



Gestão de um projeto de instalação de um equipamento

RENATO MARQUES DA SILVA PEREIRA

outubro de 2022

GESTÃO DE UM PROJETO DE INSTALAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO

Renato Marques da Silva Pereira

1160535

2022

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica



GESTÃO DE UM PROJETO DE INSTALAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO

Renato Marques da Silva Pereira

1160535

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Miranda Torres.

2022

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica



JÚRI

Presidente

Professor Doutor Armando José Vilaça de Campos

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

Orientador

Professor Doutor Luís Norberto Miranda Torres

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

Arguente

Professor Doutor Paulo Jorge da Costa Parente Novo

Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Mecânica, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Colep Consumer Products, pela oportunidade de realizar o estágio e, desta forma, ter o primeiro contacto com a indústria. Foram meses de muita aprendizagem, onde desenvolvi muitas competências técnicas e *soft skills*. Agradeço a todos os colaboradores da fábrica de Vale de Cambra, pelo acolhimento e pelos ensinamentos. Um especial obrigado ao meu orientador na empresa, Engenheiro Vítor Martins, ao Engenheiro André Seabra, e também ao responsável do departamento de Engenharia, Engenheiro João Barbosa.

Ao meu orientador do Instituto Superior de Engenharia do Porto, Professor Doutor Luís Miranda Torres, agradeço não só por todo o apoio prestado durante a realização da dissertação, mas também, durante todo o meu percurso académico.

À minha família e amigos, quero agradecer todos os momentos de apoio e motivação proporcionados, bem como os valores transmitidos.

A ti Ana, um enorme obrigado por todo o teu apoio, amor e compreensão. Sem ti não seria a mesma coisa.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de Projeto, Engenharia, Indústria de Aerossóis, *Sorter*, *Buffer*.

RESUMO

A indústria de aerossóis é muito competitiva no sentido em que a inovação de produtos e inovação de tecnologias de enchimento são fundamentais para o seu sucesso. Por outro lado, a gestão de projeto é determinante no êxito da organização, potenciando a produtividade e a rentabilidade da empresa.

Na indústria de aerossóis a cadência da linha produtiva é deveras importante, visto que desde que a lata, em vazio, entrar na linha até ir para a palete passa por diversas máquinas com funções e objetivos diferentes. Como tal, trata-se de um setor em que a mão de obra é necessária, mas pode ser reduzida e a produtividade e rentabilidade aumentadas, com a implementação de novas máquinas inovadoras.

O presente trabalho tem como objetivo a gestão de dois projetos de instalação de equipamentos: um *sorter* e um *buffer*. O *sorter* corresponde a um equipamento de separação de peças, que posiciona corretamente válvulas, atuadores e tampas, para posteriormente alimentar a linha de produção e colocar o respetivo componente no aerossol. A necessidade da aquisição deste equipamento surge devido à existência de um atuador com um formato muito característico. O *buffer* é um equipamento que funciona como um “pulmão”, permitindo a concentração de latas quando a linha está parada mais à frente por algum motivo, pelo que as máquinas que se encontram anteriormente a este podem continuar a funcionar. Este equipamento é de grande valor, uma vez que permite a continuidade da produção nos mais diversos casos.

Com a gestão destes projetos, será possível melhorar a linha de produção, aumentando a cadência e a produtividade da mesma e reduzindo custos, sendo este o objetivo principal da gestão de um projeto: a melhoria contínua.

Este projeto integra dois equipamentos, uma vez que, devido à escassez de material, não foi possível concluir a instalação do *sorter*. No entanto, o investimento neste equipamento teria retorno em menos de 2 anos e iria reduzir os custos de mão de obra de dois operários. Já o *buffer* foi instalado com sucesso, cumprindo os seus objetivos de instalação e melhorando a continuidade da produção da linha.

KEYWORDS

Project Management, Engineering, Aerosol Industry, Sorter, Buffer.

ABSTRACT

The aerosol industry is extremely competitive in the sense that product innovation and filling technology innovation are fundamental to its success. On the other hand, project management is crucial to the organization's success, enhancing the company's productivity and profitability.

In the aerosol industry, the cadence of the production line is particularly important, since from the time the empty can enters the line until it goes to the pallet, it passes through several machines with distinct functions and objectives. As such, it is a sector in which labor is necessary, but can be reduced and productivity and profitability increased with the implementation of new innovative machines.

The objective of the present work is to manage two equipment installation projects: a sorter and a buffer. The sorter is a piece of separation equipment, which correctly positions valves, actuators, and caps, to later feed the production line and place the respective component in the aerosol. The need to acquire this equipment arises due to the existence of an actuator with a very characteristic shape. The buffer is an equipment that works as a "lung", allowing the concentration of cans when the line is stopped further ahead for some reason, so that the machines that are before it can continue to operate. This equipment is of great value, since it allows the continuity of production in the most diverse cases.

With the management of these projects, it will be possible to improve the production line, increasing its cadence and productivity, and reducing costs, this being the main objective of the management of a project: continuous improvement.

This project integrates two pieces of equipment, since, due to material scarcity, it was not possible to complete the sorter installation. However, the investment in this equipment would have a payback in less than two years and would reduce the labor costs of two workers. The buffer was successfully installed, meeting its installation objectives and improving the line's production continuity.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

ACOA	<i>The Alliance of Colep & One Asia</i>
ATEX	<i>Atmosphères Explosibles</i>
BoD	<i>Board of Directors</i>
Capex	<i>Capital Expenditure</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
Colep CP	<i>Colep Consumer Products</i>
cpm	<i>can per minute</i>
DMT	<i>Director Management team</i>
DPEST	<i>Dissertação / Projeto / Estágio</i>
FAT	<i>Factory Acceptance Test</i>
FD	<i>Financial Director</i>
GPL	<i>Gás de Petróleo Liquefeito</i>
ISEP	<i>Instituto Superior de Engenharia do Porto</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LA3	<i>Linha de aerossóis nº3</i>
LA6	<i>Linha de aerossóis nº6</i>
MD	<i>Manager Director</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
p.e.	<i>por exemplo</i>
SAT	<i>Site Acceptance Test</i>
URS	<i>User Requirement Specifications</i>

Lista de Símbolos

€	Euro
%	Porcentagem
°C	Temperatura em graus Celsius

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Produção de aerossóis a nível mundial, comparação entre 2010 e 2020 [5].....	9
Figura 2 - Produção de aerossóis a nível europeu, em 2020 [5]	10
Figura 3 - Produção de aerossóis na Europa em 2020 [5]	10
Figura 4- Componentes de um aerossol (adaptado) [7]).....	11
Figura 5 - Desodorizante Ecológico [10]	12
Figura 6- Definição de projeto (adaptado) [16].....	13
Figura 7 - Evolução das competências dos gestores de projeto [23]	14
Figura 8 - Modelo triângulo na gestão de projetos (adaptado) [28]	15
Figura 9 - Visão do resultado da metodologia Ágil na gestão de projetos (adaptado) [37]	18
Figura 10- <i>Sorter</i> [47].....	21
Figura 11 - Visão completa de um sistema com <i>sorter</i> [49]	21
Figura 12 - Exemplo de um <i>buffer</i> [50].....	22
Figura 13-Exemplo de um <i>buffer</i> com transportador bidirecional [50]	22
Figura 14 - Layout da LA6: 1 – mesa de alimentação; 2 – máquina de produto e cravação; 3 – estrutura tanque da linha; 4 – cabine de benzina; 5 – cabine de gás; 6 – balança; 7 – banho; 8 – buffer; 9 – máquina de atuadores; 10 – máquina das tampas; 11 – máquina de código; 12 – etiquetadora braille; 13 – máquina de tabuleiros; 14 – máquina de filme; 15 – máquina de fita-cola; 16 – zona de abastecimento	28
Figura 15- Exemplo de uma máquina de produto [56]	28
Figura 16- Exemplo de uma balança [57]	29
Figura 17- Exemplo de uma máquina de banho [58]	29
Figura 18- Exemplo de uma máquina de atuadores/tampas [59]	30
Figura 19- Exemplo de uma máquina de código [60]	31
Figura 20- Exemplo de uma etiquetadora [61].....	31
Figura 21- Exemplo de uma máquina de fita cola [62]	32
Figura 22- Exemplo de uma máquina de tabuleiros [63]	32
Figura 23- Exemplo de uma máquina de filme [64]	33
Figura 24- Atuador.....	34

Figura 25 - Diretivas Europeias	36
Figura 26- <i>Buffer</i>	41
Figura 27 - Organização da pasta do projeto.....	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tópicos importantes a ter em conta com vista ao desenvolvimento de um projeto com sucesso (adaptado) [29]	16
Tabela 2 - Principais características no conhecimento dos projetos na indústria 4.0 (Adaptado) [40]	18
Tabela 3 - Fases de um projeto (adaptado) [17]	20
Tabela 4 - Revisão da literatura de gestão de projetos	23
Tabela 5 - Classificação de zonas ATEX [55]	27
Tabela 6- Fases da gestão do projeto	34
Tabela 7 - Categorias dos projetos de investimento	38
Tabela 8 - Subcategorias dos projetos de investimento.....	38
Tabela 9 – Grupo do projeto	39

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Contextualização	3
1.2	Objetivos	4
1.3	Metodologia de investigação	4
1.4	Empresa de acolhimento	4
1.5	Conteúdo e organização da dissertação	5
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1	Indústria Aerossóis.....	9
2.1.1	Produção Mundial	9
2.1.2	Produção na Europa	10
2.1.3	Produção Nacional	10
2.1.4	Componentes de um aerossol.....	11
2.1.5	Sustentabilidade Ambiental	11
2.2	Gestão de projetos.....	12
2.2.1	Definição de projeto.....	13
2.2.2	Gestor de projeto	13
2.2.3	Sucesso na gestão de projeto.....	15
2.2.4	Gestão ágil de projetos.....	17
2.2.5	Gestão de projetos de engenharia	18
2.2.6	Gestão de projetos de instalação de equipamentos	19
2.3	Equipamento <i>sorter</i>	20
2.4	Equipamento <i>buffer</i>	22
2.5	Estado da Arte da Gestão de Projetos	23

3	DESENVOLVIMENTO	27
3.1	Caraterização da linha de produção	27
3.2	Descrição do projeto	33
3.3	Definição das especificações do equipamento	35
3.4	Escolha do fornecedor	36
3.5	Elaboração do <i>Project Summary</i> para pedido de investimento.....	37
3.5.1	Categoria	37
3.5.2	Subcategoria.....	38
3.5.3	Montante.....	39
3.5.4	Tamanho do projeto.....	39
3.5.5	Sumário do projeto	40
3.5.6	Avaliação financeira do projeto.....	40
3.6	Planeamento da instalação do equipamento (<i>buffer</i>)	40
3.7	Validação do Equipamento	41
3.7.1	Factory Acceptance Test- FAT	42
3.7.2	Site Acceptance Test- SAT	43
3.8	Treino dos operadores	45
3.9	Compilação do dossier do equipamento	45
4	CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	49
4.1	Conclusões	49
4.2	Propostas de trabalhos futuros.....	50
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO	53
6	ANEXOS	61
6.1	Anexo A- Layout	61
6.1.1	Anexo A.1- Layout ATEX da LA6	61

6.1.2	Anexo A.2-Layout LA3	63
6.2	Anexo B- URS <i>Sorter</i>	65
6.3	Anexo C- Cotação	77
6.3.1	Anexo C.1- Cotação <i>Sorter</i> (1ª cotação)	77
6.3.2	Anexo C.2- Cotação <i>Sorter</i> (cotação final)	81
6.3.3	Anexo C.3- Cotação <i>buffer</i>	83
6.4	Anexo D- Project Summary	85
6.5	Anexo E- Protocolo FAT	87
6.6	Anexo F- Protocolo SAT	95
6.6.1	Anexo F.1- SAT (1ª tentativa)	95
6.6.2	Anexo F.2- SAT (2ª tentativa)	105
6.7	Anexo G- Procedimento de Operação Padrão	107
6.8	Anexo H- Avaliação de competências	109
6.9	Anexo J- <i>Handover</i>	111
6.10	Anexo K- Planeamento <i>Sorter</i>	113
6.11	Anexo L- Planeamento <i>Buffer</i>	115

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.2 OBJETIVOS

1.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

1.4 EMPRESA DE ACOLHIMENTO

1.5 CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da unidade curricular Dissertação / Projeto / Estágio (DPEST), do Mestrado em Engenharia Mecânica, no ramo de Construções Mecânicas, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), exibo a dissertação de mestrado cujo tema: Gestão de um projeto de instalação de um equipamento. Para a obtenção do grau de mestre, tive a oportunidade de realizar um estágio curricular, numa empresa de enchimento de produtos cosméticos e não-cosméticos, a Colep Consumer Products (Colep CP). O estágio teve a duração de dez meses, com o acompanhamento do Sr. Eng.º Vítor Martins, como orientador na empresa, que definiu as premissas iniciais.

1.1 Contextualização

Em qualquer indústria, há a necessidade de evoluir, adaptar e otimizar processos, fazendo face à exigência dos clientes e mantendo as empresas, como é o caso da COLEP CP, como líderes de determinado setor.

Na indústria de aerossóis a cadência da linha produtiva é deveras importante, visto que desde que a lata, em vazio, entrar na linha até ir para a palete passa por diversas máquinas com funções e objetivos diferentes. Como tal, trata-se de um setor em que a mão de obra é necessária, mas pode ser reduzida e a produtividade e rentabilidade aumentada, com a implementação de novas máquinas inovadoras.

O projeto elaborado corresponde à gestão da instalação de dois equipamentos: o *sorter* e o *buffer*. Serão apresentados dois equipamentos uma vez que, devido à escassez de matérias-primas e ao elevado número de projetos, o prazo de entrega do *sorter* e respetivas ferramentas para a máquina de atuadores, ultrapassa bastante o prazo de elaboração da presente dissertação. Assim, a gestão de um projeto para implementação de um *sorter* (Figura 10) será apresentada até à fase de instalação. Enquanto a instalação e as etapas seguintes vão dizer respeito a um *buffer* (Figura 12).

