existentes de acordo com a distância de segurança mínima regulamentar EN ISO 13857:2008. Implementar uma proteção móvel com dispositivo de segurança/enclavamento de acordo com a EN ISO 14119:2013 na zona frontal do armazém automático e inspetor de paletes. Ou instalar barreiras fotoelétricas de acordo com a EN ISO 13855:2010.	Foto 116				14/11/2016		OPEN																			
66	Linha 1	Despaleizador TP	Mecânico	66	70000F33	Risco de enlameamento/engastamento dos membros superiores no topo do transportador de garrafas, à saída da despaletrizadora. Instalação de um protetor fixo de forma a evitar o acesso à zona de risco de acordo com a distância de segurança mínima regulamentar EN ISO 13857:2008.	Foto 117				14/11/2016		OPEN																			
67	Linha 1	Despaleizador TP	Mecânico	67	70000F33	Meios de deteção (feixe) instalados a despalmeizadora são facilmente transportáveis, não se encontram instalados de acordo com a distância de segurança. Alterar a instalação dos dois feixes de acordo com a EN ISO 13855:2010. A distância vertical do solo ao 1º feixe 400 mm e 300 mm ao 2º (se a análise de risco o permitir), em relação à distância horizontal de segurança (S) deve estar de acordo com a seguinte fórmula: S=1600(Tp+950) mm, onde Tp é o tempo de paragem da máquina.	Foto 118				14/11/2016		OPEN																			
68																																
Inspeção Electrica RESUMO																																
RESUMO																																

Figura 5.2: Excerto da *Snag List* de NC dos equipamentos das linhas de enchimento.

A tabela 5.1 descreve com mais detalhe a informação contida nas diferentes colunas da *Snag List* apresentada na figura anterior:

Coluna	Informação
<i>Snag No.</i>	Número da NC no documento.
Área	Linha ou área da fábrica onde está a NC.
Sub-Área	Equipamento ou sub-equipamento onde está a NC.
<i>Categoria</i>	Categoria da NC.
<i>ISQ SNAG</i>	Número da NC não relatório do ISQ.
SAP	Código SAP do equipamento.
<i>Snag</i>	Descrição da NC.
Registo Fotográfico	Fotografias da NC.
Ação requerida	Sugestão para a resolução da NC.
Data relatada	Data da inspeção em que foi relatada a NC.
<i>Status</i>	Estado da NC.

Tabela 5.1: Explicação das colunas das *Snag Lists*

Na coluna respetiva ao estado das NC, existem três estados possíveis:

- **OPEN** - quando ainda não foram tomadas quaisquer medidas para resolver a NC.
- **CLOSED** - quando já se encontra de acordo com as normas e aprovada por um técnico do ISQ
- **VERIFICAÇÃO** - quando já foram tomadas medidas e falta apenas aprovação por parte

de um técnico do ISQ.

Nestes ficheiros também é possível a utilização de filtros (Figura 5.3), para fazer uma procura mais específica dentro do documento, como por exemplo fazer com que apareçam apenas, as NC da linha 1 ou as NC de um equipamento em específico, como uma enchedora, o que facilita ainda mais o acompanhamento das NC.

Snag No	Area	Sub- Area	Category	SNAG RELATÓRIO	SAP	Snag	Registo Fotográfico
4			Ordenar de A a Z	77	700001845	O seccionador de corte geral do Q.E do transportador de PET encontra-se inoperacional. Recomenda-se a reparação substituição do dispositivo de corte geral.	Foto 111
4			Ordenar de Z a A	82	700001774	O seccionador de corte geral do Q.E da enchedora SAP: 700001774 encontra-se inoperacional. Recomenda-se a reparação substituição do dispositivo de corte geral.	Fotos 120 e 121
4			Ordenar por Cor	-	700001631	Acesso dificultado à consola de comando do carbonatador (interior da ilha de transportadores)	-
4			Limpar Filtro De "Category"	-	117790	Ausência de plataforma de trabalho no forno	-
4			Filtrar por Cor	1	700000392	Os dispositivos de acesso aos membros superiores aos elementos órgãos móveis e de transmissão, do transportador do despaletizador, motivado pela ausência de proteção, no topo e na zona lateral interior do despaletizador.	Foto 1
4			Filtros de Texto	2	700000392	Os dispositivos de acesso aos membros, pela zona inferior do transportador, motivado pela ausência de proteção.	Fotos 2, 3 e 4
4			Procurar	3	700000392	Os dispositivos de segurança instalados à entrada do despaletizador não se encontram devidamente instalados, altura do primeiro feixe ao transportador é inferior a 400mm. (Altura ao segundo feixe 560mm, altura correta 400-900).	Fotos 5 e 7
4			(Selecionar Tudo)	4	700000392	O feixe instalado à entrada do transportador do despaletizador encontra-se danificado	Foto 6
4			☒ Ambos	5	700000392	Os dispositivos de segurança instalados à entrada do armazém de do despaletizador não se encontram devidamente instalados, altura do primeiro feixe ao transportador é superior a 400mm, altura correta 400-900. Para o efeito deveriam instalar três feixes na entrada.	Fotos 8 e 9
4			☐ Civil	6	700000392	Possibilidade de acesso aos elementos órgãos móveis do armazém de paletes, motivado pela ausência de proteção.	Foto 10
4			☒ Documentação				
4			☐ Eléctrico				
4			☒ Isolamento				
4			☒ Isolamento/Limpeza				
4			☒ Limpeza				
4			☒ Mecânico				
4			☐ N/A				
431	Linha 3	Paletizador	Mecânico				

Figura 5.3: Utilização de filtros na *snag list*, realçado a vermelho.

Noutro separador do mesmo ficheiro, é feita uma contagem das NC totais existentes no ficheiro, e contagem por estados das NC, onde os dados são apresentados em forma de tabela e também em forma de gráficos.

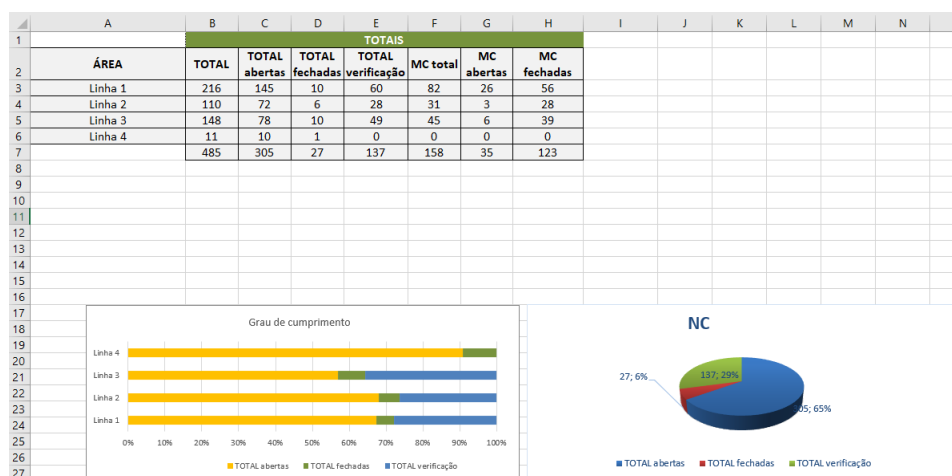


Figura 5.4: Gráficos das contagens de não conformidades.

5.1.1 Categorias das não conformidades

Outra forma de organizar as NC é segundo categorias. De seguida, são apresentadas as categorias das NC e em que situações lhes são atribuídas.

- **Mecânica:** quando se trata duma situação de perigo que possa ser salvaguardada pela instalação de dispositivos de segurança físicos, como barreiras perimetrais, de forma a impedir o acesso às zonas de perigo. Também se incluem NC em que os dispositivos existentes não oferecem proteção satisfatória, que se encontram mal instalados ou em estado degradado;
- **Elétrica:** quando se trata duma situação de perigo que possa ser salvaguardada pela instalação de dispositivos de segurança eletrónicos, como fotocélulas e dispositivos de encravamento. Também se incluem NC em que os dispositivos existentes não oferecem proteção suficiente, que se encontram mal instalados ou em estado degradado. Incluem também NC devido a anomalias nos quadros elétricos do equipamento;
- **Limpeza:** situação em que a negligencia da limpeza do equipamento e do ambiente ao seu redor, possa conduzir a situações perigosas ou mau funcionamento;
- **Isolamento:** situação em que, no quadro elétrico do equipamento, exista possibilidade de contacto direto com partes onde passa energia elétrica. Também em situações em que a cor do isolamento dos condutores não corresponde ao tipo de condutor (fase - preto, castanho ou vermelho; neutro - azul; terra - amarelo e verde).
- **Software:** situações em que o equipamento requerer uma revisão à programação por estar a operar de uma forma que possa conduzir a situações perigosas;
- **Sinalética:** situação em que é necessário identificar os órgãos de comando do equipamento, e também quando avisos de perigo apostos nos equipamentos estão em língua estrangeira;
- **Formação:** situações que não existe manual de instruções e é necessário dar formação ao(s) operador(es) sobre a forma como operar o equipamento e os perigos de o manobrar de forma incorreta;
- **Documentação:** quando há documentação obrigatória em falta ou em língua estrangeira.