Um dos problemas atuais trata-se de o atuador de uma gama de produtos de inseticidas ter uma forma muito característica e, por isso, os equipamentos atuais não o conseguem colocar de forma automática. O processo é então efetuado manualmente o que, para além do custo acrescido de dois operadores, faz reduzir a cadência da linha e consequentemente, reduzir a produtividade. Para que o processo passe a ser automático, resolvendo este problema, pretende-se adquirir um novo equipamento, o *sorter*, e adaptar ao existente.

Outro problema prende-se com o facto de, quando há a paragem de uma parte da linha por algum motivo, o resto da linha tem de parar, levando à perda de eficiência, prejudicando o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*). A instalação de um *buffer* permite solucionar este problema, uma vez que este equipamento permite acumular, cerca de 400 aerossóis e, por isso, impede a paragem das máquinas que se encontram previamente ao mesmo, enquanto o motivo que leva à paragem da linha é resolvido. Se o *buffer* encher, então acabará por parar as máquinas a montante.

1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é otimizar o processo produtivo de uma linha de enchimento de aerossóis. A otimização consiste na aquisição de um equipamento para posicionar corretamente um atuador específico, o *sorter*, e de um equipamento que permita a acumulação de aerossóis, o *buffer*. Com isto, haverá redução de custos e, ao mesmo tempo, aumento da produtividade.

1.3 Metodologia de investigação

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica referente ao tema da dissertação, tendo como suporte as seguintes palavras-chave: gestão de projeto, engenharia, indústria de aerossóis, *sorter* e *buffer*. A pesquisa teve por base artigos científicos e livros que sustentem o tema a redigir.

Com esta pesquisa pretendeu-se sustentar o desenvolvimento do trabalho e, ao mesmo tempo, aumentar os conhecimentos na área, adaptando a dissertação aos conhecimentos adquiridos.

1.4 Empresa de acolhimento

Em 1965, a Colep foi fundada por Ilídio da **Costa Leite de Pinho** [1], em Vale de Cambra, Aveiro, Portugal, iniciando o seu negócio na área *Aerosol Contract Manufacturing* 10 anos mais tarde. Em 2000/2001, o Grupo RAR adquiriu 100% da Colep. A Colep *Consumer Products* surgiu em 2021, quando a Colep anunciou uma separação de negócios [2].

Atualmente, a Colep *Consumer Products* é líder europeia no desenvolvimento, formulação e enchimento de produtos de higiene pessoal, cosmética e higiene do lar, assumindo-se, também, com uma posição de liderança no mercado mundial [3]. Esta empresa está presente em 7 países: Alemanha, Brasil, Emirados Árabes Unidos, México, Polónia, Portugal e Reino Unido. Em 2020, possuía mais de mil empregados e produziu mais de meio bilião de unidades [4].

A fábrica de Vale de Cambra possui seis linhas de aerossóis sendo que uma delas é usada para o enchimento de produtos para a higiene do lar e as outras cinco são usadas para enchimento de produtos de higiene pessoal, nomeadamente, desodorizantes, antitranspirantes, espumas de cabelo, espumas de barba, espumas de banho, entre outros. Possui duas linhas de líquidos, sendo que uma delas foi instalada em fevereiro de 2021 e é totalmente automatizada.

1.5 Conteúdo e organização da dissertação

No primeiro capítulo encontra-se a contextualização, os objetivos, a metodologia de investigação e uma apresentação da empresa onde todo o trabalho foi desenvolvido.

O segundo capítulo, diz respeito à revisão bibliográfica. Contém cinco subcapítulos onde é feito um enquadramento teórico, começando por um enquadramento geral da indústria de aerossóis e gestão de projeto, até particularizar para os equipamentos.

No terceiro capítulo, é abordado o desenvolvimento de todo o projeto desde a sua idealização até à sua implementação.

No quarto e último capítulo são apresentadas as conclusões retiradas do projeto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INDÚSTRIA DE AEROSSÓIS

2.2 GESTÃO DE PROJETO

2.3 EQUIPAMENTO *SORTER*

2.4 EQUIPAMENTO *BUFFER*

2.5 ESTADO DA ARTE DA GESTÃO DE PROJETOS

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Indústria Aerossóis

Neste subcapítulo, será abordada a indústria de aerossóis no Mundo, na Europa e, por fim, em Portugal. Posteriormente, falar-se-á do processo de fabrico de um aerossol.

2.1.1 Produção Mundial

A nível mundial, a produção de aerossóis tem vindo a aumentar. Este aumento é predominante no Brasil e na China, sendo que, em 10 anos, o Brasil aumentou a sua produção aproximadamente 300%. No entanto, é na Europa onde a existe a maior produção de aerossóis, tendo superado os 5,2 bilhões de aerossóis produzidos, em 2020, conforme mostra a Figura 1.

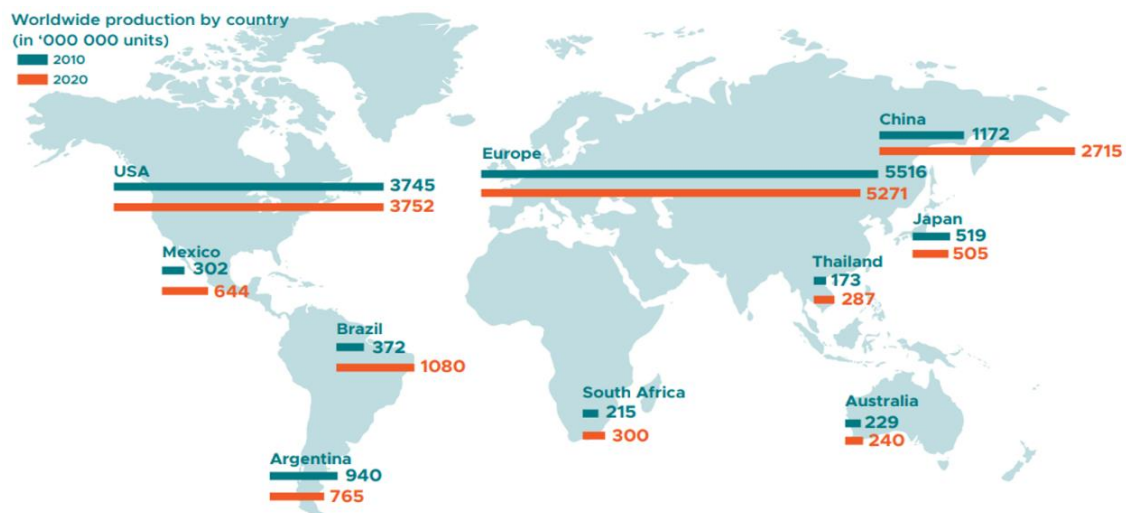


Figura 1 - Produção de aerossóis a nível mundial, comparação entre 2010 e 2020 [5]

Uma das razões para o aumento da produção de aerossóis no Brasil, conforme se vê na Figura 1, poderá ter que ver com o facto da Colep CP, ter instalado, em 2010, uma fábrica de produção de aerossóis. Em 2013, a mesma empresa adquiriu uma outra unidade de fabrico de aerossóis, desta vez em Queretaro, no México. Passados três anos, a Colep CP juntamente com a *One Asis Network* formaram uma aliança designada ACOA (*The Alliance of Colep & One Asia*) que se instalou em território asiático [2].

2.1.2 Produção na Europa

A nível europeu, onde a produção de aerossóis é predominante face ao resto do mundo, constata-se que o Reino Unido é dominante na produção de aerossóis. Em 2020, mais de 60% da produção de aerossóis na Europa foram do Reino Unido, Alemanha e França.

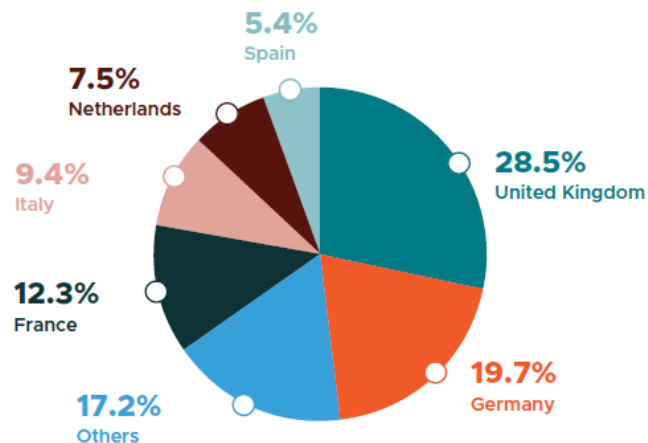


Figura 2 - Produção de aerossóis a nível europeu, em 2020 [5]

Na Europa, mais de metade da produção de aerossóis destina-se ao cuidado pessoal, ou seja, desodorizantes, antitranspirantes, espumas da barba, espumas de cabelo, entre outros. A restante produção é distribuída por diferentes áreas, nomeadamente, farmacêutica, automóvel, ambientadores, inseticidas, e muitos mais.

2.1.3 Produção Nacional

No ano de 2020, Portugal produziu 61,9 milhões de aerossóis, ocupando a décima posição, conforme se vê na Figura 3, na produção de aerossóis da União Europeia [5]. No mesmo ano, a Colep CP, produziu mais de 500 milhões de unidades, nas suas diferentes localizações [4].

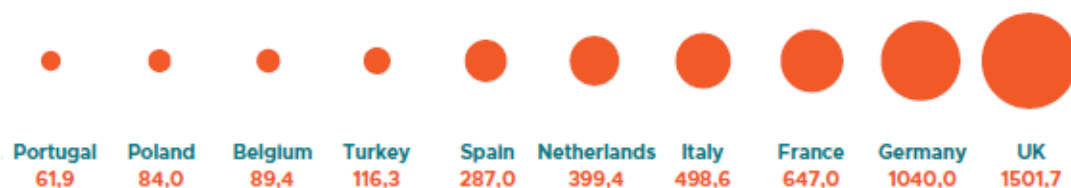


Figura 3 - Produção de aerossóis na Europa em 2020 [5]

2.1.4 Componentes de um aerossol

Por definição, um aerossol trata-se de um recipiente que quando atuado liberta partículas finíssimas sólidas ou, como é o caso da indústria de produtos cosméticos, partículas líquidas juntamente com um gás [6].

Na Figura 4, podemos observar os componentes que constituem um aerossol. A lata pode ser de alumínio ou folha de flandres e serve para armazenar o produto e o gás que se encontram dentro da mesma. A válvula, composta pelo corpo e pelo tubo, serve de barreira, por forma a não deixar sair o conteúdo de dentro da lata, formando assim um recipiente sob pressão quando cheio com gás. O atuador, como o próprio nome sugere, serve para atuar o aerossol e é por este componente que as partículas saem. Em alguns casos, por cima do atuador ainda é colocada uma tampa. Existe casos em que o próprio atuador também já serve de tampa.

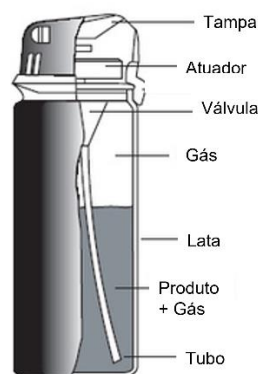


Figura 4- Componentes de um aerossol (adaptado) [7])

2.1.5 Sustentabilidade Ambiental

As empresas de cosméticos têm vindo a preocupar-se, cada vez mais, com as questões de sustentabilidade. As práticas sustentáveis das empresas de cosmética, no geral, estão com principal foco nas fases de design e *sourcing* [8]. De todas as fases do ciclo de vida de um aerossol, a seleção das matérias-primas é aquela que requer maior atenção. Por outro lado, usar novas fórmulas pode tornar-se desafiante por questões de desempenho e instabilidade dos produtos [9].

A sustentabilidade cosmética é algo que pode ser visto como sendo complexo, uma vez que é necessário avaliar as dimensões ambientais, sociais e económicas. Estes aspetos não podem ser avaliados em separado, devendo existir uma relação entre eles para que a qualidade e desempenho do produto final não seja prejudicados [9].

Atualmente, existe no mercado aerossóis que, ao invés de usarem gás de petróleo liquefeito (GPL), como o butano ou propano, utilizam nitrogénio como gás propulsor, como é o exemplo da Figura 5.



Figura 5 - Desodorizante Ecológico [10]

Este desodorizante, para além de ser mais sustentável por utilizar nitrogénio como propulsor, é também sustentável porque a sua embalagem é constituída por 100% de alumínio reciclado [10].

O facto de, cada vez mais, ser necessário criar produtos sustentáveis implica que as empresas estejam em constante evolução e se foquem em inovar e otimizar os seus produtos, como foi o caso do produto representado na figura 4, exemplo de vários outros.

2.2 Gestão de projetos

Por definição, a gestão de projetos, é centralizada no desempenho do projeto no que diz respeito ao tempo, custo e qualidade do mesmo [11]. A gestão foca-se no planeamento, na organização e na integração de recursos e tarefas, de modo a atingir os objetivos das organizações [12]. Para isso, tem de cumprir com os objetivos do projeto de forma segura, de acordo com os níveis de calendarização, investimento e desempenho [11].

A gestão de projetos trata-se de algo em rápido crescimento e que tem como objetivo gerir algo que faz distinguir uma organização sendo que a concorrência, ao nível da gestão de projetos, é global, e as oportunidades são extremamente dinâmicas e os processos complexos [11;12]. A complexidade deste processo pode influenciar o planeamento, coordenação e controlo do mesmo. Tem também impacto em diferentes resultados do projeto, tais como: tempo, custo, qualidade, segurança, entre outros [15].

2.2.1 Definição de projeto

Por definição, como mostra a Figura 6, um projeto é algo criado para que, no fim do mesmo, o *output* seja um produto ou serviço, dentro de um prazo estipulado à partida, mas com algumas restrições [16].