Esta divisão por categorias é importante, para mais tarde se saber a que empresa ou a quem se vai adjudicar a resolução da não conformidade.

5.1.2 Resolução de não conformidades

A maior parte das não conformidades não são simples de resolver e são necessários conhecimentos específicos, pelo que se recorre a empresas externas, especializadas em segurança industrial, para o fazer. No entanto, algumas NC da categoria "Sinalética" podem ser facilmente resolvidas internamente, pelo que após ganhar alguma sensibilidade neste assunto foi sugerida resolução de algumas NC enquadradas nesta categoria.

Como é dito na Diretiva de Máquinas, as informações e avisos de perigo apostos nos equipamentos devem ser escritos nas línguas do oficiais estado membro, neste caso em língua portuguesa, de uma forma visível, legível, indelével e inequívoca. Que é o caso de muitas das NC na categoria "Sinalética", reportadas nos relatórios. Muitas consistem em avisos de perigo, em língua estrangeira, e funções de órgãos de comando não identificadas, ilegíveis devido ao desgaste, ou também, apresentadas em língua estrangeira.

Uma forma de resolver estas NC é utilizando etiquetas autocolantes. No caso dos avisos de perigo em língua estrangeira é necessário fazer a tradução destes avisos e colocar as etiquetas nos equipamentos, junto aos avisos existentes. A identificação da função de órgãos de comando de equipamentos, botões de rearme e botões de paragem de emergência, também pode ser feita com etiquetas autocolantes. A Figura 5.5 mostra um painel de controlo de um equipamento, antes e depois de ser feita a identificação das funções dos órgãos de comando com etiquetas.



Figura 5.5: Painel de controlo antes e depois da identificação das funções dos comandos.

No total foram resolvidas 21 NC das 32 registadas nesta categoria.

5.2 Desenho esquemático de sistemas pneumáticos

Os esquemas dos circuitos e desenhos técnicos dos equipamentos são fundamentais, tanto na altura de montagem do equipamento, como quando é necessário fazer alguma reparação e até para aplicar tarefas de manutenção. Por isso, a sua presença nos manuais de instruções de qualquer equipamento é essencial.

Segundo as normas, os fabricantes dos equipamentos encontram-se obrigados a fornecer os esquemas dos circuitos e desenhos técnicos junto dos manuais de instruções, por isso estão sempre nas capas que contêm os manuais. No entanto, quando estes esquemas são necessários, muitas vezes é mais prático levar apenas as folhas dos esquemas, ao invés de levar a capa com todos os documentos. Quando os trabalhos são concluídos os esquemas não são retornados ao seu devido lugar e acabam por se perder. No caso de existir uma versão digital dos manuais, facilmente se imprimem e repõem os esquemas em falta, mas quando se trata de máquinas antigas e não existem as versões digitais não há essa possibilidade, sendo necessário contactar o fabricante ou construí-los de raiz.

A linha de enchimento 1 é a linha mais antiga da fábrica e como tal alguns equipamentos que a constituem também são bastante envelhecidos. O problema anteriormente mencionado, verifica-se em quatro dos equipamentos desta linha: paletizador TR, despaletizador TR, engradadora e desengradadora. Uma das propostas de trabalho foi fazer os desenhos esquemáticos dos circuitos pneumáticos destes equipamentos e inseri-los nas capas dos seus manuais de instruções.

A Figura 5.6 mostra um dos esquemas feitos. Apenas será apresentado o esquema pneumático da Engradadora, pois os restantes são de menor complexidade e também semelhantes a este.

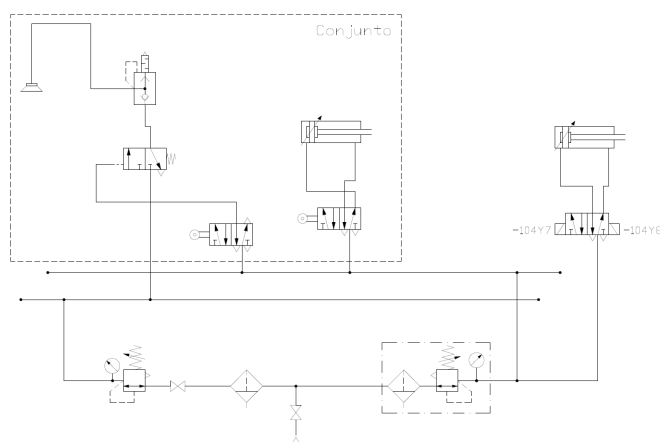


Figura 5.6: Esquema pneumático da Engradadora da linha 1

6 Gestão Visual no Arquivo

O Arquivo é uma sala na empresa Água das Pedras onde são guardadas as capas que contêm os manuais de instruções dos equipamentos, que por sua vez estão arrumadas em estantes. As capas estão divididas pelas linhas de enchimento a qual pertence o equipamento sendo atribuído um número a cada capa para indicar a posição da capa na respetiva estante, também numerada, Figura 6.1.



Figura 6.1: Numeração das estantes e capas

Como já foi mencionado no subcapítulo 2.2, é obrigatório que exista sempre, pelo menos, um manual de instruções para cada equipamento existente na firma, de fácil acesso e disponível para consulta de todos os colaboradores da empresa, pelo que deve de existir sempre uma versão física dos manuais de instruções, daí a importância da organização desta sala.

Ao longo do estágio foram realizados alguns trabalhos para melhorar a organização desta sala. Das ferramentas de gestão visual mencionadas no subcapítulo 2.3, apesar de serem utilizadas noutros locais de fábrica, nestes trabalhos, não se utilizou nenhuma em concreto, mas foram aplicados os conceitos da metodologia *Lean*, para melhorar, padronizar e facilitar a utilização do

sistema existente para identificação dos manuais de instruções.

6.1 Organização dos manuais de instruções

Como já referido, deve de existir sempre uma versão física dos manuais de instruções dos equipamentos, contudo quando são adquiridos equipamentos novos, os manuais de instruções muitas vezes são entregues em suporte digital, sendo necessário imprimi-los.

Dada a abertura da nova linha de enchimento, tornou-se necessário criar um espaço nas estantes para os equipamentos desta linha, bem como organizar os manuais dos equipamentos existentes e criar os dos novos.

Inicialmente foi feita a transposição dos manuais de instruções de equipamentos que anteriormente estavam instalados na linha 2 para as estantes destinadas aos manuais da linha 4. Como alguns dos equipamentos que passaram a fazer parte da linha nova foram transferidos de outras fábricas pertencentes ao Super Bock Group, estes já possuíam todos os documentos necessários impressos, sendo apenas necessário trocar as capas de posição e criar uma lombada adequada, para ficarem regularizadas com as já existentes no local. Relativamente aos manuais dos equipamentos novos, foram impressos os manuais fornecidos pelos fabricantes, em versão digital, e colocados em capas, devidamente separados de acordo com tipo de informações.

À semelhança das estantes das outras linhas, também foram numeradas as capas e as estantes para facilitar a sua organização.

No total foram impressos manuais de cinco equipamentos novos e alteradas sete capas de manuais de equipamentos transferidas de outras fábricas.

6.2 Listagem de todas as capas do arquivo

Para facilitar a consulta dos manuais de instruções existentes no arquivo, foi feita uma lista das capas com os manuais de todos os equipamentos, Figura 6.2.

A primeira coluna é referente ao número da capa, a segunda é o nome do equipamento, a terceira é referente às frações do manual de instruções que contem a capa (por vezes é necessário repartir o manual por várias capas) e a quarta o código SAP do equipamento. Assim com o sistema de numeração das capas e das estantes, torna-se mais fácil encontrar a posição do manual pretendido e também, no caso de alguma capa ter sido levada para fora do arquivo, saber qual foi, uma vez que até à data a única forma de identificar as capas era através das suas lombadas.