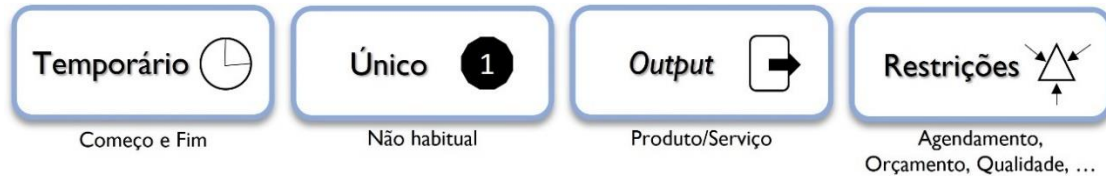


Figura 6- Definição de projeto (adaptado) [16]

As restrições que um projeto apresenta podem ser a nível de qualidade, orçamento, calendarização, entre outras. Por norma, num projeto são utilizadas diferentes competências, envolvendo diferentes cargos e organizações [12]. Cada projeto tem o seu ponto de partida e progride para um fim pré-determinado [17]. Outra característica de salientar prende-se com a unicidade de cada projeto, em que, normalmente, pouco se faz num projeto que possa ser considerado repetitivo [17].

Um projeto é visto como um processo dinâmico de liderança, visto que existe uma forte competência a nível de planeamento, calendarização e elaboração do orçamento que tem de ser definida na elaboração do plano [16; 19]. Para além disso, num projeto estão envolvidos diversos recursos humanos que têm um objetivo comum [18].

As organizações servem-se dos projetos para implementar alterações que estão implícitas nos seus objetivos estratégicos [20]. Estas também sabem, e contribuem, para que as tecnologias digitais transformem o conceito de projeto [21].

Um projeto chega ao fim quando o produto/serviço for entregue à pessoa ou organização e os objetivos tiverem sido alcançados [16].

2.2.2 Gestor de projeto

O título gestor de projeto é utilizado com uma vasta gama de significados em diferentes contextos industriais e em diferentes organizações, tratando-se da pessoa mais importante do projeto e, conseqüentemente, a pessoa que precisa de estar em constante desenvolvimento para conseguir corresponder à sua função [11]; [18].

É responsável por vários aspetos do projeto, dos quais [11]:

- Tempo;
- Custo;
- Qualidade;
- Integração/Âmbito;
- Recurso Humanos;
- Comunicação;

- Risco;
- Negociação.

Faz parte das funções de um gestor de projeto integrar as pessoas de diferentes áreas de trabalho e subcontratados [12]. Têm de procurar planear e antecipar todos os detalhes possíveis e necessidades antes da realização do projeto e, ainda [12; 17]:

- Gerir as despesas inerentes ao projeto;
- Coordenar as relações entre departamentos;
- Monitorizar todo o desenvolvimento do projeto.

É importante estabelecer boas relações e comunicação com as partes interessadas para que, em caso de algum conflito ou problema no projeto, haja espaço para soluções alternativas. A confiança desempenha um papel determinante na relação entre o gestor de projeto e as partes interessadas [22]. Por outro lado, as competências humanas, como a comunicação e a liderança, têm maior influência em relação às competências técnicas, na prática da gestão de projeto [18], conforme se pode ver pela Figura 7.

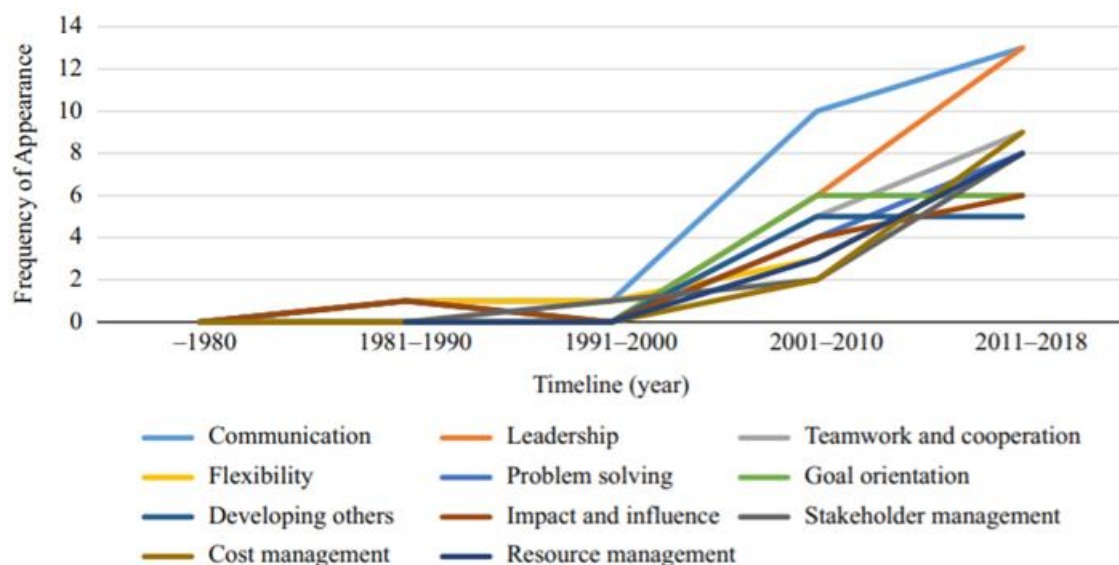


Figura 7 - Evolução das competências dos gestores de projeto [23]

As equipas de projeto são caracterizadas por realizarem tarefas com maior rapidez, mais qualidade e apresentarem elevada flexibilidade [24]. No entanto, o stress e exigências pessoais contribuem negativamente para o desempenho de uma equipa de projeto [25]. No entanto, não há dúvidas de que a eficácia do trabalho em equipa é fundamental para o sucesso do projeto [26]. Os horários de trabalho, orçamento e tarefas costumam ser adaptados a cada fase do ciclo de vida do projeto [17].

2.2.3 Sucesso na gestão de projeto

A prática de gestão de projetos melhorou na entrega com as medidas do “Triângulo de ferro” [27]. Este modelo foi o primeiro modelo de sucesso na gestão de projetos e era assente em três pilares [9; 25], como é possível observar na Figura 7.



Figura 8 - Modelo triângulo na gestão de projetos (adaptado) [28]

A definição tradicional da eficiência do projeto corresponde à integração de forma equilibrada do tempo, custo e qualidade, sendo esta última a que tem o maior impacto sobre o cliente e a sua satisfação [29]. Independentemente da fase do projeto, estas três características devem ser tidas em conta [17]. Os critérios de medição de sucesso de um projeto variam pela sua dimensão, complexidade e singularidade [26].

O sucesso de um projeto depende diretamente do gestor de projeto, sendo que as suas habilidades, conhecimento e características pessoais podem aumentar o sucesso do projeto [16; 21]. Por outro lado, o sucesso de um gestor de projeto é avaliado na concretização dos objetivos do projeto no que diz respeito às variáveis tempo, orçamento e recursos [18]. Se no fim do projeto, o mesmo for bem sucedido, é provável que o gestor de projeto passe para outro projeto [29]. A maturidade dos gestores de projeto influencia na resolução de falhas de desempenho dos projetos, nomeadamente, no que diz respeito aos custos [30]. Por outro lado, o nível de maturidade na gestão de projeto numa organização faz com que esta seja bem sucedida no que diz respeito à eficiência e eficácia dos seus projetos [31]. A literatura mostra que não há uma definição bem clara entre a maturidade na gestão de projeto e a realização operacional no desempenho de um projeto [30].

Existe um limitado número de organizações capazes de implementar um sistema que permita identificar e transferir conhecimentos de projetos passados para projetos futuros [32]. A gestão de projetos tornou-se uma atividade chave ao nível da gestão organizacional nas mais diversas organizações fazendo aumentar a sua produtividade [24; 31]. A própria organização deve tomar medidas relacionadas com a metodologia de gestão de projetos, gestão de conhecimento e maturidade na gestão de projetos, de forma a aumentar a probabilidade de sucesso do projeto [22]. Com a finalidade de se tornarem competitivas, as empresas tentam implementar ferramentas e estratégias

inovadoras, através de investimentos em recursos e relações com os mais diversos parceiros [34].

A eficiência de um projeto trata-se de cumprir os objetivos dos pilares tradicionais, isto é, tempo, custo e qualidade, enquanto o sucesso caracteriza-se pelo alcance dos objetivos empresariais mais amplos [24; 27]. O sucesso de um projeto pode ser avaliado através da satisfação do cliente, sendo interpretado de diferentes maneiras pelas partes interessadas [24; 27]. Na Tabela 1, encontram-se algumas medidas que podem contribuir para fazer de um projeto um sucesso.

Tabela 1 – Tópicos importantes a ter em conta com vista ao desenvolvimento de um projeto com sucesso (adaptado) [29]

Sucesso	Medida
Eficiência do projeto	Reunião do objetivo calendarizado
	Reunião do orçamento previsto
Equipa satisfeita	Desenvolvimento de habilidades
	Crescimento da equipa
	Retenção dos membros da equipa
Impacto no cliente	Reuniões acerca da performance
	Reuniões técnicas
	Solução dos problemas do cliente
	Satisfação do cliente
Negócio	Sucesso comercial
	Aumento da cota de mercado
Futuro	Criação de um novo mercado
	Criação de um novo produto
	Desenvolvimento de uma nova tecnologia

Para medir o desempenho alcançado, durante e após término do projeto, existe a necessidade de se estabelecer KPI's, indicadores-chave que servem para medir algo importante no projeto [32].

Torna-se importante reunir o máximo de informações possíveis acerca do projeto que está a ser implementado, contribuindo para a aquisição de conhecimentos e, ao mesmo

tempo, atualização da base de conhecimentos de gestão existente [32]. A experiência em projetos anteriores pode fazer acelerar o trabalho e, com isso, poupar tempo [19].

Apesar de todo o esforço envolvido na elaboração do plano do projeto, este não é infalível e raramente acontece tudo como previsto [19].

Os benefícios do projeto podem ser divididos em dois grupos [27]:

- Benefícios-alvo: são estabelecidos antes do início do projeto em que o financiador do projeto procura um investimento;
- Benefícios-inesperados: podem surgir no decorrer do projeto.

A gestão de risco é essencial para as organizações de projetos. A gestão de risco num projeto através da criação de valor é assumida como sendo o resultado do projeto, ou seja, o seu sucesso/benefícios, sendo que o processo é descrito como as melhores práticas da execução da gestão de risco de projetos [35]. Em contextos inovadores, em que a incerteza é prevalente, existe a possibilidade do projeto ser inicialmente mal estruturado, o que poderá afetar o rendimento do projeto [13]. Contudo, um projeto pode ser bem sucedido apesar de ter uma má gestão de projeto [11].

2.2.4 Gestão ágil de projetos

No século XX, o conceito de desenvolvimento ágil surgiu pela primeira vez em fabricantes japoneses de automóveis [34]. A gestão ágil de projetos evoluiu para uma disciplina reconhecida, para tornar-se uma capacidade organizacional integrada em diversos projetos. Com isto, o desempenho global da organização é crucial na obtenção de resultados de qualidade para os seus intervenientes [36]. A gestão ágil de projetos tem por base os seus valores, práticas e um especial enquadramento.

A equipa de projeto ágil é composta por: proprietário do produto, líder e membros da equipa. De modo a satisfazer melhor as necessidades únicas dos clientes, as empresas devem ter especial atenção às questões de qualidade, rapidez e agilidade. A redução dos custos é importante, mas, para fazer face à agressividade da concorrência, as empresas devem ter em atenção aos aspetos anteriores. De modo a melhorar a eficiência de um projeto ágil, as empresas devem ter a perceção do que o cliente necessita no presente e o que poderá necessitar no futuro. Existe ainda a possibilidade de combinar a gestão ágil de projetos com a metodologia clássica, de forma a criar uma versão híbrida de gestão de projetos [37]. Desta forma, a procura pela dinâmica poderia ser satisfeita, envolvendo as vantagens de ambos [38].

O foco da metodologia ágil de gestão de projetos tem que ver com a capacidade de adaptabilidade e inovação, obtendo um resultado fiável [37]. Concentra-se na flexibilidade, aceitação da mudança, melhoria continua e forte interação, podendo a comunicação ser formal bem como informal [12; 36].

Na Figura 9, é possível ter uma visão geral do resultado da metodologia Ágil na gestão de projetos.



Figura 9 - Visão do resultado da metodologia Ágil na gestão de projetos (adaptado) [37]

A agilidade empresarial indica a capacidade de esta se preparar proativamente para as incertezas, em determinadas situações. Esta característica permite à empresa responder rapidamente às mudanças, de modo a não perder o valor dos seus projetos [38].

A agilidade trata-se de uma questão da atualidade, no entanto, é encontrada com mais frequência em literatura relacionada com o desenvolvimento de software [14].

2.2.5 Gestão de projetos de engenharia

No atual contexto empresarial, é essencial implementar inovações num curto período de tempo [34]. Antes, a indústria dava mais valor às competências genéricas que às do conhecimento de gestão, algo que tem vindo a mudar [39]. Na Tabela 2, encontram-se as principais características no conhecimento dos projetos na indústria 4.0.

Tabela 2 - Principais características no conhecimento dos projetos na indústria 4.0 (Adaptado) [40]

Gestão de projeto	Gestão de projeto na indústria 4.0
Gestão do tempo	Acompanhamento em tempo real do projeto Otimização do tempo nos relatórios do projeto
Gestão do custo	Indicadores de custo em tempo real Previsão do custo do projeto
Gestão da qualidade	Digitalização do controlo de qualidade dos projetos Controlo automático das entregas

Gestão da equipa	Inteligência partilhada e coletiva Desenvolvimento dos recursos humanos Equipas virtuais
Gestão da comunicação	Comunicação entre homem-máquina na execução Aumentar a conectividade Independência da comunicação física Acelerar os processos de comunicação dos projetos
Gestão de risco	Simulação da execução do projeto Prever e identificar os riscos analisando dados
Gestão de pesquisa	Plataformas virtuais Partilha de conhecimento de compras

Uma prática frequentemente utilizada é planear o processo de um projeto como o macro, de acordo com a gestão clássica de projetos, e pacotes de trabalho concretos para os diferentes departamentos [41].

Em projetos de engenharia complexos, o crescimento da utilização de grandes conjuntos de dados digitais requer novas formas de controlo. A gestão de configuração é um processo enquadrado na manutenção do sistema [21].

As organizações operam muitas vezes num ambiente operacional turbulento e, por isso, precisam de gerir a implementação de um leque de projetos que englobam diferentes projetos num só [20]. As organizações que não se adaptam ao ambiente em constante evolução e, por isso, não evoluem, arriscam-se a ficar fora do mercado [42].

2.2.6 Gestão de projetos de instalação de equipamentos

Durante o projeto, tal como já mencionado anteriormente, existe a presença de pessoas de vários departamentos. Numa fase inicial do projeto, projetistas e clientes estão presentes, dando a sua contribuição. Numa fase intermédia, designers e pessoal de construção e desenvolvimento assumem o comando. Na fase final, são os utilizadores/operadores do serviço/produto que assumem o comando [17].

Tabela 3 - Fases de um projeto (adaptado) [17]

Fases principais	Etapas
Fase de concepção	Fase inicial
	Fase de viabilidade
	Preparação da proposta
Fase de definição	Definição do projeto
	Definição do sistema
	Definição do caderno de encargos
Fase de execução	<i>Design</i>
	Fase de produção/construção:
	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricação • Teste
	Fase de implementação
	<ul style="list-style-type: none"> • Formação • Testes de aceitação • Instalação
	Fase final
Fase de operação	Manutenção e avaliação do sistema

O número de projetos executados pelas empresas para desenvolver novos produtos, reforças estratégias, desenvolver planos de gestão é cada vez maior, atingindo níveis de competitividade altos [43].

2.3 Equipamento *sorter*

A alimentação um a um de pequenos componentes e a sua triagem numa direção e posição é uma questão que influencia diretamente a eficiência das fábricas de produção, aumentando o tempo e diminuindo a produtividade global [42; 43]. Uma grande parte do custo de produção é gasto em manuseamento de materiais, onde está incluído o custo de mão de obra, daí a importância da automatização do processo [45].

Um *sorter* refere-se a um alimentador de peças, que recebe peças desorientadas como entrada e faz com que estas saiam posicionadas de uma forma específica [44]. As peças são despejadas no tambor e, devido à vibração e rotação, vão subindo até à posição de saída do tambor, como apresentado na Figura 10 [46]. Existem diferentes maneiras de

posicionar uma peça, através de sopro de ar comprimido, rotação ou vibração [46]. Em paralelo com este movimento, as peças posicionadas corretamente, seguem pela calha até à linha, e as que não estão posicionadas corretamente são devolvidas ao alimentador [44; 45].



Figura 10- Sorter [47]

Este sistema permite ajudar a indústria a organizar melhor o tempo, resultando numa maior eficiência [48].

Previamente a este processo de posicionamento de peças, um operador despeja uma caixa com as mesmas no alimentador, que, no caso deste projeto, são atuadores ou tampas de aerossóis. Conforme se observa na Figura 11, existe um elevador que levará as peças desde o funil de alimentação até à zona onde as peças serão posicionadas conforme o previsto para alimentar a linha de produção.



Figura 11 - Visão completa de um sistema com *sorter* [49]

2.4 Equipamento *buffer*

Um *buffer*, ou mesa de acumulação, é um equipamento de baixa complexidade de concepção. Serve de acumulador, neste caso, de aerossóis e pode ser instalado em diferentes locais de uma linha produtiva. A escolha do local pode estar condicionada pelo tamanho do *buffer*. No entanto, existem diferentes configurações, umas mais utilizadas que outras, dependendo também do tipo de indústria. Para o presente caso, a configuração a utilizar é de um transportador central e dois adjacentes, um de cada lado (Figura 12). À saída do *buffer* existe um travão pneumático que é acionado quando recebe um sinal de um sensor, instalado a poucos metros da saída. Este sensor dá o sinal de que a linha está cheia e, nesse momento, o travão do *buffer* é acionado, não permitindo que nenhum aerossol saia do *buffer*. Enquanto o sensor estiver a dar o sinal da linha cheia, no *buffer* continuam a entrar aerossóis, no entanto, não estão a sair. Até ao momento, apenas o transportador do meio estava em movimento e após o acionamento do travão os transportadores laterais entram em movimento, um para cada lado, fazendo com que os aerossóis recirculem dentro do *buffer*.

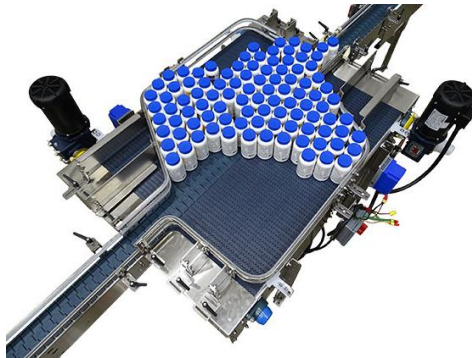


Figura 12 - Exemplo de um *buffer* [50]

Outra configuração, também usada na indústria dos aerossóis, é para o caso do *buffer* ter o transportador principal de um lado e o restante ser um tapete que anda, nos dois sentidos, perpendicularmente ao principal. Esta configuração pode ser utilizada quando o espaço disponível da linha o permite.



Figura 13-Exemplo de um *buffer* com transportador bidirecional [50]

2.5 Estado da Arte da Gestão de Projetos

Na Tabela 4 são apresentados alguns casos de gestão de projetos.

Tabela 4 - Revisão da literatura de gestão de projetos

Referências Bibliográficas	Descrição do trabalho
[51]	Neste trabalho desenvolveu-se uma investigação de forma a perceber a perspetiva dos gestores de projetos da Colômbia com a adoção de metodologias de gestão de projeto. A investigação concluiu, com 95% de confiança, que não existe dependência entre a adoção das metodologias de gestão de projeto e o desempenho interno/externo do projeto.
[52]	Neste trabalho, realizado em Portugal, estudou-se a capacidade de melhoria do planeamento e controlo do tempo na gestão do projeto de uma indústria metalúrgica, com o principal objetivo reduzir os prazos de entrega. Após implementação das ações propostas para o desenvolvimento do processo de produção, houve ganhos de 50% e 38% na média de desvios de tempos para os dois projetos no estudo.
[53]	Neste trabalho, direcionado para a indústria da biotecnologia, o principal objetivo foi avaliar a maturidade da gestão de projetos numa amostra de empresas do setor. Todas as empresas participantes, um total de 96, reconheceram a importância da gestão de projetos. No entanto, apenas 12,5% da amostra atingiu a totalidade do ciclo de vida da maturidade da gestão de projetos. O estudo concluiu que, embora ainda muito incompleta, parte das empresas participantes cumpre a abordagem multidimensional simultânea.
[42]	Este trabalho, realizado na República Checa, teve como objetivo comparar as abordagens de empresas, da indústria de produção, com e sem gestão de projetos com investimentos em inovação e acesso aos fatores que limitam o seu desenvolvimento futuro. No total 164 empresas foram inqueridas e cerca de 70% são orientadas para a gestão de projetos. O estudo concluiu ainda que a falta de recursos humanos qualificados é o fator limitante do seu desenvolvimento.

Através da análise dos trabalhos da Tabela 4, verifica-se que a gestão de projetos é uma mais-valia para o crescimento das empresas. No entanto, existe um longo caminho a percorrer para que as empresas adotem, de forma sistemática, esta gestão. Este atraso na evolução de algumas empresas prende-se com a falta de recursos, seja humanos, seja monetários. As empresas precisam de começar a ver a gestão de projetos como algo inerente à melhoria de processos e à evolução.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 CARATERIZAÇÃO DA LINHA DE PRODUÇÃO

3.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.3 DEFINIÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES DO EQUIPAMENTO

3.4 ESCOLHA DO FORNECEDOR

3.5 ELABORAÇÃO DO PROJECT SUMMARY PARA PEDIDO DE
INVESTIMENTO

3.6 PLANEAMENTO DA INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO
(BUFFER)

3.7 VALIDAÇÃO DO EQUIPAMENTO

3.8 TREINO DOS OPERADORES

3.9 COMPILAÇÃO DO DOISSER DO EQUIPAMENTO

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Caracterização da linha de produção

As linhas de produção de aerossóis seguem, maioritariamente, os mesmos moldes em termos de maquinaria, podendo algumas ter equipamentos adicionais como: etiquetadora, detetor de fugas, buffer, entre outros. Tratando-se de uma linha de produção de aerossóis, existe um risco de explosão associado, devido às atmosferas explosivas. Por essa razão, a empresa segue as diretivas ATEX, que advém do francês *ATmosphères EXplosibles*. Estas diretivas mencionam os requisitos mínimos de segurança para locais de trabalho e equipamentos [54]. Isto é, os equipamentos que se encontram em zonas ATEX têm de estar certificados. Para classificar as zonas ATEX existem três zonas, como referido na Tabela 5, sendo a zona 0 a mais perigosa e a zona 2 a menos perigosa [55].

Tabela 5 - Classificação de zonas ATEX [55]

Zona ATEX	Nível de perigo
Zona 0	Nível muito elevado de perigo. Existência de atmosferas explosivas de forma contínua ou por longos períodos. Exemplo: Interior de reservatórios
Zona 1	Nível elevado de perigo. Existência, ocasional, de atmosferas explosivas durante as operações normais. Exemplo: Área próxima aos reservatórios
Zona 2	Nível normal de perigo. Baixa probabilidade de existência de atmosferas explosivas, no entanto, se tal acontecer apenas é por um curto período. Exemplo: Área mais afastada dos reservatórios

Na Figura 14 é possível observar o layout da linha de aerossóis nº6 (LA6), onde o *sorter* será instalado. Já o *buffer* destina-se à linha de aerossóis nº3 (LA3) (Anexo A.2-Layout LA3). Nesta linha são produzidos aerossóis da área não cosmética, isto é, inseticidas, produtos para o lar, produtos de limpeza para automóveis, entre outros. O layout ATEX da LA6 encontra-se no Anexo A.1- Layout ATEX da LA6.

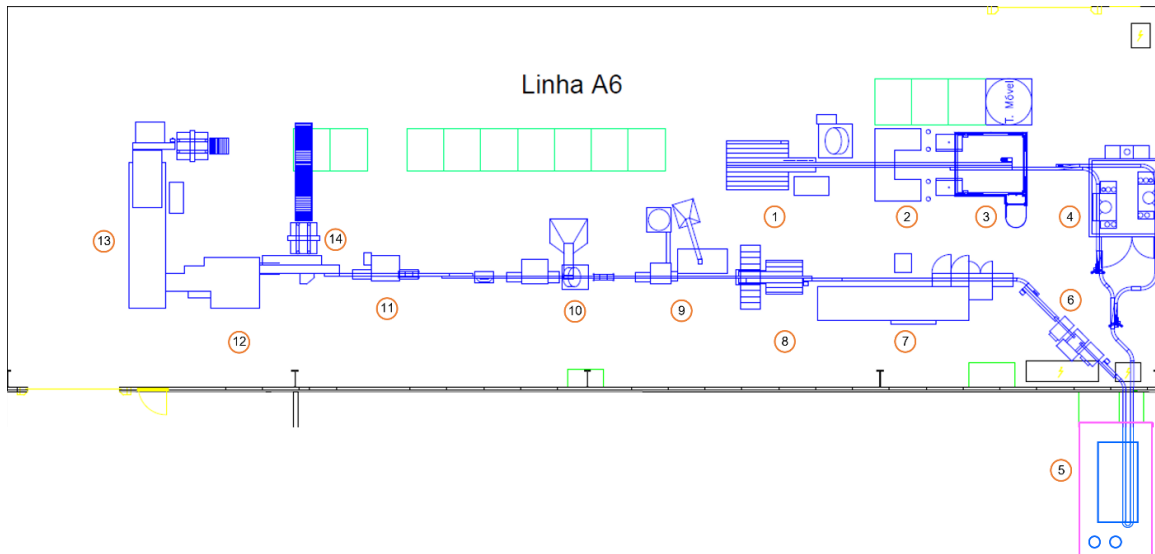


Figura 14 - Layout da LA6: 1 – mesa de alimentação; 2 – máquina de produto e cravação; 3 – estrutura tanque da linha; 4 – cabine de benzina; 5 – cabine de gás; 6 – balança; 7 – banho; 8 – buffer; 9 – máquina de atuadores; 10 – máquina das tampas; 11 – máquina de código; 12 – etiquetadora braille; 13 – máquina de tableteiros; 14 – máquina de filme; 15 – máquina de fita-cola; 16 – zona de abastecimento

Na LA6 (Figura 14), as latas, de alumínio ou folha de flandres, são colocadas na mesa de alimentação (1), o tapete em movimento contínuo faz com que as latas cheguem à máquina de produto (2). Nesta ocorrem três processos: colocação do produto, colocação da válvula e cravação da válvula na copula da lata. Esta máquina possui diferentes cabeças, cada uma responsável por uma função, como se vê na Figura 15. Normalmente, as duas ou três primeiras cabeças servem para colocar o produto, a cabeça seguinte coloca a válvula, a seguinte centra a válvula na lata e a última crava a válvula na lata. Para alimentar a máquina de produto (2) existe um tanque na linha (3) e, com o auxílio de uma bomba o produto vai do tanque (3) até à máquina (2).