Linha 4

Nº	Equipamento	Documentação	Código SAP
1	Alimentador de Capsulas	Esquema Elétrico, Desenho Técnico	70000343
2	Fuji	Manual Operação, Manual Serviço, Manual de Parte Separadas	700001773
3	Enchedora	Manual de Operação e Manutenção	700001774
4	Enchedora	Lista Técnica	700001774
5	Transportadores de Ar	Manual de Operação e Manutenção	700001845
6	Kisters	Documentação Técnica 1/2	1000010086
7	Kisters	Documentação Técnica 2/2	1000010086
8	Kisters	Instruções de Serviço	1000010086
9	Kisters	Manual de Sobressalentes Mecânicas	1000010086
10	Paletizador KHS	Documentação Técnica	1000010153
11	Paletizador KHS	Esquema Elétrico	1000010153
12	Transportador Paletes KHS	Documentação Técnica	1000010153
13	Inspetor de Nível	Instruções de Serviço	300003231
14	Envolvedora	Documentação Técnica	300010016
15	Carbonatador	Manual de Operação, Lista Técnica, Esquemas Elétricos	700002460
16	Micro Etiquetadora 1	Manual de Produto, Manual Técnico, Lista de Sobressalentes, Desenhos	700002461
17	Micro Etiquetadora 2	Manual de Produto, Manual Técnico, Lista de Sobressalentes, Desenhos	700002462
18	Sensor CO2 Carbo 510 L4	Manual de Instruções, Certificados	700002510
19	Transportadores L4 + Chariot	Manual de Instruções e Manutenção	700002463/4/5/6

Figura 6.2: Excerto da lista das capas dos equipamentos das linhas de produção

6.3 Lombadas das Capas Super Bock Group

As lombadas das capas servem para identificar o seu conteúdo, portanto é importante que cada capa tenha uma lombada que permita facilmente identificar que tipo de documentação contém. Com a recente mudança de nome do grupo e a aquisição de equipamentos foi sugerido alterar o modelo das lombadas com o nome do grupo Unicer para o Super Bock Group.

unicer

DEPARTAMENTO:

EQUIPAMENTO:

LOCALIZAÇÃO:

CÓDIGO SAP:

SUPER BOCK GROUP

DEPARTAMENTO:

EQUIPAMENTO:

LOCALIZAÇÃO:

CÓDIGO SAP:

Figura 6.3: Lombadas antes á esquerda, e depois à direita

As novas lombadas foram utilizadas em todas as capas dos equipamentos da linha 4 e também foi feita a alteração das lombadas das capas dos equipamentos das restantes três linhas de enchimento.

7 Conclusões

Muitas metodologias de gestão empresarial remetem ao conceito de melhoria contínua. É uma prática a nível mundial e pode ser efetuada em qualquer tipo de empresa em qualquer contexto. O ambiente empresarial é extremamente dinâmico e evolutivo, todos os dias aparecem novos desafios, e para responder às novas exigências do mercado, não existe uma "fórmula exata" que leve sempre aos resultados desejados. Difundindo uma mentalidade de procurar sempre soluções para os novos problemas que surgem, de uma forma autónoma por toda a empresa, é uma maneira de, não só a empresa evoluir, como também de todos os colaboradores desenvolverem novas competências.

Na elaboração do plano de manutenção preventiva, seguir apenas as recomendações dos fabricantes e as estatísticas sobre o tempo envelhecimento, ou desgaste médio das peças não é suficiente para garantir o funcionamento perfeito de um equipamento, pois nem sempre os equipamentos funcionam de uma forma ideal: podem estar a ser operados de forma incorreta, ter havido erros de montagem, defeitos nas peças, ou até sido causados danos na estrutura do equipamento durante o transporte até ao local onde é instalado. Em suma, é impossível considerar todos os aspetos que vão influenciar o funcionamento do equipamento, mas tendo uma base onde seja possível fazer ajustes à medida que se vai compreendendo melhor os equipamentos, é uma forma de se chegar a um bom plano de manutenção.

O plano de manutenção foi construído tendo em mente a aplicação do conceito da melhoria contínua. Numa primeira fase foram consideradas todas as tarefas de manutenção, exatamente como vinham descritas nos manuais de instruções dos equipamentos, e após reunir informação sobre todos os equipamentos da linha foi pedido a pessoas da equipa de manutenção para fazerem uma avaliação destas tarefas. Com base na sua experiência de trabalho, fazerem sugestões para melhorar estas funções, quer a nível de intervalos de tempo em devem de feitas, como também acrescentar novas tarefas, ou até retirar algumas que sejam desnecessárias. Numa fase final do estágio, os planos desenvolvidos foram postos em prática e atualmente as tarefas de manutenção despoletadas pelo programa SAP-PM estão a ser cumpridas e os planos de Limpeza/Inspeção/Manutenção estão ser cumpridos parcialmente, uma vez as equipas da produção

não cumprem todas as tarefas agendadas.

Uma vez que o plano de manutenção preventiva foi desenvolvido pouco tempo após a inauguração da nova linha de enchimento, ainda não existiam dados de tempos de paragens devidos a avarias. Dada a inexistência de referências para comparações não se recorreu a nenhum tipo de indicadores para avaliar o impacto do plano no desempenho da linha. No seu estado atual, este plano considera tarefas de manutenção essenciais e básicas para proporcionar um bom funcionamento aos equipamentos, mas também serve como uma base para receber novas tarefas de manutenção que sejam consideradas importantes, bem como alterações às existentes.

Também a organização do ambiente de trabalho numa empresa é um aspeto muito importante. Um ambiente bem organizado, não só torna o trabalho mais fácil de executar, como o torna mais rápido. Isto foi fácil de perceber com a elaboração das *Snag Lists*, que no final do estágio consistiam em três documentos diferentes com um total de 932 não conformidades relativas à fábrica em Pedras Salgadas e à fábrica de Melgaço. Com uma quantidade tão grande de não conformidades, torna-se difícil fazer o acompanhamento do estado de cada uma individualmente. Desta forma, dispondo uma grande quantidade de informação de uma forma organizada, num documento mais amplo, torna mais fácil e rápido o processo de acompanhamento do estado das não conformidades, evitando perdas de tempo à procura nos relatórios.

Por fim, a diversidade de trabalhos realizados ao longo do estágio permitiram experienciar uma nova realidade, e também foram um teste, tanto a nível profissional como pessoal, que certamente serão uma "mais-valia" no futuro. Ao mesmo tempo, foram igualmente um pequeno contributo para a empresa e permitiram um aligeiramento de tarefas à equipa de profissionais da empresa Água das Pedras.

8 Trabalhos futuros

Muitos dos trabalhos desenvolvidos durante este estágio podem ser alvos de melhoria contínua. Aliás, em alguns até é necessário que lhes seja dado seguimento, para poderem responder às novas necessidades da empresa, pelo que como sugestões para trabalhos futuros ficam:

- **Plano de manutenção preventiva** - uma vez que se trata de um plano para uma linha de enchimento nova é importante continuar a otimizar o plano à medida que se vai ganhando experiência a linha e o seu funcionamento, acrescentando ou modificando tarefas e também atualizando os materiais e pessoas alocados a tarefa, para melhorar o processo de gestão da manutenção da linha. Um aspeto importante a ter em conta é ter em consideração o *feedback* dos operadores e dos técnicos de manutenção que conhecem a estrutura física do equipamento melhor do que ninguém;
- ***Snag Lists*** - uma vez que uma das funções destes documentos é ter informação sobre o estado das não conformidades, é importante que sejam constantemente atualizadas, sempre que são resolvidas não conformidades e também após inspeções técnicas acrescentar novas não conformidades;
- **REP** - uma vez que o tombamento de garrafas continua a ocorrer, principalmente na primeira camada de cada palete, suspeita-se que o procedimento dos operadores possa ser uma das causas, por isso seria interessante encontrar um novo procedimento que evite a queda das garrafas e ao mesmo tempo também o tombamento quando é feita transferência para o transportador. No entanto, também poderá ser uma boa alternativa fazer um novo REP, tendo em conta os resultados das alterações que já foram feitas.

Referências

- Água das Pedras (2018). *História das Pedras*. Consultado em: <http://www.aguadaspedras.com/pt/pt/> (20/02/2018).
- Ahuja, P. (2009). *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. Springer Ltd, Londres. Capítulo 17, páginas 417-458.
- Bureau Veritas Portugal. *Segurança de Máquinas - Bureau Veritas*, note = Consultado em: <https://www.bureauveritas.pt/services+sheet/seguranca-de-maquinas> (20/01/2019),.
- Borris, S. (2006). *Total Productive Maintenance*, volume 53.
- Brady (2019). *5S Floor Marking Color Standard*. Consultado em: https://www.plantservices.com/assets/wp_downloads/pdf/110404_Brady.pdf (15/01/2019).
- Brito, M. (2003). *manutal Pedagógico PRONACI Manutenção*.
- Brown, P. and Sondalini, M. *The Evolution of Maintenance Practices*. lifetime reliability solutions.
- Cabral, J. S. (2006). *Organização e Gestão da Manutenção*.
- Chalifoux, A. and Baird, J. (1999). *Reliability Centered Maintenance (RCM)*.
- Escola SENAI Conde Alexandre Siciliano (2000). *Manutenção*.
- European Standards (2010). *Maintenance terminology EN 13306 (2010)*.
- Farinha, L. (2015). *Lean manufacturing - Uma História de sucesso em Portugal*. Tomar.
- Figueiredo, T. (2016). *Filosofia Lean na redução de desperdícios. O caso de uma PME*. Universidade de Coimbra.
- Fitch, J. *Manutenção proativa pode economizar 10 vezes mais do que práticas de manutenção preditiva/preventiva convencionais*. Consultado em: <http://www.ufjf.br/seguranca/files/2013/12/Manuten%C3%A7%C3%A3o-proativa.pdf> (24/01/2019).
- FlexQube (2017). *The Benefits of Tugger Carts In Lean Manufacturing*. Consultado em: <https://www.flexqube.com/flexqube-news/benefits-tugger-carts-lean-manufacturing> (17/01/2019).
- History Editors (2009). Ford's assembly line starts rolling. *A&E Television Networks*.