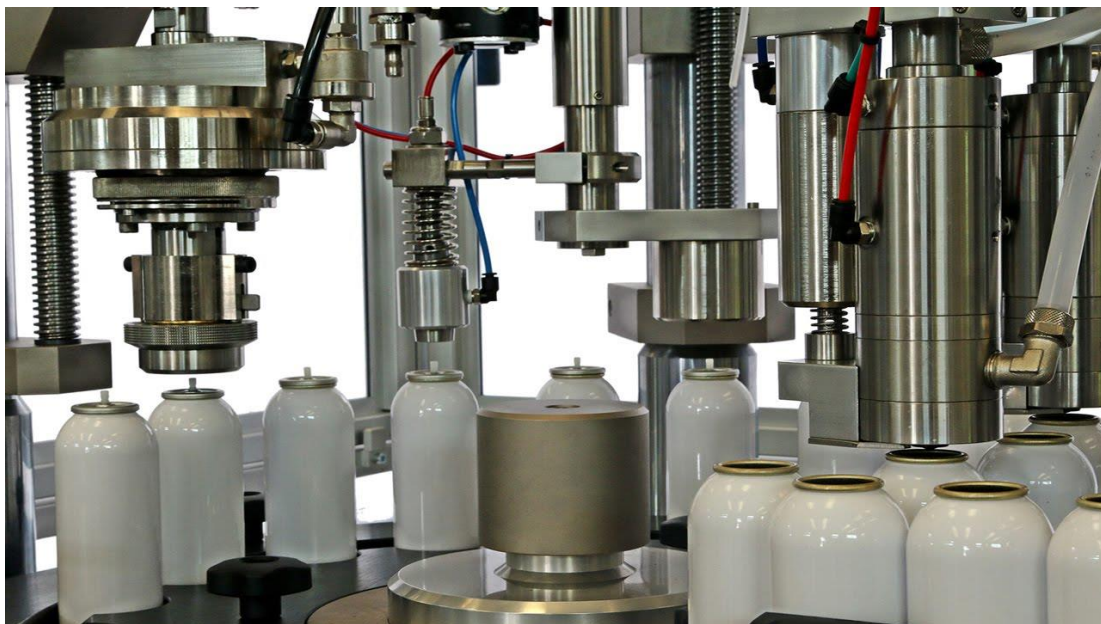


Figura 15- Exemplo de uma máquina de produto [56]

A benzina é um solvente, usado em apenas alguns produtos em pequenas quantidades e é colocada numa cabine (4) à parte da máquina de produto. Em seguida, as latas percorrem o tapete transportador até chegar à cabina de gás (5) que, por questões de segurança, se encontra no exterior da fábrica. Nesta cabine, existe a máquina de gás, que irá inserir o gás propulsor na lata. Nesta estação, a lata passa a constituir um aerossol.

Depois da cabine do gás encontra-se a balança (6) que mede a massa do aerossol. Esta balança, de alta precisão, é capaz de medir até 120 aerossóis por minuto e possui um sistema de rejeição. Ou seja, se o aerossol não possuir a massa definida em sistema, seja por valor superior ou inferior, o mesmo é rejeitado e ao fim de um determinado número de rejeições a balança para, até que o operador vá reiniciá-la. Os aerossóis que são rejeitados têm de ser destruídos, visto estarem fora dos requisitos e constituírem um recipiente sob pressão.



Figura 16- Exemplo de uma balança [57]

Após a balança (6), todos os aerossóis são submersos num banho (7), idêntico ao da Figura 17. A água encontra-se, aproximadamente, a 50 °C. Este processo tem como objetivo garantir que, se os aerossóis forem expostos a temperaturas elevadas não existe o risco de rebentar, além de verificar a existência de fugas. Como a máquina é de elevada dimensão, alberga uma grande quantidade de aerossóis simultaneamente.



Figura 17- Exemplo de uma máquina de banho [58]

Algumas linhas, como caso da LA6, possuem à saída do banho (7), um *buffer* (8), que serve de “pulmão”, isto é, quando a linha está parada mais à frente, as latas concentram-se no *buffer*, impedindo que o banho esteja constantemente a parar. Este equipamento é de grande valor no que diz respeito à produtividade e eficiência, permitindo que a linha que se encontra para trás do mesmo continue a funcionar mesmo quando a da frente para por algum motivo. Existem diferentes configurações para este tipo de equipamento, no caso da LA6 é idêntico ao da Figura 12, sendo que os tapetes andam todos no mesmo sentido.

Em seguida, apresentam-se, respetivamente, a máquina de atuadores (9) e a máquina de tampas (10), em que o funcionamento é bastante semelhante, mudando apenas os acessórios de aplicação. Estas máquinas surgiram para facilitar bastante o trabalho dos operadores. No passado, os atuadores e tampas eram colocadas manualmente. Na Figura 18, vê-se o exemplo de uma máquina de atuadores/tampas. Esta máquina é alimentada através de um *sorter* (Figura 11), onde os atuadores/tampas já chegam à máquina devidamente posicionados e esta coloca-os no aerossol.



Figura 18- Exemplo de uma máquina de atuadores/tampas [59]

Existem diferentes configurações de atuadores, sendo que alguns não precisam de tampa. Desta maneira, a máquina de tampas (10) fica a funcionar em *bypass*.

A próxima máquina é a máquina de código (11), representada na Figura 19, cuja função é marcar, no fundo do aerossol, o lote do produto. O lote trata-se de um requisito legal para que, em caso de anomalia, seja possível rastrear a sua origem.



Figura 19- Exemplo de uma máquina de código [60]

Após a máquina de código (12), existe a etiquetadora, representada na Figura 20, de etiquetas braille (12). Esta máquina é um requerimento legal em linhas de produtos não cosméticos. É colocada uma etiqueta, com a forma de um triângulo, para que pessoas invisuais consigam detetar que não se trata de um produto cosmético.



Figura 20- Exemplo de uma etiquetadora [61]

Nesta fase, o aerossol encontra-se pronto a ser vendido ao consumidor final, ficando a faltar apenas o embalamento. Para este processo existem 3 opções:

- Embalado diretamente para caixa de cartão;
- Embalado diretamente com filme plástico;
- Embalado com filme plástico, mas num tabuleiro de cartão.

O mais usual é o aerossol ir diretamente para uma caixa de cartão, existindo uma máquina (15) que fecha a caixa com fita cola por cima e por baixo (Figura 21).



Figura 21- Exemplo de uma máquina de fita cola [62]

Para a opção em que o embalamento é realizado com filme plástico num tabuleiro de cartão é utilizada a máquina de tabuleiros para colocar os aerossóis no tabuleiro (13) (Figura 22). Nesta máquina o embalamento ocorre por combinações, sendo a mais comum 2x3.



Figura 22- Exemplo de uma máquina de tabuleiros [63]

Após serem colocadas nos tabuleiros de cartão, os aerossóis são, obrigatoriamente, envolvidos em filme plástico. Caso não seja embalado em cartão, os aerossóis podem simplesmente ser envolvidos em filme plástico, fazendo *bypass* à máquina de tabuleiros (13) e colocando o filme plástico na máquina de filme (14) (Figura 23).



Figura 23- Exemplo de uma máquina de filme [64]

Depois do embalamento, segue para a paleta, chegando assim ao fim do processo da linha de produção.

3.2 Descrição do projeto

O projeto elaborado corresponde à gestão da instalação de dois equipamentos: o *sorter* (Anexo K- Planeamento *Sorter*) e o *buffer* (Anexo L- Planeamento *Buffer*). Serão apresentados dois equipamentos uma vez que, devido à escassez de matérias-primas e ao elevado número de projetos, o prazo de entrega do *sorter* e respetivas ferramentas para a máquina de atuadores, ultrapassa bastante o prazo de elaboração da presente dissertação. Assim, a gestão de um projeto para implementação de um *sorter* (Figura 10) será apresentada até à fase de instalação. Enquanto a instalação e as etapas seguintes vão dizer respeito a um *buffer* (Figura 12).

A necessidade de aquisição de um *sorter* deve-se ao aumento do volume de unidades produzidas de um inseticida com um atuador bastante específico (Figura 24). Inicialmente, como em qualquer outro produto, foi estudado se este atuador funcionaria nos *sorters* existentes na linha. Rapidamente, chegou-se à conclusão que, devido ao seu formato bastante característico e com a saliência do tubo, quer o *sorter* existente, quer a própria máquina de atuadores, não possuíam as condições necessárias para colocar o atuador de forma automática. A solução passou por colocar dois operadores extra a colocar manualmente o atuador. Com o aumento do volume de produção desta gama de produtos, pensou-se que seria benéfico adquirir um *sorter* e respetivas ferramentas para a máquina de atuadores, de forma a poupar dois operadores e aumentar a cadência da linha visto que, como estes eram colocados manualmente a cadência diminuiu de 90 cpm (*can per minute, latas por minuto*) para 60 cpm, ou seja, uma diminuição de cerca de 30% na velocidade da linha. Na LA6, existem três sortes diferentes para atuadores e, de forma a economizar espaço e dinheiro, em vez de a empresa adquirir a estrutura completa de um *sorter*, adquire apenas a taça que seleciona os atuadores, mantendo a estrutura existente (Figura 10).



Figura 24- Atuador

Por outro lado, a necessidade de aquisição de um *buffer* prende-se com o objetivo de redução de paragens na linha, aumentando assim o OEE. O local escolhido para a instalação do *buffer* foi estrategicamente escolhido, entre a etiquetadora e a máquina de tabuleiros, uma vez que a máquina de filme precisa de ser parada algumas vezes para trocar o rolo de filme e esse processo, no passado, fazia com que a etiquetadora parasse, tal como os outros equipamentos anteriores à mesma. Com a aquisição do *buffer* e, para este caso específico, a etiquetadora continua a fazer a sua função enquanto o *buffer* acumula aerossóis. Por outro lado, quando é preciso parar a etiquetadora para trocar o rolo, apesar de ser um procedimento rápido, era tempo desperdiçado. Atualmente, quando esta situação acontece, se o *buffer* tiver aerossóis estes seguem o seu percurso normal e a máquina de tabuleiros/filme não para.

Internamente, existe um procedimento para o desenvolvimento de um projeto de engenharia, deste tipo. O procedimento foi desenvolvido pelo departamento divisional e é aplicável transversalmente a todas as fábricas da empresa espalhadas pelo mundo.

Todas as etapas do projeto devem ser devidamente documentadas e, desta forma, arquivadas para futuras referências ou, quem sabe, auditoria. No decorrer do projeto existem protocolos que têm de ser assinados por duas ou mais partes. Por sua vez, estas partes são responsáveis por rever o conteúdo do protocolo e, ao assinar o mesmo, reconhecem e acreditam que o conteúdo é apropriado e adequado para alcançar a intenção do protocolo, seja ele de validação, qualificação ou teste de aceitação individual.

O projeto de engenharia pode ser subdividido nas seguintes partes:

Tabela 6- Fases da gestão do projeto

Fase	Etapas
Fase de arranque	Caderno de Encargos (URS)
Fase de cotação	Procura de fornecedor Análise de cotações Escolha de fornecedor
Fase de investimento	Planeamento do projeto <i>Project Summary</i> Procedimento de pedido de investimento Ordem de compra
Fase de planeamento	Planeamento da instalação e preparação
Validação FAT	Protocolo FAT

Validação SAT	Protocolo SAT
Treino dos operadores	Procedimento de operação Padrão (SOP) Formação aos operadores e manutenção
Fase final	Entrega do equipamento à produção Lições aprendidas

3.3 Definição das especificações do equipamento

A definição das especificações do equipamento é a primeira fase em qualquer projeto de engenharia que seja iniciado. É nesta fase que é feito o estudo dos requisitos obrigatórios e complementares exigidos ao fornecedor tendo em conta diversos fatores. Esses fatores podem ser:

- Cadência da máquina;
- Tempo de *setup*;
- Adaptabilidade a diferentes formatos;
- Limpeza;
- Segurança;
- Certificação (ATEX, p.e.);
- Espaço em linha disponível para acomodar a máquina.

Em todos os projetos existe o caderno de encargos, designado também por URS, *User Requirement Specification*. Este documento serve para pedido de cotação e possível acordo de compra de equipamento, entre a Colep CP e o fornecedor do equipamento. O URS inclui o âmbito do projeto, os requisitos do equipamento, os aspetos técnicos, e os tempos previstos para entrega do equipamento. O fornecedor deve basear-se neste documento para fornecer, em primeiro lugar, uma cotação para os requisitos apresentados.

No caso do *sorter*, o URS exige que a cotação seja clara relativamente aos seguintes pontos:

- Taça selecionadora;
- Guias até à máquina de atuadores;
- Ferramentas para a máquina de atuadores;
- Instalação;
- Conjunto completo de peças sobresselentes necessário para 10 anos de funcionamento;
- Embalagem e transporte.

Custos adicionais que não tenham sido mencionados acima têm de ser apresentados e aprovados pela empresa. O prazo de entrega exigido no URS ao fornecedor foi até fim de julho de 2022. No entanto, como já foi dito anteriormente, este prazo não pode ser cumprido. No URS encontra-se os seguintes nomes e respetivos contactos: responsável

do projeto, responsável de engenharia e comercial. O comercial é responsável por negociar o orçamento com o fornecedor, não sendo responsabilidade da engenharia a parte de negociação.

No URS está também presente o desenho com as dimensões do atuador, por forma ao fornecedor ter a possibilidade de estudar com detalhe a solução e apresentá-la. Para o equipamento em causa e tendo em conta a sua localização, terá de ter certificação ATEX para zona 2. Em termos funcionais deve ser capaz de trabalhar a uma velocidade de 90cpm, um tempo de mudança reduzido e capaz de operar 24h, 7 dias por semana. Em termos de normas legais, o equipamento deve respeitar algumas diretivas, representadas na Figura 25.



Figura 25 - Diretivas Europeias

No mesmo documento, é exigido ao fornecedor a seguinte documentação:

- Lista de peças sobresselentes;
- Esquema elétrico do equipamento;
- Contactos para apoio técnico em caso de avaria;
- Certificados da União Europeia requeridos pela empresa;
- Manual do equipamento, em inglês e em português;
- Descrição do sistema de segurança do equipamento;
- Manutenção corretiva e preventiva, em inglês e em português;
- Desenhos técnicos do equipamento;
- Certificados de calibração, quando aplicável.

Por fim, o URS contém uma tabela de marcas de componentes aceites pela empresa. Trata-se de uma questão de fiabilidade e confiança nas ditas marcas.

3.4 Escolha do fornecedor

Para a escolha do fornecedor é mandatório envolver a área de *procurement*, isto é, a pessoa responsável por negociar e contratualizar a proposta. O URS é enviado para o comercial e este procura fornecedores. São contactados, no mínimo, três fornecedores

e, posteriormente, é elaborada uma matriz de decisão com base nas cotações dadas pelos mesmos, prazos de entrega e do tipo de relação do fornecedor com a empresa.