- Instituto Português da Qualidade (2019). *Segurança de Máquinas*. Consultado em: http://www1.ipq.pt/PT/AssuntosEuropeus/MarcacaoCE/ListaDasDirectivas/Pages/Porto20Diretiva/Seguranca_maquinas.aspx (05/01/2019).
- Jetley, V. (2015). *What's a snag list in project management?* Consultado em: <https://www.bayt.com/en/specialties/q/202048/what-s-a-snog-list-in-project-management/> (15/03/2018).
- Jornal Oficial L157/24, 17 de Maio de 2006. Diretiva 2006/42/CE do parlamento europeu e do conselho de 17 de maio.
- Júnior, A., Siluk, J., and Elpidio Nara (2014). *Estudo de um fluxo interno de materiais baseado na filosofia Lean Manufacturing*.
- Lean Enterprise Institute. *Following Four Steps to a Lean Material-Handling System Leads to a Leap in Performance*. Consultado em: <https://www.lean.org/common/display/?o=788> (17/01/2019).
- Liff, S. and Posey, P. A. (2005). *Seeing Is Believing. How the New Art of Visual Management Can Boost Performance Throughout Your Organization*. Amacom, Nova Iorque.
- Marchwinski, C. *Following Four Steps to a Lean Material-Handling System Leads to a Leap in Performance*. Consultado em: <https://www.lean.org/common/display/?o=788> (17/01/2019).
- Mechefske, C. (2007). Machine Condition Monitoring and Fault Diagnostics. In de Silva, C., editor, *Vibration Monitoring, Testing and Instrumentation*. CRC Press.
- Miguel, P. D. S. P. (2009). *Planos de Manutenção Preventiva Manutenção de Equipamentos Variáveis na BA Vidro, SA*. PhD thesis, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM (Total Productive Maintenance)*. Productivity Press, Portland, Oregon.
- Nowlan, S. and Heap, H. (1978). *Reliability-Centered Maintenance*. Technical report, United Airlines, São Francisco.
- Occupational Safety and Health Administration (2019). *About OSHA*. Consultado em: <https://www.osha.gov/about.html> (15/01/2019).
- Onyx Industries, Inc. (2012). *Stack Light Engineering Reference Guide*.
- Queiroz, M. (2015). *Estudo de Melhoria de Gestão de Manutenção de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais*. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Nova Universidade de Lisboa.
- Siddiqui, A. W. and Ben-Daya, M. (2009). *Handbook of Maintenance Management and Engineering*. Springer Ltd, Londres. Capítulo 16, páginas 397-416.
- Simas, A. (2016). *Gestão Visual em Sistemas Lean: Metodologia de Uniformização*. Faculdade de Ciências e Tecnologias da Nova Universidade de Lisboa.

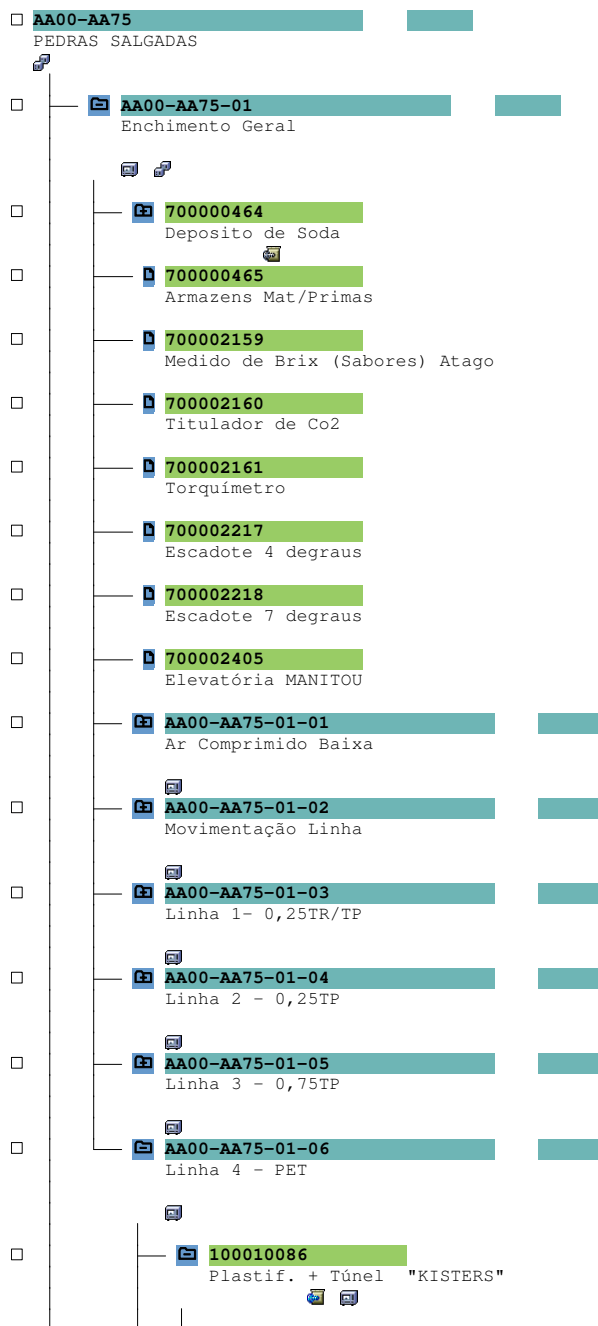
- Sinfic SA (2007). *A História do Lean Manufacturing*. Consultado em: <http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24869#Conteudo> (11/01/2019).
- Super Bock Group (2018). *História*. Consultado em: <https://www.superbockgroup.com/historia/> (18/04/2018).
- Tarar, M. A. (2015). *Study Reliability Centered Maintenance (RCM) of Rotating Equipment through Predictive Maintenance*. (December).
- Tezel, A., Koskela, L., and Tzortzopoulos, P. (2009). The functions of visual management. *International Research Symposium*, pages 201–219.
- Thomas, J. (2007). *A History of Maintenance: Implementing MP2*. PhD thesis, Western Kentucky University.
- Tutorials Point (2015). *Learn SAP PM*.
- Unicer Bebidas de Portugal SGPS SA (2008). *O Livro das Águas - Um Guia Gourmet Água das Pedras*.

Anexos

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18



Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

☐		119206	Agrupador	I	1,000
☐					
☐			51730	Correia PC8M-2240-21 0696000254 "KISTERS"	L 1,000
☐			51731	Correia Den.TP1800 0696000261 "KISTERS"	L 1,000
☐		119234	Multibar	I	1,000
☐					
☐			51732	Correia 25-T10-850 0696000051 "KISTERS"	L 1,000
☐			51733	Correia 8M-1792-21 0696000253 "KISTERS"	L 1,000
☐			51734	Correia PC8M-640-36 0696000256 "KISTERS"	L 1,000
☐			51735	Correia Tra.1915x104 0703120208 "KISTERS"	L 1,000
☐			51736	Correia Tra.1250x104 0703120057 "KISTERS"	L 1,000
☐			51614	Barra arrast. filme 0845462502 "KISTERS"	L 3,000
☐			51742	Braçadeira angular 0008636251 "KISTERS"	L 6,000
☐		119235			

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

		Tramagem de filme
		I 1,000
☐		
☐		51739
		Faca corte filme 0030455000"KISTERS"
		L 1,000
☐		51740
		Faca1992N 0006011000"KISTERS"
		L 1,000
☐		51743
		KITCorreia27000x50 0008611127"KISTERS"
		L 15,000
☐		51770
		KIT Acoplamento 301102207500 "KISTERS"
		L 1,000
☐		51771
		Cilindro pneumático301999951806"KISTERS"
		L 1,000
☐		51772
		Eletroválvula 301999952844 "KISTERS"
		L 1,000
☐		51794
		Travão mandril TB500 0006605032"KISTERS"
		L 2,000
☐		51795
		KIT SUN câmara ar 0008003071"KISTERS"
		L 10,000
☐		119236
		Túnel
		I 1,000
☐		
☐		51737
		Correia Tra.1475x49 0008613044"KISTERS"
		L 1,000
☐		100010087
		Quadro de Comando e Potência

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		100010153	Paletizadora L4	
☐		119172	Mesa de transferência	1,000
☐		51546	Anel distanciador 85305149S001 "KHS"	6,000
☐		50142	Rolo Vulcanizado X85305150	6,000
☐		31345	Rolamento 6005-2RS	12,000
☐		51547	Freio 301021210610 "KHS"	6,000
☐		51549	Rolo vulcanizado X85305237 "KHS"	4,000
☐		51550	Distanciador X853055238 "KHS"	4,000
☐		3642	Rolamento 6202-2RS	4,000
☐		51551	Freio 301021213610 "KHS"	4,000
☐		51548	Sensor fim de curso 301262453320 "KHS"	2,000
☐		119164	Alimentador de intercalares	1,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

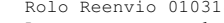
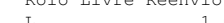
Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		
☐	 51612	Mola de pressão X05134409 "KHS" L 6,000
☐	 51613	Suporte de ventosa H45640018741 "KHS" L 6,000
☐	 100010154	Quadro de Comando e Potência
☐	 100010166	Transportador de Paletes
☐	 300003231	Inspector de Garrafas Cheias
☐	 300010016	Envolvedora de Paletes - ITW
☐		
☐	 119127	Unidade de envolvimento I 1,000
☐		
☐	 4104	Rolamento 6005-2Z L 2,000
☐	 45497	Casquilho da roda guia 61002216 L 2,000
☐	 39006	Correia Plana F2 20x8330mm 51015039 L 2,000
☐	 39024	Mola Arrasto 4,5x38x196mm 51010983 L 1,000
☐	 45496	Peça deslizante 01906700 "ITW" L 1,000
☐	 38973	

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75 Vál.desde 07.08.18
 Denominação PEDRAS SALGADAS

			Mola Arrasto SF-DF 4x30x260mm 51010089 L 1,000
☐			39007 Roda Poliuret.140416 51017114 L 2,000
☐			39004 Correia de Elevação 8973021 01902600 L 2,000
☐			39005 Correia de Elevação 8973021 01902900 L 2,000
☐			119128 Carro distribuidor de filme I 1,000
☐			3665 Rolamento 6004-2Z L 2,000
☐			38971 Mola 00236600 L 1,000
☐			38970 Mola 00151200 L 1,000
☐			48924 Rolamento 61800-2RS L 2,000
☐			38983 Rolo Reenvio 01031800 L 1,000
☐			38980 Rolo Livre Reenvio Filme 01972800 L 1,000
☐			38958 Casquilho Ø16mm GFM-1618-12 "Igus" L 2,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		 38979 Rolo Encoder 00229600 L 1,000
☐		 38950 Correia Dentada Z=112 L=19mm 420L075 L 2,000
☐		 39020 O'Ring PUR 01228100 L 2,000
☐		 119129 Carro de pinças I 1,000
☐		  39022 Roda-Guia 186014 L 2,000
☐		 119130 Pinças soldadura e corte I 1,000
☐		  38977 Mola Compress.SF-TF 1x9x75mm 51010343 L 1,000
☐		 38965 Eixo Topo 00487900 L 1,000
☐		 38957 Casquilho Ø8mm GSM-0810-10 "Igus" L 2,000
☐		 38959 Casquilho Ø40mm WFM-4044-40 "Igus" L 2,000
☐		 38955 Anilha Ø20mm WTM-2036-015 "Igus" L 2,000
☐		 45495

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

			Fita de Teflon 52066027 "ITW"
		L	3
☐		 38966	Elemento Corte 01714000
		L	1,000
☐		 38967	Elemento Soldadura 01713700
		L	1,000
☐		 38978	Peça Fricção Borracha 00942100
		L	1,000
☐		 38962	Casquilho Deslizam.Ø10/12x10mm 51017055
		L	2,000
☐		 119131	Elevador TOP SHEET
		I	1,000
☐			
		 39050	Correia de Elevação L=4900mm 01362100
		L	2,000
☐		 119132	Prensa
		I	1,000
☐			
		 39050	Correia de Elevação L=4900mm 01362100
		L	2,000
☐		 700000343	Alimentador Capsulas L4
☐			
☐		 100040	Detectores Electrónicos e Acessórios
		N	2,000
			Detector Carlo Galvazzi XT1M18PA372
☐		 100048	Temporizadores Electrónicos

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

		N	1,000	Temporizador multifunção DMB 51 CM 24vdc
		Marca Carlo Gavazzi		
☐		 100040		
		Detectores Electrónicos e Acessórios		
		N	1,000	
		Detéctor OMRON E2EG-X10B2		
☐		 100040		
		Detectores Electrónicos e Acessórios		
		N	1,000	
		Detéctor OMRON E2K-X15Y1		
☐		 100363		
		Pecas e Acessórios p/Transportadores		
		N	2,000	
		Tela TE 80/2 0/10 V 240x14720 SF verde -		
		correia Siegling		
☐		 700001773		
		Fuji L4		
☐		 100052		
		Ferragens e Acessórios		
		N	1,000	
		Lâmina Corte		- 31130817112
☐		 112290		
		Controlo de Aquecimento - 31170001210		
		I	1,000	
☐		 112291		
		Sistema de Rejeição - 31170001300		
		I	1,000	
☐		 112292		
		Detecção do Aplicador		
		I	1,000	
☐		 112293		
		Sistema de Roletes do Filme - 3117000225		
		I	1,000	
☐		 		
		 48111		
		Correia T5 12 T5/ 270-31130861082 "Fuji"		
		L	1,000	
☐		 112294		
		Aplicador de Filme - 31170002450		
		I	1,000	
				

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

☐			47982	Correia T5 12 T 5/455-31130860554 "Fuji"	L	1,000	
☐			47980	Correi.T5 12 T 5/1100-31130855942 "Fuji"	L	2,000	
☐			50910	Correia CT5S01UU T5/340x8 "HABASIT"	L	2,000	
☐			112295	Transferência do Filme - 31170002500	I	1,000	
☐				50960	Roda dupla Ø40-31120892786	L	2,000
☐			50962	O'Ring FPM Ø28x5mm-018827 'SOVE'	L	4,000	
☐			112296	Esticador do Filme - 31170002600	I	1,000	
☐			112297	Buffer de Filme - 31170003100	I	1,000	
☐			112298	Armazém de Filme - 31170004100	I	1,000	
☐				50843	Mola-31120870837-870837 "FUJI SEAL"	L	8,000
☐			112299	Guias do Filme - 31170004350/4900	I	1,000	

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐			48111 Correia T5 12 T5/ 270-31130861082 "Fuji" L 1,000
☐			112300 Transportador - 31170005100 / 200 I 1,000
☐			112301 Controlo do Ar Comprimido - 3170006100 I 1,000
☐			112302 Entrada do Equipamento - 31170006200/10 I 1,000
☐			 100326 Correias de Transmissão Dentadas N 1,000 Correia dentada 013 SYNCHROFLEX - T5/545 PN - 31130861261 - FUJI-SLEEVE
☐			48113 Correia T5 16 T5/ 610-31130858822 "Fuji" L 1,000
☐			3581 Rolamento 6000-2Z L 2,000
☐			4072 Rolamento 6001-2Z L 1,000
☐			3664 Rolamento 6201-2Z L 2,000
☐			4108 Rolamento 6301-2Z L 2,000
☐			3665 Rolamento 6004-2Z L 1,000
☐			50709

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

			Correia T5/25/545-31130861261 "FUJI"
			L 2,000
☐			48113
			Correia T5 16 T5/ 610-31130858822 "Fuji"
			L 1,000
☐			50709
			Correia T5/25/545-31130861261 "FUJI"
			L 1,000
☐			112303
			Suporte da Garrafa Central - 31170006400
			I 1,000
☐			48114
			Corr. 12T5-S01PU025-L1975 EOY-FX Habasit
			L 2,000
☐			50911
			Correia CT5S01UU T5/330x12 "HABASIT"
			L 2,000
☐			50709
			Correia T5/25/545-31130861261 "FUJI"
			L 1,000
☐			50912
			Suporte (44mm) 31111001844 "FUJI SEAL"
			L 2,000
☐			50965
			Motor AM180M2/2600RPM/B14 "MINIMOTOR"
			L 2,000
☐			112304
			Túnel e Shot Guns- 31170008100
			I 1,000
☐			50498
			Controlador Temperatura 123039 "CSS"
			L 2,000
☐			50562
			Sensor Mini 230VAC/800W-117369 "Leister"

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

		L	2,000
☐		112305	
		Peças Formato 0,33L	
		I	1,000
☐		50913	
		Rolete (0,33 Litro) 31111000637 "FUJI SEAL"	
		L	2,000
☐		112306	
		Peças Formato 1 L	
		I	1,000
☐		101339	
		Correias de Transmissão Planas	
		N	1,000
		Cordão em Viton 3mm +/- 0.05mm	
		PN - 31130868850 - FUJI-SLEEVE	
☐		50914	
		Rolete (1,00 Litro) 31111000650 "FUJI SEAL"	
		L	2,000
☐		119148	
		Transmissão dos sem fins de entrada	
		I	1,000
☐		51525	
		Caixa transm. completa 31111001810 "FUJI"	
		L	1,000
☐		51524	
		Fole do cardan 31130813725 "FUJI"	
		L	2,000
☐		51526	
		Cardan 625SS 31111001912 "FUJI"	
		L	2,000
☐		51527	
		Engrenagem 20H7 31120875651 "FUJI"	
		L	1,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75 Vál.desde 07.08.18
Denominação PEDRAS SALGADAS