Para o caso do *sorter*, visto que a estrutura vai ser a mesma, foi apenas pedida cotação ao fornecedor do *sorter* já instalado. Passarão a existir duas taças de classificação (Figura 10), que vão partilhar a mesma estrutura. O *sorter* e a máquina de atuadores são do mesmo fornecedor, Pamasol. Assim, visto que será também preciso adquirir novas ferramentas para a máquina de atuadores terá de ser o fornecedor da mesma a fornecê-las. No entanto, o fornecedor não garantiu atingir as 90cpm, pela complexidade do atuador.

Numa primeira fase é pedido ao fornecedor um *budget quotation*, isto é, uma cotação que não precisa de ser detalhada e serve para a empresa ter ideia da ordem de valores a investir. Esta primeira cotação irá suportar o pedido de investimento, do qual se irá falar no subcapítulo a seguir.

3.5 Elaboração do *Project Summary* para pedido de investimento

Após a cotação do fornecedor, é preciso fazer um pedido de investimento interno. Este pedido de investimento é composto por diversas fases, dependendo de aprovações a nível superior.

A Capex, *Capital Expenditure*, ou, em português, a despesa de capital, é definida como a aquisição de bens a serem utilizados pela empresa no decorrer do seu negócio, por um período superior a um ano e que não sejam adquiridos com a intenção de serem processados ou revendidos. A política empresarial para a gestão de Capex depende em grande parte da categorização preliminar dos projetos. Esta categorização determina, à partida, o nível de aprovação necessário do projeto em causa, tal como os requisitos em termos de documentação e a fonte de financiamento do investimento. Mensalmente, existe um comité de Capex onde são apresentados novos projetos, superiores a 75.000€, e discutidos os seus propósitos, sendo estudada a viabilidade dos projetos a nível financeiro.

Os projetos são classificados de acordo com três critérios: categoria, subcategoria e montante.

3.5.1 Categoria

Os projetos de investimento, como é o caso, devem ser classificados de acordo com o objetivo da empresa, a fim de compreender o princípio central subjacente de cada projeto. No que diz respeito à rentabilidade, os investimentos empreendem, tipicamente, uma abordagem de topo, com o aumento das vendas e, conseqüentemente, crescimento e expansão do negócio, ou uma abordagem de base que assenta na eficiência e custos reduzidos.

Tabela 7 - Categorias dos projetos de investimento

Categoria	Descrição
Expansão	Projetos cujo objetivo principal é aumentar significativamente o nível de atividade (produção e vendas).
Eficiência	Projetos cujo objetivo principal é modificar significativamente as condições de produção ou os custos fixos, com o propósito de alcançar uma melhor eficiência econômica.
Substituição	Projetos cujo propósito é substituir ativos produtivos ou outros, ao invés de aumentar o lucro geral, sem mudar de forma significativa o nível de atividade ou a eficiência de custos.
Outro	Projetos cujos objetivos não são aumentar o nível de atividade, alcançar eficiência de custos nem substituir ativos existentes. Inclui projetos que são desenvolvidos para cumprir requisitos legais.

3.5.2 Subcategoria

Para além de serem classificados por categoria, os projetos são também classificados por subcategorias, podendo um projeto estar inserido em uma ou mais subcategorias.

Tabela 8 - Subcategorias dos projetos de investimento

Subcategoria	Descrição
Equipamento	Principal subcategoria, que inclui ativos referentes a equipamentos produtivos.
Infraestrutura e Carros de Serviço	Refere-se a ativos relacionados com edifícios industriais ou administrativos, incluindo instalações de escritório, mobílias e carros de serviço.
Coletivo de IT	Refere-se a ativos de IT que não estão destinados ao uso individual, incluindo software e hardware. Desde equipamentos partilhados pequenos, como impressoras, até aos maiores ativos de hardware, como os <i>servers</i> .
IT Individual	Refere-se a ativos de IT destinados ao uso individual, como computadores ou telemóveis.
Grade Car	Investimentos muito específicos, que recebem uma série de simplificações no processo de fluxo de trabalho.

3.5.3 Montante

A terceira variável que caracteriza e completa o perfil de um projeto consiste no montante total investido. No caso de um equipamento, inclui quer a aquisição do equipamento quer mudança de layout, se necessário, e tudo que esteja relacionado com o projeto. De acordo com a sua dimensão e, como reflexo do seu nível de risco e do custo do investimento requerido, os projetos são sujeitos a diferentes níveis de avaliação, sendo divididos em cinco patamares:

- < 25.000 €;
- ≥ 25.000 € e < 75.000 €;
- ≥ 75.000 € e < 250.000 €;
- ≥ 250.000 € e < 1.000.000 €;
- ≥ 1.000.000 €.

3.5.4 Tamanho do projeto

Considerando a categoria do projeto e o montante em que se insere, o projeto é enquadrado dentro de um dos seis grupos possíveis (Tabela 9), começando no Grupo 0 até ao Grupo 5, o mais alto da tabela. Esta classificação dos projetos em grupos determina o nível de aprovação e documentação necessária, bem como a fonte de financiamento.

Tabela 9 – Grupo do projeto

Tamanho do projeto					
Categoria	<25.000€	≥25.000€ <75.000€	≥75.000€ <250.000 €	≥250.000€ <1.000.000€	≥1.000.000€
(A) Expansão		<u>Grupo 1</u>	<u>Grupo 3</u>		
(B) Eficiência	<u>Grupo 0</u>	Aprovação de um	Aprovação RAR's BoD	<u>Grupo 4</u>	<u>Grupo 5</u>
(C) Substituição	Aprovação do diretor da fábrica	membro DMT e do	<u>Grupo 2</u>	Aprovação RAR's BoD	Aprovação RAR's BoD
(D) Outra		FD	Aprovação MD e CEO		

Ambos os projetos em estudo, *sorter* e *buffer*, enquadram-se na categoria de eficiência de equipamento (subcategoria). Apresentam-se com investimentos inferiores a 75000 € e, por isso, enquadram-se no grupo 1 da Tabela 9. Desta maneira, é necessária a aprovação por parte do DMT (*Director Management Team*) e do FD (*Financial Director*).

3.5.5 Sumário do projeto

O *Project Summary*, ou em português, o sumário do projeto, é um documento requerido aquando da aprovação do investimento Capex. Trata-se de um documento onde contém todas as informações/justificações de investimento do projeto. De forma clara e concisa, deve descrever os objetivos do projeto e identificar os principais requisitos legais e comerciais para tornarem o investimento imperativo. Por outro lado, tem de estar bem explícito de que forma o projeto contribui para a estratégia de negócio da empresa. Identificar os custos associados ao projeto, quer o custo do equipamento quer o custo da mudança de *layout*, quando aplicável.

3.5.6 Avaliação financeira do projeto

A avaliação financeira detalhada do projeto, elaborada pelo departamento financeiro, é requerida internamente para projetos superiores a 75.000 €. No entanto, foram realizados alguns cálculos com vista a clarificar e incentivar o investimento (Anexo C.2- Cotação *Sorter* (cotação final))

- Poupança anual: 31.519 €;
- Investimento: 62.145 €;
- *Payback*: 1,97 anos.

Ou seja, em menos de dois anos seria possível recuperar o investimento.

Os cálculos detalhados encontram-se no Anexo D- *Project Summary*.

3.6 Planeamento da instalação do equipamento (*buffer*)

O planeamento da instalação do *buffer* iniciou-se a partir do momento em que a ordem de compra do mesmo foi enviada para o fornecedor. É, também, a partir desse momento que o prazo de entrega do equipamento começa a contar. O envio de amostras de aerossóis também é efetuado atempadamente para garantir que as amostras chegam ao fornecedor em tempo útil para a realização do FAT.

O FAT estava programado ocorrer na semana 41 enquanto o SAT na semana 42. Ou seja, o planeado era validar o FAT no início da semana 41 de modo que o fornecedor enviasse o equipamento ainda nessa semana e ele chegasse no fim dessa semana ou no início da semana 42, que foi o que acabou por acontecer. Mas, para isso, foi preciso falar com o planeamento responsável pela produção e fazer um pedido de desprogramação da linha, durante uma semana. Este pedido tem de ser efetuado pelo menos, com um mês de antecedência. Em caso de incumprimento de datas o planeamento deve ser de imediato avisado para conseguir agir atempadamente com as questões de produção, tempos de entrega, pedidos de clientes.

O *buffer* (Figura 26), incluía um tapete transportador (M1), que se encontra a laranja na figura. Este transportador é responsável pela entrada dos aerossóis no *buffer* bem como a saída dos mesmos. O transportador principal do *buffer* (M1) foi acoplado aos transportadores existentes na linha. Esse transportador existente, teve de ser cortado à medida e retirado, este serviço foi feito por uma empresa subcontratada pela Colep CP. A mesma empresa, teve também a responsabilidade de acoplar o *buffer* aos transportadores, de entrada e saída, da linha. Garantindo que a transição dos aerossóis de um transportador para o outro ocorria de forma estável sem que nenhum caísse. Trata-se de um trabalho de nivelamento com precisão.

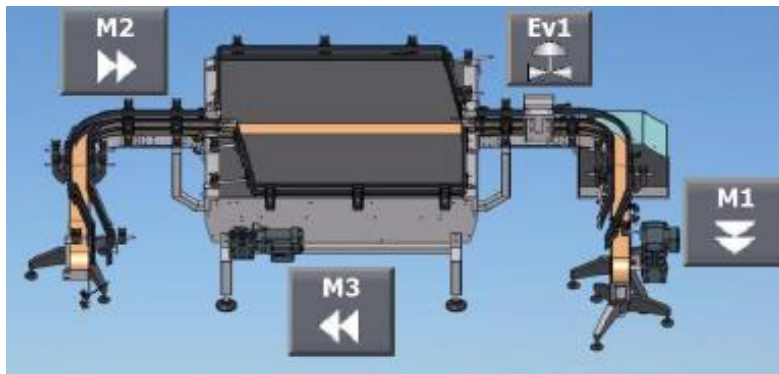


Figura 26- Buffer

3.7 Validação do Equipamento

A validação do equipamento dá-se em duas fases:

1. Validação do equipamento na fábrica do fornecedor (FAT- *Factory Acceptance Test*);
2. Validação do equipamento na fábrica do comprador, neste caso, a fábrica da Colep CP, situada em Vale de Cambra (SAT- *Site Acceptance Test*).

Para cada um dos casos acima apresentados, são elaborados protocolos entre ambas as partes de modo a formalizar a validação em ambos os locais. Os protocolos foram elaborados com antecedência e enviados para o fornecedor, aproximadamente uma semana antes de cada validação. O objetivo principal da validação é submeter o equipamento às condições de operação, de modo a simular as condições normais de funcionamento. No fim de cada validação, devem ser recolhidas as assinaturas dos intervenientes, isto é, da pessoa responsável do lado do fornecedor, do engenheiro de projeto da Colep CP e, por fim, a assinatura do responsável de engenharia da Colep CP.

No caso de serem detetados defeitos na validação do equipamento na fábrica do fornecedor, os mesmos devem ser resolvidos antes do envio do equipamento para o destino final, neste caso, a fábrica da Colep CP, em Vale de Cambra. No entanto, a Colep CP pode reprovar a validação e, nesse caso, será efetuada uma nova tentativa de validação, na fábrica do fornecedor.

3.7.1 Factory Acceptance Test- FAT

Após o equipamento estar construído, o engenheiro responsável pelo projeto desloca-se às instalações do fornecedor de modo a validar o funcionamento do equipamento nas instalações do fornecedor. No presente caso, como o *buffer* foi construído em Itália e existiam restrições de circulação, a validação foi, excepcionalmente, feita por videochamada.

O protocolo FAT contém as seguintes informações (Anexo E- Protocolo FAT):

A. Objetivo:

Validar o equipamento de acordo com o URS apresentado pela Colep CP.

B. Descrição do funcionamento:

Descrição sumária do sistema e do seu funcionamento.

C. Contactos:

Informações da Colep CP;
Informações do fornecedor.

D. Pressupostos do teste:

Lista com os pressupostos do teste.

E. Requisitos de segurança:

Enumerar e especificar os requisitos para trabalhar no local do fornecedor (p.e., calçado, luvas).

F. Lista de testes:

Lista de testes a serem realizados durante o FAT, nomeadamente:

- a. Verificação da documentação;
- b. Circuitos de segurança;
- c. Identificação do equipamento (n.º série, ano de fabrico, etc.);
- d. Certificado de calibração.

G. Lista de problemas:

Lista com todas as questões em aberto durante o FAT. Todas as questões têm de ter uma ação corretiva, um responsável e uma data de conclusão da ação.

H. Relatório:

Resumo do decorrer do FAT e conclusões do mesmo.

I. Anexos:

URS;
Cotação.

O resultado do FAT relativo ao *buffer* foi positivo. Começou-se por verificar individualmente os componentes (motores, instalação elétrica, ...) mencionados na cotação. Procedeu-se ao arranque do *buffer* e simulou-se que o transportador após o *buffer* estava cheio e isso desencadeou o acionamento do travão pneumático (Figura 26, Ev1). Com isto, o *buffer* começou a acumular aerossóis e, em menos de três minutos, absorveu 300 aerossóis. Foram testadas diferentes velocidades dos tapetes transportadores e testado também o sistema de rejeição, ou seja, se um aerossol caísse

dentro *buffer* seguia tombado no transportador e era rejeitado a seguir ao travão pneumático, passando por debaixo da guia do transportador e caindo na caixa destinada para o efeito. Por fim, foi deixada uma tarefa em aberto que consiste na criação de um programa *bypass*. O fornecedor ficou responsável por esta ação e comprometeu-se a fazê-lo até à data do SAT.

Posto isto, o resultado global foi positivo e o FAT foi dado como concluído e aprovado.