☐		51528	Engrenagem 15 31120875541 "FUJI"	L	1,000
☐		48113	Correia T5 16 T5/ 610-31130858822 "Fuji"	L	1,000
☐		4108	Rolamento 6301-2Z	L	2,000
☐		51529	Polia 21T5/48 31110872612 "FUJI"	L	1,000
☐		51530	Polia 21T5/24 31110875652 "FUJI"	L	1,000
☐		51531	Travão da transmissão 31111001849 "FUJI"	L	1,000
☐		4139	Rolamento 16004	L	2,000
☐		3664	Rolamento 6201-2Z	L	2,000
☐		700001774	Enchedora Berchi L4		
☐		111984	Acionamento Principal	I	1,000
☐			100306	Peças e Acessórios p/Motores	
			N		1,000
			Motorreductor		- PN:C005M.RID0674
			Pos. 1 - Des.DCC020189-101		
☐		100306	Peças e Acessórios p/Motores		
			N		1,000
			Redutor		- PN:C010RIDUT0776
			Pos. 2 - Des.DCC020189-101		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐			100306	Peças e Acessórios p/Motores
			N	1,000
			Cubo	- PN:DMP000215/007
☐			Pos. 17-	Des.DCC020189-001-b
☐			100306	Peças e Acessórios p/Motores
			N	1,000
			Cubo	- PN:DMP000216/018
			Pos. 18-	Des.DCC020189-001-b
☐			49559	Eixo Articulado C130GIUNT0109 "Sipa"
			L	1,000
☐			49560	Braço do Eixo C130GIUNT0136 "Sipa"
			L	1,000
☐			111985	Comandos
			I	1,000
☐				
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	4,000
			Anel Elast Interno	- PN:C151SEEGE0102
☐			Pos. 1 -	Des.DCC011325-000
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	2,000
			Rolamento	- PN:C160CUSC.0033
			Pos. 3 -	Des.DCC011325-000
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	2,000
			Rolamento	- PN:C160CUSC.0169
			Pos. 4 -	Des.DCC011325-000
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	4,000
			Guarnição OR	- PN:C500GUARN0152
☐			Pos. 5 -	Des.DCC011325-000
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	1,000
			Rolamento	- PN:C160CUSC.0135
			Pos. 4 -	Des.DCC0014637-000-a
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	1,000
			Patim	- PN:DMP012149/000
			Pos. 13-	Des.DCC0014637-000-a
☐			101340	Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N	4,000
			Freio	- PN:C151SEEGE0102

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		Pos. 1 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Rolamento - PN:C160CUSC.0084
☐		Pos. 4 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Rolamento - PN:C160CUSC.0169
☐		Pos. 5 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Mola - PN:C300MOLLA0067
☐		Pos. 6 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Guarnição OR - PN:C500GUARN0137
☐		Pos. 7 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Guarnição OR - PN:C500GUARN0152
☐		Pos. 8 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Cubo - PN:DMP000073/000
☐		Pos. 16 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Anel de Aperto - PN:DMP000074/000
☐		Pos. 17 - Des.DCC012738-000
☐		101340
		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
		N 4,000
		Tampa - PN:DMP000078/000
		Pos. 18 - Des.DCC012738-000
☐		111986
		Colector Superior
		I 1,000
☐		
☐		49558
		Rolamento 61826-2RS1 "SKF"
		L 1,000
☐		49561
		Rolamento Radial 6830DDU AS2S "NSK"
		L 1,000
☐		49564
		O'Ring EPDM C500GUARN0228 "Sipa"
		L 1,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

☐		 49568 O'Ring EPDM C500GUARN0641 "Sipa" L 3,000
☐		 49569 O'Ring EPDM C500GUARN0642 "Sipa" L 2,000
☐		 49570 Vedante Tipo PS C500GUARN0759 "Sipa" L 6,000
☐		 50112 Vedante UM170140 - C500GUARN0532 "Sipa" L 6,000
☐		 112007 Válvula de Enchimento I 1,000
☐		
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Anel de Paragem - PN:C151SEEGE01168 Pos. 1 - Des.DCC015531-001-b
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Bucha - PN:C158CUSC.2029 Pos. 2 - Des.DCC015531-001-c
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Mola - PN:C300MOLLA0095 Pos. 3 - Des.DCC015531-001-b
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Mola - PN:C300MOLLA0104 Pos. 4 - Des.DCC015531-001-b
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Guarnição - PN:C500GUARN0128 Pos. 5 - Des.DCC015531-001-b
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Guarnição - PN:C500GUARN0162 Pos. 6 - Des.DCC015531-001-b
☐		 101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0202	
			Pos. 7 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0237	
			Pos. 8 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0276	
			Pos. 9 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0377	
			Pos. 10 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	100,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0506	
			Pos. 11 - Des.DCC015531-001-c		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0553	
			Pos. 12 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	100,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0598	
			Pos. 13 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0613	
			Pos. 14 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Guarnição	- PN:C500GUARN0685	
			Pos. 15 - Des.DCC015531-001-c		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Terminal	- PN:C550IDRAU0111	
			Pos. 16 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Medidor de Caudal	- PN:C550IDRAU0899	
			Pos. 17 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Cilindro	- PN:C700CILIN0635	
			Pos. 18 - Des.DCC015531-001-b		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	50,000	
			Cilindro	- PN:C700CILIN2085	

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐			Pos. 19 - Des.DCC015531-001-c
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Anel Correção - PN:C731PLAST0030
☐			Pos. 20 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Bucha - PN:C731PLAST0038
☐			Pos. 21 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Arruela - PN:DMP000072/055
☐			Pos. 40 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Arruela - PN:DMP000072/140
☐			Pos. 41 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Guarnição - PN:DMP008141/000
☐			Pos. 42 - Des.DCC015531-001-a
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Molinete - PN:DPM008393/001
☐			Pos. 43 - Des.DCC015531-001-a
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Anel - PN:DPM008650/000
☐			Pos. 44 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 100,000
			Bucha - PN:DPM009905/000
☐			Pos. 45 - Des.DCC015531-001-a
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Rolo - PN:DPM009907/000
☐			Pos. 46 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 50,000
			Espaçador - PN:DPM009909/000
☐			Pos. 47 - Des.DCC015531-001-b
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 100,000
			Bucha - PN:DMP009910/000
☐			Pos. 48 - Des.DCC015531-001-a
		☐	101340
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão
			N 100,000
			Bucha - PN:DMP012713/000
☐			Pos. 52 - Des.DCC015343-001-b
		☐	101340

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

☐		Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Bico - PN:DPM015135/000 Pos. 56 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Fole - PN:DPM015140/000 Pos. 59 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Borracha - PN:DMP015140/000 Pos. 61 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Borracha - PN:DMP015144/000 Pos. 63 - Des.DCC015343-001-c
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Bucha - PN:DMP015187/000 Pos. 67 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Bucha - PN:DMP015189/001 Pos. 69 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Guarnição - PN:DMP015190/000 Pos. 70 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Guarnição - PN:DMP015191/000 Pos. 71 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Guarnição - PN:DMP015192/000 Pos. 72 - Des.DCC015343-001-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 100,000 Guarnição - PN:C500GUARN0129 Pos. 2 - Des.DCC015311-002-a
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Borracha - PN:DMP012804/000 Pos. 7 - Des.DCC015311-002-b
☐	☐	101340 Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão N 50,000 Borracha - PN:DMP015281/002 Pos. 9 - Des.DCC015311-002-a
☐	☐	47160 Caudlimetr.Batchflux 5500C-DN15 "Krohne" L 50,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		115338	Alimentação Água Mineral I 1,000
☐		49562	Junta EPDM DN50 C500GUARN0159 "Sipa" L 1,000
☐		49563	Junta EPDM DN80 C500GUARN0181 "Sipa" L 1,000
☐		49564	O'Ring EPDM C500GUARN0228 "Sipa" L 1,000
☐		49565	O'Ring EPDM C500GUARN0232 "Sipa" L 5,000
☐		49566	Vedante C500GUARN0307 "Sipa" L 3,000
☐		49567	O'Ring EPDM C500GUARN0365 "Sipa" L 1,000
☐		49571	Segmento 25x2,5 C731PLAST0008 "Sipa" L 1
☐		119105	Revisão às válvulas de enchimento PET I 1,000
☐		48102	Borracha Obturador DMP015144/000 "Sipa" L 51,000
☐		48104	Junta Vál.Isotronic DMP015190/000 "Sipa" L 51,000

			b	51404	Casquilho de válvula 40380552"SIPA"	L	51,000
			b	48092	Junta Vál.Isotronic DMP015191/000 "Sipa"	L	51,000
			b	48099	Junta Vál.Isotronic DMP015192/000 "Sipa"	L	51,000
			b	48093	Vedante OR2062 C500GUARN0129 "Sipa"	L	51,000
			b	51406	Borracha grf falsa DPM012804/000"SIPA"	L	51,000
			b	48081	Borracha de Válvula DMP015281/002 "Sipa"	L	51,000
			b	51407	Anel DIN6799 INOX C151SEEGE0168"SIPA"	L	51,000
			b	48084	Casquilho C158CUSC-2029 "SIPA"	L	51,000
			b	51408	MOLA C300MOLLA0095 "SIPA"	L	51,000
			b	51409	MOLA COMPRESSÃO C300MOLLA0104 "SIPA"	L	51,000
			b	48087	Vedante OR2056 C500GUARN0128 "Sipa"	L	51,000
			b	51410	Abracadeira 3/4EPDM C500GUARN0162"SIPA"	L	51,000
			b	51411			

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

			ORING 2106 VITON C500GUARN0202"SIPA"
			L 51,000
☐		☐	48094
			Vedante OR2031 C500GUARN0237 "Sipa"
			L 51,000
☐		☐	51412
			ORING 2137 VITON C500GUARN0276"SIPA"
			L 51,000
☐		☐	48078
			Vedante OR119 C500GUARN0377 "Sipa"
			L 51,000
☐		☐	48083
			Vedante OR3125 C500GUARN0506 "Sipa"
			L 102,000
☐		☐	51413
			Vedante 2087 EPDM C500GUARN0553"SIPA"
			L 51,000
☐		☐	48095
			Vedante OR115 C500GUARN0598 "Sipa"
			L 102,000
☐		☐	48097
			Vedante OR109 C500GUARN0613 "Sipa"
			L 51,000
☐		☐	48091
			Vedante UM2412 C500GUARN0685 "Sipa"
			L 51,000
☐		☐	51414
			Abracadeira 3/4AISI C550IDRAU0111"SIPA"
			L 51,000
☐		☐	48076
			Anel Desliz.9,7x2,5 C731PLAST0030 "Sipa"
			L 51
☐		☐	51415
			Casquilho JSM141608 C731PLAST0038"SIPA"
			L 51,000
☐		☐	51416
			Anilha DMP000072/055"SIPA"
			L 51,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐			☐ 51417 Anilha DMP000072/140"SIPA" L 51,000
☐			☐ 48077 Vedante DMP008141/000 "Sipa" L 51,000
☐			☐ 48080 Afastador Redondo DMP008393/003 Sipa L 51,000
☐			☐ 48098 O'Ring DMP008650/000 "Sipa" L 51,000
☐			☐ 48101 Casquilho DMP009905/000 "Sipa" L 102,000
☐			☐ 48089 Roleta DMP009907/000 "Sipa" L 102,000
☐			☐ 51418 Espaçador DMP009909/000"SIPA" L 51,000
☐			☐ 48103 Casquilho DMP009910/000 "Sipa" L 102,000
☐			☐ 51419 Vedante válvula DMP012713/000"SIPA" L 102,000
☐			☐ 51420 BICO DMP015135/000"SIPA" L 51,000
☐			☐ 51421 FOLE DMP0151407000"SIPA" L 51,000
☐			☐ 51422 Patim lubrificado DMP012149/000"SIPA" L 1,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

07.08.18

			51423	Anel interno D90 C151SEEGE0102"SIPA"	L	12,000
			51424	Rolamento 6210 C160CUSC0135"SIPA"	L	2,000
			51425	Rolamento OBL3210A C160CUSC0169"SIPA"	L	6,000
			51426	Vedante OR4825 C500GUARN0152"SIPA"	L	8,000
			51427	Rolamento 6313 C160CUSC0135"SIPA"	L	1,000
			51428	Rolamento C160CUSC0084"SIPA"	L	4,000
			51429	Mola de disco C300MOLLA0067"SIPA"	L	4,000
			51430	Vedante OR 3193 C500GUARN0137"SIPA"	L	4,000
			51431	Cubo da estrela DMP000073/000	L	4,000
			51432	Anel de aperto DMP000074/000	L	4,000
			51433	Tampa da estrela DMP000078/000	L	4,000
			51434	Parafuso M8x15 C900VTSPE0044"SIPA"	L	102,000
			51011	Flange - DMP012673/001 "SIPA"		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

			L	51,000
☐			 51012	
			Válvula - DMP015145/000 "SIPA"	
			L	102,000
☐			 51013	
			Porca de Bloqueio - DMP015231/000 "SIPA"	
			L	51,000
☐			 51435	
			Chumaceira F997JETMA0232"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51436	
			Conj. tampões p/vidroF997JETMA0013"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51437	
			Chumaceira F997JETMA0014"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51438	
			Vedante F997JETMA0066"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51439	
			Vedante F997JETMA0068"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51440	
			ORING 80325559"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51441	
			Anel 80087779"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51442	
			Anel 80087780"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51443	
			Anel 80098013"SIPA"	
			L	1,000
☐			 51444	
			Vedante 80090593"SIPA"	
			L	41,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐		☐	51445 Anel F997JETMA0199"SIPA" L 41,000
☐		☐	51446 Vedante 80071003"SIPA" L 41,000
☐		☐	51447 Vedante 80065539"SIPA" L 41,000
☐		☐	51448 Rótula F997JETMA0006"SIPA" L 82,000
☐		☐	51449 Mola de garra F997JETMA0010"SIPA" L 41,000
☐		☐	51450 Vedante de válvula F997JETMA0031"SIPA" L 41,000
☐		☐	51451 Vedante cilicône F997JETMA0146"SIPA" L 41,000
☐		☐	51452 Anel EPDM F997JETMA0111"SIPA" L 41,000
☐		☐	51005 Casquilho da Pinça - F997JETMA0008 SIPA L 82,000
☐		☐	51006 Casquilho - F997JETMA0113 "SIPA" L 163,000
☐		☐	51453 Centrador capsula F997AROLL0323"SIPA" L 10,000
☐		☐	51454 Grupo de engranagem 80047402"SIPA" L 10,000
☐		☐	51455

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

			Anel externo F997AROLL0356"SIPA"
			L 10,000
☐			Anel interno 80078578"SIPA"
			L 10,000
☐			Porca Inf. F997AROLL0975"SIPA"
			L 10,000
☐			Anilha F997AROLL0972"SIPA"
			L 10,000
☐			Rolamento 50x80x16 80035274"SIPA"
			L 10,000
☐			Casquilho 50x72x12 80035272"SIPA"
			L 10,000
☐			Casquilho 12x18x12 F997AROLL0342"SIPA"
			L 10,000
☐			Roleta 80035293 "SIPA"
			L 10,000
☐			Rolo KR47PP A 80315551"SIPA"
			L 10,000
☐			Casquilho bola 80035297"SIPA"
			L 10,000
☐			Anel guarnição F997AROLL0243"SIPA"
			L 10,000
☐			Anel 35X47X7 80306043 "SIPA"
			L 10,000
☐			Selo mecânico35x52x7 NBR 80035276"SIPA"
			L 10,000

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

☐			 51468 Anel Vedante 50x65x8 F997AROLL0621"SIPA" L 10,000
☐			 51469 Pistão cápsula F997AROLL0203"SIPA" L 10,000
☐			 51470 Parafuso INOX F997AROLL0812"SIPA" L 20,000
☐			 51471 Porca de aperto F997AROLL0468"SIPA" L 10,000
☐			 51472 Guia deslizante pistão 80049751"SIPA" L 20,000
☐			 51473 Fixador 80078619"SIPA" L 20,000
☐			 51474 Oring 3200 80035302"SIPA" L 20,000
☐			 51475 Anel 60x75x8 F997AROLL0622"SIPA" L 10,000
☐			 51476 Raspador P8 35-43-8 F997AROLL0525"SIPA" L 10,000
☐			 51477 Porca de aperto 80064530"SIPA" L 10,000
☐			 51478 Pino 80302383"SIPA" L 10,000
☐			 51479 Anel 80078620"SIPA" L 10,000

			51480	Anel de pressão I62 80078620"SIPA"	L	10,000
			51481	Casquilho duplo F997AROLL1135"SIPA"	L	10,000
			51482	Vedante 80048854	L	10,000
			51483	Oring 2118 EPDM 80304422"SIPA"	L	30,000
			51484	Vedante 80048854"SIPA"	L	10,000
			51485	Anel de pressão I20 F997AROLL0470"SIPA"	L	10,000
			51486	Elemento antifricção F997AROLL0770"SIPA"	L	10,000
			51487	Casquilho 80048854"SIPA"	L	20,000
			51488	Mola F997AROLL0255"SIPA"	L	10,000
			51489	Porca de aperto F997AROLL0386"SIPA"	L	10,000
			51490	Casquilh exp cápsula F997AROLL0667"SIPA"	L	10,000
			51491	Vedante OR 4137 80054251"SIPA"	L	10,000
			51492	Esfera D5 80081369"SIPA"		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

			L	60,000	
☐			 51493		
			Mola 80078667"SIPA"		
			L	10,000	
☐			 51494		
			Mola 80078666"SIPA"		
			L	10,000	
☐			 700001925		
			Enxaguadora Berchi L4		
☐			 111979		
			Comando das Válvulas		
			I	1,000	
☐					
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Suporte		- PN:J01P000192
			Pos. 1 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Distanciador		- PN:JOP000150
			Pos. 2 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Bobine		- PN:JO8P000025
			Pos. 3 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Junta		- PN:J17P000011
			Pos. 4 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Anel 9X24X2		- PN:MC00000360
			Pos. 6 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Conector		- PN:MC00001795
			Pos. 7 - Des.A08C000084		
☐			 101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Tampão		- PN:J12T000009
			Pos. 1 - Des.A12C000255		
☐			 50688		
			Solenóide F997JETMA0028 "SIPA"		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