3.7.2 Site Acceptance Test- SAT

Tal como sucedido no FAT, também no SAT o protocolo é elaborado com antecedência e partilhado com o fornecedor. O SAT é realizado no momento de entrega do equipamento.

À semelhança do FAT, o protocolo SAT contém as seguintes informações (Anexo F- Protocolo SAT):

A. Objetivo:

Validar o equipamento de acordo com o URS e com os testes de aceitação.

B. Descrição do funcionamento:

Descrição sumária do sistema e do seu funcionamento.

C. Contactos:

Informações da Colep CP;
Informações do fornecedor.

D. Pressupostos do teste:

Lista com os pressupostos do teste.

E. Requisitos de segurança:

Enumerar e especificar os requisitos para trabalhar no local do fornecedor (p.e., calçado, luvas).

F. Qualificação da Instalação (IQ- *Installation Qualification*):

Descrever a base principal da instalação do equipamento de acordo com os testes estáticos cobrindo os pontos chave da instalação do mesmo.

Lista de testes a serem realizados durante o SAT:

- a. Verificação da documentação;
- b. Circuitos de segurança;
- c. Identificação do equipamento (n.º série, ano de fabrico, etc.);
- d. Certificado de calibração.

G. Qualificação Operacional (OQ- *Operational Qualification*):

Descrever a base principal do funcionamento do equipamento de acordo com os testes dinâmicos que abrangem todos os pontos chave do funcionamento do equipamento. Deve incluir os critérios de aceitação e os resultados dos testes efetuados (p.e., teste aos botões de emergência).

H. Lista de problemas:

Lista com todas as questões em aberto durante o SAT. Todas as questões têm de ter uma ação corretiva, um responsável e uma data de conclusão da ação.

I. Relatório:

Resumo do decorrer do FAT e conclusões do mesmo.

J. Anexos:

URS;

Cotação;

FAT.

Para a instalação do *buffer* na linha de aerossóis n.º 3 (LA3) foi necessário retirar um troço de tapete transportador (Anexo A.2-Layout LA3).

O SAT iniciou-se pela verificação de todos os componentes mencionados na cotação e, tal como no FAT, estavam de acordo com o apresentado. Ao simular a saída interrompida, o *buffer* começou a encher-se de aerossóis, até ficar demasiado cheio ao ponto de os aerossóis começarem a cair quando o travão pneumático deixava de atuar, ou seja, simulando a libertação à saída. Para resolver este problema foi alterada a posição da fotocélula à entrada do *buffer*. Esta fotocélula foi colocada de maneira a parar o transportador n.º 2 (responsável pela recirculação) e com isso, parar de encher deixando algum espaço dentro do *buffer*. Esta ação resultaria se os outros transportadores também parassem. Alterou-se a velocidade dos tapetes transportadores e começou a haver problemas nas transições entre transportadores, fazendo com que demasiados aerossóis caíssem no *buffer*. O SAT foi dado como finalizado e não aprovado, ficando à responsabilidade do fornecedor resolver estes dois problemas.

O segundo SAT ocorreu três semanas depois. Os componentes já tinham sido verificados da primeira tentativa de validação e, por isso, considerou-se que estavam de acordo. Começou-se por deixar o *buffer* encher para testar a acumulação (1º problema) e quando este estava praticamente cheio, todos os transportadores pararam, não enchendo em demasia o *buffer*. Depois testou-se a expulsão dos aerossóis no *buffer* e ocorreu sem qualquer problema. Resolvido o 1º problema, iniciaram-se os testes ao 2º problema. O 2º problema dizia respeito à falta de estabilidade dos aerossóis na transição entre os transportadores. O problema resolveu-se criando uma velocidade de acumulação ligeiramente mais lenta e, com isso, os aerossóis ficaram bastante mais estáveis durante as transições de transportadores. Por fim, resolvidos os problemas ocorridos no primeiro SAT, concluiu-se o segundo SAT, aprovado com sucesso.

Ambas as partes assinaram e a partir desse momento considera-se que o equipamento é entregue ao cliente, neste caso, a Colep CP.

3.8 Treino dos operadores

Após a validação SAT do equipamento, é da responsabilidade do engenheiro gestor do projeto, criar o procedimento de operação padrão (Anexo G- Procedimento de Operação Padrão). Este procedimento é destinado quer aos operadores de linha quer aos operadores de manutenção. Inclui a explicação de como operar com o *buffer*, e como tratar possíveis anomalias.

É com base no procedimento de operação padrão que a formação aos operadores de linha e de manutenção é dada. A formação aos operadores deverá cobrir a produção por inteiro, incluindo supervisores. Foram feitas duas sessões, uma da parte da manhã e outra da parte da tarde, de modo a cobrir os dois turnos. No final, foi passada a lista de presenças para registar quem esteve presente. Foi entregue a cada operador uma folha denominada “Avaliação de Competências”. Trata-se de um documento, elaborado pelo engenheiro gestor do projeto, com questões simples em que o objetivo é perceber se as pessoas entenderam o funcionamento do equipamento (Anexo H- Avaliação de competências).

3.9 Compilação do dossier do equipamento

Concluído o processo por parte da engenharia, considera-se o equipamento pronto para ser entregue ao departamento de operações, ou seja, à produção e à manutenção. De forma a oficializar a passagem de responsabilidade preencheu-se um documento (Anexo J- *Handover*) com as respetivas referências e recolheu-se assinaturas de diferentes departamentos.

O dossier do equipamento existe quer em formato digital quer em papel. Dentro da pasta do projeto existe o procedimento da gestão de projetos de engenharia e existem pastas com as diferentes etapas do projeto (Figura 27). Dentro das pastas existe o procedimento para cada etapa e respetivo formulário, quando aplicável. Os manuais de utilização, manuais de manutenção preventiva e corretiva, esquemas elétricos, lista de peças sobressalentes, protocolos FAT e SAT, cotações, tudo isso encontra-se nas respetivas pastas para futura consulta. A organização das pastas foi melhorada no decorrer do presente projeto com o acréscimo dos procedimentos e dos formulários.

Nome	^	Tipo
1. Starup Phase- Earlier Management		Pasta de ficheiros
2. Quotation phase		Pasta de ficheiros
3. ACE phase		Pasta de ficheiros
4. Design phase		Pasta de ficheiros
5. FAT phase		Pasta de ficheiros
6. SAT phase		Pasta de ficheiros
7. Operations standards Definition		Pasta de ficheiros
8. Handover phase		Pasta de ficheiros
9. Final phase		Pasta de ficheiros
E50.M012.3 - Engineering Project Management Map		Documento do Adobe Acrobat
E50.P000.5 - Engineering Project Management		Documento do Adobe Acrobat

Figura 27 - Organização da pasta do projeto

4. CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 CONCLUSÕES

4.2 PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

4.1 Conclusões

A evolução do mercado leva à necessidade de as empresas adotarem estratégias que aumentem a produtividade e o sucesso das mesmas, de forma a satisfazer os clientes. Para tal, a implementação de estratégias de gestão de projetos é uma mais-valia, uma vez que permitem analisar o estado do mercado, da própria empresa e, mais particularmente, das linhas de produção, como é o caso desta dissertação, e interligar esta análise com as necessidades tanto do cliente como da empresa. Assim, são formados planos de ação, com foco na melhoria contínua.

No caso da Colep CP, de forma a melhorar uma linha de produção, quer a nível de cadência quer a nível de produtividade, procedeu-se à gestão de projeto da instalação de dois equipamentos: um sorter e um buffer.

A gestão de um projeto engloba diversas etapas, que podem variar consoante a indústria, mas que têm por base os mesmos pilares: análise das necessidades, dos custos, das soluções e de como atingir as soluções. No caso da Colep CP, a gestão de projetos tem as seguintes etapas: fase arranque, fase de cotação, fase de investimento, fase de planeamento, validação FAT, validação SAT, treino dos operadores e fase final. O facto de a empresa ser multinacional e manter estas etapas em qualquer uma das fábricas que possui é um benefício, uma vez que permite que qualquer funcionário da Colep CP, em qualquer parte do mundo, entenda os passos e esteja a par da situação caso seja necessário haver alguma deslocação de funcionários. Além disso, demonstra uma forte parte organizacional desta empresa, o que potencia o seu sucesso.

O facto desta dissertação se focar em dois equipamentos tem por base o entrave encontrado no projeto de instalação do sorter. Este projeto surgiu da necessidade de responder ao aumento da produção de um inseticida, cujo atuador tem um formato bastante específico. Devido a esta particularidade, são necessários dois operários a manusear este atuador. No entanto, esta solução não é a mais conveniente, uma vez que implica mais custos, diminuição da cadência, mais recursos humanos e menor produtividade. Analisando as soluções possíveis, chegou-se à conclusão de que a melhor hipótese seria adquirir uma parte do sorter, a taça selecionadora. Este projeto foi aprovado financeiramente. No entanto, o atraso na aprovação, a escassez de matérias-primas e o elevado número de projetos com prioridade levaram a que o prazo de instalação ultrapassa-se o prazo limite do estágio curricular, não sendo possível concluir as etapas da gestão do projeto.

Assim, passou-se ao projeto de instalação do buffer. Apesar de este não ser o cenário ideal e ter as suas limitações, é um projeto que reflete a realidade do trabalho de um engenheiro numa indústria multinacional, com bastantes projetos a decorrer, sendo necessário flexibilidade e ajustes para ter o melhor funcionamento possível.

Apesar do sorter não ter sido instalado, este apresenta grandes benefícios para a empresa: redução de custos com mão de obra extra, aumento da cadência para os 70cpm, custos de aquisição reduzidos por ser necessário apenas uma parte do sorter e ser possível manter a estrutura existente, retorno em 1,97 anos. Considerando estes fatores, incluindo que o retorno do investimento é garantido num curto espaço de tempo, a conclusão deste projeto parece ser de grande importância para a empresa, podendo aumentar de forma significativa a produtividade, dando resposta ao aumento do volume de produção do inseticida.

A instalação do buffer tornou-se necessária pelo facto de, quando a linha para pôr algum motivo, a produção ser afetada, uma vez que precisa também de parar. O buffer permite a continuidade da produção, até chegar ao mesmo, onde os aerossóis ficam alojados até a sucessão da linha ser restabelecida. A instalação deste equipamento ocorreu sem grandes particularidades. Foram necessários alguns ajustes por parte do fornecedor, aos quais este correspondeu, entregando o equipamento e sendo este instalado. O buffer permitiu o aumento da produtividade e a diminuição do risco de a linha de produção parar por motivos diversos.

A elaboração desta dissertação, em contexto de estágio curricular, foi uma experiência enriquecedora a nível pessoal e profissional, permitindo aumentar conhecimentos técnicos, melhorar a comunicação, trabalhar em equipa com diversos departamentos, além de engenharia, e melhorar a capacidade de adaptação.

4.2 Propostas de trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, seria importante dar continuidade à implementação do sorter, que, tal como referido nas conclusões, será bastante benéfico para a fábrica. Em relação ao *buffer*, o objetivo seria instalar nas restantes linhas para que, com isso, a empresa aumentasse a eficiência das linhas, produzindo mais unidades mantendo o horário produtivo.

O papel da produção e da manutenção é muito importante no decorrer do projeto, visto que o equipamento se destina à produção e é a manutenção que irá intervir em casos de mudanças e avarias. Por isso, a envolvimento de ambos os departamentos é importante não só na fase inicial do projeto mas também ao longo do mesmo até à entrega do equipamento por parte da engenharia.

5. BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- [1] Universidade de Aveiro, “Ilídio Pinho,” 2020. <https://www.ua.pt/pt/honoris-Causa-ilidio-pinho> (accessed Oct. 05, 2021).
- [2] “COLEP CP Website Our History.” <https://colep-cp.com/about-us/our-history/> (accessed Oct. 06, 2021).
- [3] Grupo RAR, “RAR Website,” 2022. <https://www.rar.com/pt/empresas/colep-consumer-products/#a-empresa> (accessed Oct. 06, 2021).
- [4] “COLEP CP Website About Us.” <https://colep-cp.com/about-us/> (accessed Oct. 06, 2021).
- [5] FEA - European Aerosol Federation, “2020 European Aerosol Production,” Brussels, 2021.
- [6] “Aerossol.” <https://dicionario.priberam.org/aerossol> (accessed Aug. 20, 2022).
- [7] “Aerossol components.” https://www.officerstore.com/Images/items/W-DEF-5039_media-02.png?resizeid=103&resizeh=300&resizew=300 (accessed Aug. 20, 2022).
- [8] C. Kolling, J. L. D. Ribeiro, and J. F. de Medeiros, “Performance of the cosmetics industry from the perspective of Corporate Social Responsibility and Design for Sustainability,” *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 30, pp. 171–185, 2021, doi: 10.1016/j.spc.2021.12.002.
- [9] S. Bom, J. Jorge, H. M. Ribeiro, and J. Marto, “A step forward on sustainability in the cosmetics industry: A review,” *J. Clean. Prod.*, vol. 225, pp. 270–290, 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.03.255.
- [10] Hutig, “Neup verpackung,” 2021. <https://www.neue-verpackung.de/pharmakosmetik/nivea-bringt-deos-mit-nachhaltigeren-aerosol-ventilsystem-auf-den-markt-78-357.html> (accessed Dec. 14, 2021).
- [11] M. Radujković and M. Sjekavica, “Project Management Success Factors,” *Procedia Eng.*, vol. 196, no. June, pp. 607–615, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.08.048.
- [12] J. M. Nicholas and H. Steyn, “What Is Project Management?,” *Proj. Manag. Eng. Business, Technol.*, pp. 19–45, 2012, doi: 10.1016/b978-0-08-096704-2.50010-7.
- [13] F. Freitas, F. J. G. Silva, R. D. S. G. Campilho, C. Pimentel, and R. Godina, “Development of a suitable project management approach for projects with parallel planning and execution,” *Procedia Manuf.*, vol. 51, no. 2020, pp. 1544–1550, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.10.215.
- [14] D. Ciric, B. Lalic, D. Gracanin, N. Tasic, M. Delic, and N. Medic, “Agile vs. Traditional