			L	40,000
☐			111980 Carrossel I	1,000
☐			51555 Casquilho 80330369 "SIPA" L	1,000
☐			51556 Anel SEEGER 100 80098011 "SIPA" L	1,000
☐			51557 Anel SEEGER 75 F997JETMA0234 "SIPA" L	1,000
☐			51438 Vedante F997JETMA0066"SIPA" L	1,000
☐			51439 Vedante F997JETMA0068"SIPA" L	1,000
☐			51440 ORING 80325559"SIPA" L	1,000
☐			51558 Anel SEEGER 105 80072361 "SIPA" L	1,000
☐			51441 Anel 80087779"SIPA" L	1,000
☐			51442 Anel 80087780"SIPA" L	3,000
☐			51443 Anel 80098013"SIPA" L	1,000
☐			51435	

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

				Chumaceira F997JETMA0232"SIPA"
				L 2,000
☐				51437
				Chumaceira F997JETMA0014"SIPA"
				L 2,000
☐				51573
				Rolamento 61821 2RS "FAG"
				L 1,000
☐				111981
				Colector
				I 1,000
☐				51444
				Vedante 80090593"SIPA"
				L 1,000
☐				34742
				Vedante BA Ø45/65x8mm
				L 1,000
☐				51553
				Oring 4362 EPDM F998JETMA0095 "SIPA"
				L 2,000
☐				51446
				Vedante 80071003"SIPA"
				L 1,000
☐				51554
				Anel SEEGER 45 F997JETMA0233 "SIPA"
				L 1,000
☐				51447
				Vedante 80065539"SIPA"
				L 1,000
☐				111982
				Pinça
				I 1,000
☐				101340
				Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75 Vál.desde 07.08.18
 Denominação PEDRAS SALGADAS

			N	40,000	
			Rótula		- PN:J16P000006
			Pos. 8 - Des.A16C000004		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Forquilha		- PN:J16P000042
			Pos. 10- Des.A16C000004		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Mola		- PN:MC00000022
			Pos. 14- Des.A16C000004		
☐			111983		
			Válvula		
			I	1,000	
☐					
					
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Junta		- PN:J17P000019
			Pos. 4 - Des.A17C000013		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Junta		- PN:J17P000011
			Pos. 5 - Des.A17C000013		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Anel OR 114 11.11X1.78		- PN:MC00000105
			Pos. 9 - Des.A17C000013		
☐			101340		
			Outros Acessórios p/Órgãos Transmissão		
			N	40,000	
			Mola		- PN:J17P000018
			Pos. 10- Des.A17C000013		
☐			700001926		
			Cápsuladora Berchi L4		
☐			700001845		
			Transportador Garrafa PET		
☐					
					
☐			100177		
			Outros Filtros e Elementos Filtrantes		
			N	11,000	
			Filtro de tela para transportadores		
			aéreos		
☐			47432		
			Painel filtrante-594x594x95/730-2817-RS		
			L	11,000	
☐			50959		
			Guia desgaste-S0771UL626363N 'REXNORD'		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

		L	180
☐		 700001846	
		Motorização 41M3 BERCHI	
☐		 700001847	
		Motorização 42M3 BERCHI	
☐		 700001848	
		Motorização 43M3 BERCHI	
☐		 700001849	
		Motorização 44M3 BERCHI	
☐		 700001850	
		Motorização 45M3 BERCHI	
☐		 700001851	
		Motorização 46M3 BERCHI	
☐		 700001852	
		Motorização 47M3 BERCHI	
☐		 700001853	
		Motorização 48M3 BERCHI	
☐		 700001854	
		Motorização 49M3 BERCHI	
☐		 700001855	
		Motorização 50M3 BERCHI	
☐		 700001856	
		Motorização 51M3 BERCHI	
☐		 700002460	
		Carbonatador Centec L4	
☐		 700002461	
		Aplicador Micro Etiqueta Domino 1	
☐		 51793	
		Cabeça impressão MT42500SP "DOMINO"	
		L	1,000
☐		 700002462	
		Aplicador Micro Etiqueta Domino 2	
☐		 51793	
		Cabeça impressão MT42500SP "DOMINO"	
		L	1,000
☐		 700002463	
		Transportador de garrafas	

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

☐		 700002467 Motorização (-201M1) SEW
☐		 700002468 Motorização (-202M1) SEW
☐		 700002469 Motorização (-203M1) SEW
☐		 700002470 Motorização (-204M1) SEW
☐		 700002471 Motorização (-205M1) SEW
☐		 700002472 Motorização (-206M1) SEW
☐		 700002473 Motorização (-207M1) SEW
☐		 700002474 Motorização (-208M1) SEW
☐		 700002475 Motorização (-209M1) SEW
☐		 700002476 Motorização (-210M1) SEW
☐		 700002477 Motorização (-211M1) SEW
☐		 700002478 Motorização (-212M1) SEW
☐		 700002479 Motorização (-213M1) SEW
☐		 700002480 Motorização (-213M1) SEW
☐		 700002481 Motorização (-214M1) SEW
☐		 119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60S 84XM REF - 00000121231
☐		 700002482 Motorização (-215M1) SEW
☐		 119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60S 84XM

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

		REF - 00000121231
☐		700002483 Motorização (-216M1) SEW
☐		700002484 Motorização (-217M1) SEW
☐		
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60S 84XM REF - 00000121231
☐		700002485 Motorização (-218M1) SEW
☐		
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60M 84XM REF - 00000121226
☐		700002486 Motorização (-219M1) SEW
☐		
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60S 84XM REF - 00000121231
☐		700002487 Motorização (-220M1) SEW
☐		
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord 60M 84XM REF - 00000121226
☐		700002464 Transportador de packs
☐		
☐		700002488 Motorização (-301M1) SEW
☐		
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE PP 2251-0680 FT REF - 00000165324
☐		700002489 Motorização (-302M1) SEW
		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75 Vál. desde 07.08.18
 Denominação PEDRAS SALGADAS

☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord Tapete Curvo RBT 1285 RB XLG/B 5 REF - 00000239582
☐		700002490 Motorização (-303M1) SEW
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord Tapete Curvo RBT 1285 RB XLG/B 5 REF - 00000239582
☐		700002491 Motorização (-304M1) SEW
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE LBP 1005SR XP 510 REF - 00000108466
☐		700002492 Motorização (-305M1) SEW
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE LBP 1005SR XP 510 REF - 00000108466
☐		700002493 Motorização (-306M1) SEW
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE LBP 2251-0510 REF - 00000120264
☒		700002494 Motorização (-307M1) SEW
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE PP 2251-0510 FT REF - 00000156212
☐		700002495 Motorização (-308M1) SEW
☐		119143

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál. desde 07.08.18

		Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE LBP 1005SR XP 510 REF - 00000108466
☐		700002496 Motorização (-309M1) SEW 
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 System Plast TAPETE LBP 2251-0510 REF - 00000120264
☐		700002497 Motorização (-310M1) SEW 
☐		119143 Telas transportadoras I 1,000 Rexnord Tapete Curvo RBT 1285 RB XLG/B 5 REF - 00000239582
☐		700002465 Transportador de paletes 
☐		700002498 Motorização (-401M1) SEW
☐		700002499 Motorização (-402M1) SEW
☐		700002500 Motorização (-403M1) SEW
☐		700002501 Motorização (-404M1) SEW
☐		700002502 Motorização (-405M1) SEW
☐		700002503 Motorização (-406M1) SEW
☐		700002504 Motorização (-407M1) SEW
☐		700002505 Motorização (-408M1) SEW
☐		700002506 Motorização (-409M1) SEW
☐		700002510 Sensor CO2 Anton Paar L4 
☐		115870

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75 Vál.desde 07.08.18
 Denominação PEDRAS SALGADAS

		Materiais	Revisão Anual	
		I	1,000	
☐				
☐		50325	Diafragma EPDM APP-89076 "Anton Paar"	
		L	1,000	
☐		50326	Diafragma EPDM APP-89078 "Anton Paar"	
		L	2,000	
☐		50327	O'Ring EPDM 60x3mm APP-74911 "Anton Paar"	
		L	1,000	
☐		50328	O'Ring EPDM 25X2mm APP-74012 "Anton Paar"	
		L	2,000	
☐		35634	O'Ring EPDM Ø10x2mm	
		L	2,000	
☐		50329	O'Ring NBR 4,5x1mm APP-95695	
		L	4,000	
☐		AA00-AA75-02	Central Água Mineral	
☐		AA00-AA75-03	Central Água Industrial e Etar	
☐		AA00-AA75-04	Electricidade	
☐		AA00-AA75-05	Central Vapor	
☐		AA00-AA75-06	Direcção Fabril	
☐		AA00-AA75-07	Armazém PA	
☐		AA00-AA75-08		

Anexo A - Representação da Linha 4 em SAP-PM

Local de instalação AA00-AA75
Denominação PEDRAS SALGADAS

Vál.desde 07.08.18

		Qualidade	
☐		AA00-AA75-09	
		Manutenção	
☐		AA00-AA75-10	
		Produção Sabores	
☐		AA00-AA75-11	
		CIP	
☐		AA00-AA75-12	
		Parque de Sucata	
			