- approach in project management: Strategies, challenges and reasons to introduce agile,” *Procedia Manuf.*, vol. 39, no. 2019, pp. 1407–1414, 2019, doi: 10.1016/j.promfg.2020.01.314.
- [15] J. R. San Cristóbal, L. Carral, E. Diaz, J. A. Fraguera, and G. Iglesias, “Complexity and project management: A general overview,” *Complexity*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/4891286.
- [16] European Commission, *The PM2 Project Management Methodology Guide 3.0.1*, The PM2 Gu. Brussels: the European Commission, DIGIT Centre of Excellence in Project Management (CoEPM2), 2021.
- [17] J. M. Nicholas and H. Steyn, “Systems Development Cycle and Project Conception,” *Proj. Manag. Eng. Business, Technol.*, pp. 85–125, 2012, doi: 10.1016/b978-0-08-096704-2.50013-2.
- [18] K. Liikamaa, “Developing a Project Manager’s Competencies: A Collective View of the Most Important Competencies,” *Procedia Manuf.*, vol. 3, no. Ahfe, pp. 681–687, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.305.
- [19] J. M. Nicholas and H. Steyn, “Project Execution and Control,” *Proj. Manag. Eng. Business, Technol.*, pp. 389–435, 2012, doi: 10.1016/b978-0-08-096704-2.50022-3.
- [20] M. Görög, “A broader approach to organisational project management maturity assessment,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 34, no. 8, pp. 1658–1669, 2016, doi: 10.1016/j.ijproman.2016.08.011.
- [21] C. Lindkvist, A. Stasis, and J. Whyte, “Configuration management in complex engineering projects,” *Procedia CIRP*, vol. 11, pp. 173–176, 2013, doi: 10.1016/j.procir.2013.07.046.
- [22] J. M. Nicholas and H. Steyn, “The Management of Project Management,” *Proj. Manag. Eng. Business, Technol.*, pp. 553–578, 2012, doi: 10.1016/b978-0-08-096704-2.50029-6.
- [23] S. Moradi, K. Kähkönen, and K. Aaltonen, “Comparison of research and industry views on project managers’ competencies,” *Int. J. Manag. Proj. Bus.*, vol. 13, no. 3, pp. 543–572, 2020, doi: 10.1108/IJMPB-04-2019-0085.
- [24] W. H. Liu and J. A. Cross, “A comprehensive model of project team technical performance,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 34, no. 7, pp. 1150–1166, 2016, doi: 10.1016/j.ijproman.2016.05.011.
- [25] I. Pavez, H. Gómez, L. Laulié, and V. A. González, “Project team resilience: The effect of group potency and interpersonal trust,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 39, no. 6, pp. 697–708, 2021, doi: 10.1016/j.ijproman.2021.06.004.
- [26] F. A. Mir and A. H. Pinnington, “Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 32, no. 2, pp. 202–217, 2014, doi: 10.1016/j.ijproman.2013.05.012.
- [27] O. Zwikael, Y. Y. Chih, and J. R. Meredith, “Project benefit management: Setting

- effective target benefits,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 36, no. 4, pp. 650–658, 2018, doi: 10.1016/j.ijproman.2018.01.002.
- [28] ProjectSmart, “Project Management Scope Triangle,” 2022. <https://www.projectsmart.co.uk/best-practice/project-management-scope-triangle.php> (accessed Nov. 09, 2021).
- [29] P. Serrador and J. Rodney Turner, “The Relationship between Project Success and Project Efficiency,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 119, no. 1996, pp. 75–84, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.03.011.
- [30] F. Sanchez, S. Steria, E. Bonjour, J. P. Micaelli, and D. Monticolo, “An Approach Based on Bayesian Network for Improving Project Management Maturity: An Application to Reduce Cost Overrun Risks in Engineering Projects,” *Comput. Ind.*, vol. 119, p. 103227, 2020, doi: 10.1016/j.compind.2020.103227.
- [31] F. Backlund, D. Chronéer, and E. Sundqvist, “Project Management Maturity Models – A Critical Review,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 119, pp. 837–846, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.03.094.
- [32] M. L. Todorović, D. T. Petrović, M. M. Mihić, V. L. Obradović, and S. D. Bushuyev, “Project success analysis framework: A knowledge-based approach in project management,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 33, no. 4, pp. 772–783, 2015, doi: 10.1016/j.ijproman.2014.10.009.
- [33] C. Langston and A. N. Ghanbaripour, “A management maturity model (MMM) for project-based organisational performance assessment,” *Constr. Econ. Build.*, vol. 16, no. 4, pp. 68–85, 2016, doi: 10.5130/AJCEB.v16i4.5028.
- [34] D. Falcone, G. Di Bona, A. Silvestri, A. Forcina, G. Belfiore, and A. Petrillo, “An integrated model for an advanced production process - Agile Re-engineering Project Management,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 11, pp. 1630–1635, 2018, doi: 10.1016/j.ifacol.2018.08.223.
- [35] P. Willumsen, J. Oehmen, V. Stingl, and J. Gerdali, “Value creation through project risk management,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 37, no. 5, pp. 731–749, 2019, doi: 10.1016/j.ijproman.2019.01.007.
- [36] J. Sithambaram, M. H. N. B. M. Nasir, and R. Ahmad, “Issues and challenges impacting the successful management of agile-hybrid projects: A grounded theory approach,” *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 39, no. 5, pp. 474–495, 2021, doi: 10.1016/j.ijproman.2021.03.002.
- [37] C. Loiro, H. Castro, P. Ávila, M. M. Cruz-Cunha, G. D. Putnik, and L. Ferreira, “Agile Project Management: A Communicational Workflow Proposal,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 164, pp. 485–490, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.12.210.
- [38] J. A. Scholz, F. Sieckmann, and H. Kohl, “Implementation with agile project management approaches: Case study of an industrie 4.0 learning factory in China,” *Procedia Manuf.*, vol. 45, pp. 234–239, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.04.100.

- [39] S. M. Takey and M. M. de Carvalho, "Competency mapping in project management: An action research study in an engineering company," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 33, no. 4, pp. 784–796, 2015, doi: 10.1016/j.ijproman.2014.10.013.
- [40] A. Ribeiro, A. Amaral, and T. Barros, "Project Manager Competencies in the context of the Industry 4.0," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 181, no. 2019, pp. 803–810, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.233.
- [41] C. Stechert, "Digital and distributed project management in mechanical engineering studies - A case study," *Procedia CIRP*, vol. 100, pp. 500–505, 2021, doi: 10.1016/j.procir.2021.05.110.
- [42] J. Vrchota and P. Řehoř, "Project management and innovation in the manufacturing industry in Czech Republic," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 164, pp. 457–462, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.12.206.
- [43] S. M. Romero, L. F. Bohorquez, and M. P. Rojas Puentes, "Application of project management tools in engineering services companies: Four case studies," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1126, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1126/1/012058.
- [44] S. Najmi, A. H. Karimi, M. Shadmani, and S. Ziaei-Rad, "A new three-dimensional dynamic model and experimental validation for motion of a part in a vibratory bowl feeder," *Mech. Mach. Theory*, vol. 143, p. 103621, 2020, doi: 10.1016/j.mechmachtheory.2019.103621.
- [45] K. R. Sughashini, V. Sunanthini, J. Johnsi, R. Nagalakshmi, and R. Sudha, "A pneumatic robot arm for sorting of objects with chromatic sensor module," *Mater. Today Proc.*, vol. 45, pp. 6364–6368, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.10.936.
- [46] Posimat, "Cap sorters- Technical information."
- [47] Indiamart, "Vibratory Bowl Cap Feeder," 2022. <https://www.indiamart.com/proddetail/vibratory-bowl-cap-feeder-12641497888.html> (accessed Dec. 14, 2021).
- [48] M. Dev, R. Chauhan, B. Kharel, and A. Agrawal, "Design and Implementation of Radio Frequency Identification based Sorting System," *Mater. Today Proc.*, no. xxxx, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.11.485.
- [49] Posimat, "Feeder systems for all types of caps," 2022. <https://www.posimat.com/en/products/cap-sorters> (accessed Dec. 14, 2021).
- [50] "Conveyor Accumulation Solutions." <https://www.nerconconveyors.com/Conveyor-Equipment/Accumulators.htm> (accessed Dec. 14, 2021).
- [51] H. F. Castro Silva, T. Velásquez Pérez, and M. P. Rojas Puentes, "Adoption of project management methodologies in Colombia project manager's perspective," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1126, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1126/1/012032.
- [52] J. Silva *et al.*, "Improvement of planning and time control in the project

- management of a metalworking industry - case study," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 196, no. 2021, pp. 288–295, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2021.12.016.
- [53] M. Martins, C. S. e Silva, and J. Magano, "Project management maturity in the biotechnology industry," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 196, pp. 748–755, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2021.12.072.
- [54] M. Părăian, S. Burian, N. Vătavu, and F. Păun, "Aspects regarding the applicability of ATEX directives for the evaluation of products regarding the risk of explosion," *MATEC Web Conf.*, vol. 305, p. 00009, 2020, doi: 10.1051/mateconf/202030500009.
- [55] Gexcon, "Introduction to ATEX Directives," 2021. <https://www.gexcon.com/blog/atex-directives-an-introduction/> (accessed Dec. 28, 2021).
- [56] "Exemplo de máquina de produto e cravação." <https://i.ytimg.com/vi/Nd8nMBQy9R0/maxresdefault.jpg> (accessed Dec. 14, 2021).
- [57] Mettler Toledo, "XC3 Checkweigher." https://www.mt.com/br/pt/home/phased_out_products/Product-Inspection_1/checkweighing/checkweigher-xc-series/xc3.tabs.documents.html (accessed Dec. 14, 2021).
- [58] Terco, "Gripper Water Bath." <https://terco.com/portfolio/gripper-water-bath/> (accessed Dec. 14, 2021).
- [59] Pamasol, "Actuator/Cap machine." https://www.pamasol.com/uploads/production_segment/image/24/max_width_09kappenaufsetzer-2095-001.jpg (accessed Dec. 14, 2021).
- [60] Domino-printing, "Printer A120." <https://www.domino-printing.com/image-library/products/a-series/Product-thumbnails/A120-transparent-thumb.x272a58ca.png> (accessed Dec. 14, 2021).
- [61] Marque TDI, "Rotuladora Herma 362E." <https://www.marquetdi.pt/produto/herma-h362e/> (accessed Dec. 14, 2021).
- [62] "Máquina de fita cola." https://img.directindustry.com/pt/images_di/photo-mg/72052-15091263.jpg (accessed Dec. 14, 2021).
- [63] "Exemplo de máquina de tabuleiros." <https://making.imgix.net/2015/04/TE-A-series.jpg> (accessed Dec. 14, 2021).
- [64] Sora, "Sora Machine." <https://www.soracosmetics.com/wp-content/uploads/2016/08/soramachine-4-710x375.jpg> (accessed Dec. 14, 2021).

6. ANEXOS

6.1 ANEXO A- LAYOUT

6.2 ANEXO B- URS *SORTER*

6.3 ANEXO C- COTAÇÃO

6.4 ANEXO D- PROJECT SUMMARY

6.5 ANEXO E- PROTOCOLO FAT

6.6 ANEXO F- PROTOCOLO SAT

6.7 ANEXO G- PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO PADRÃO

6.8 ANEXO H- AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

6.9 ANEXO J- *HANDOVER*

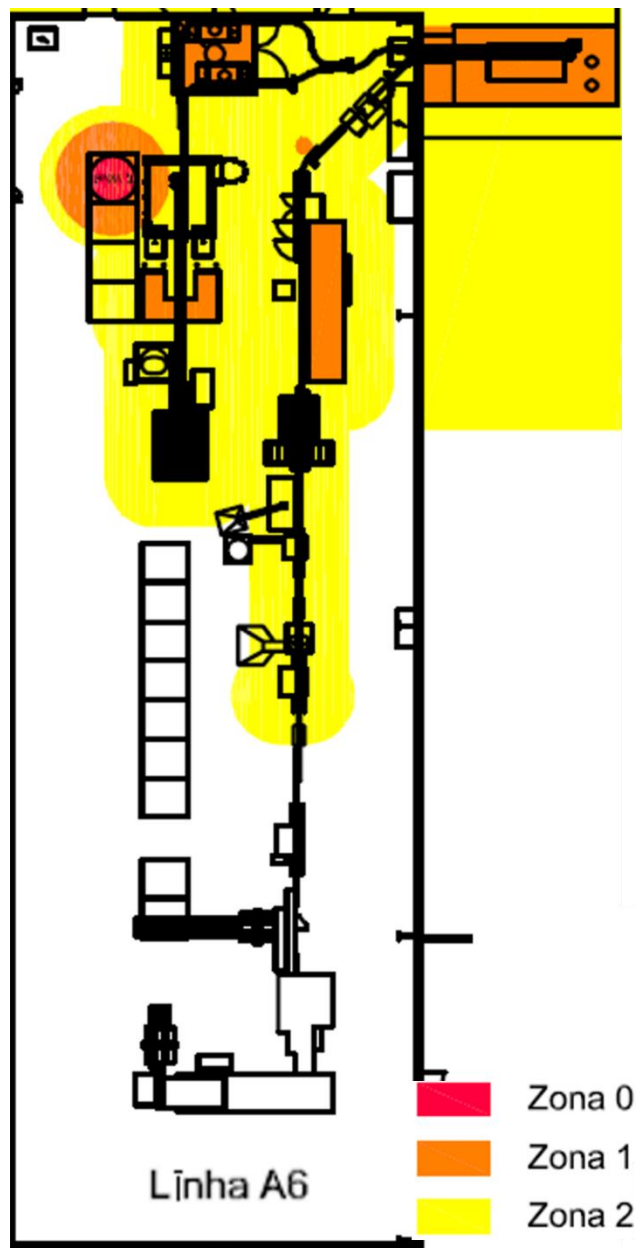
6.10 ANEXO K- PLANEAMENTO *SORTER*

6.11 ANEXO L- PLANEAMENTO *BUFFER*

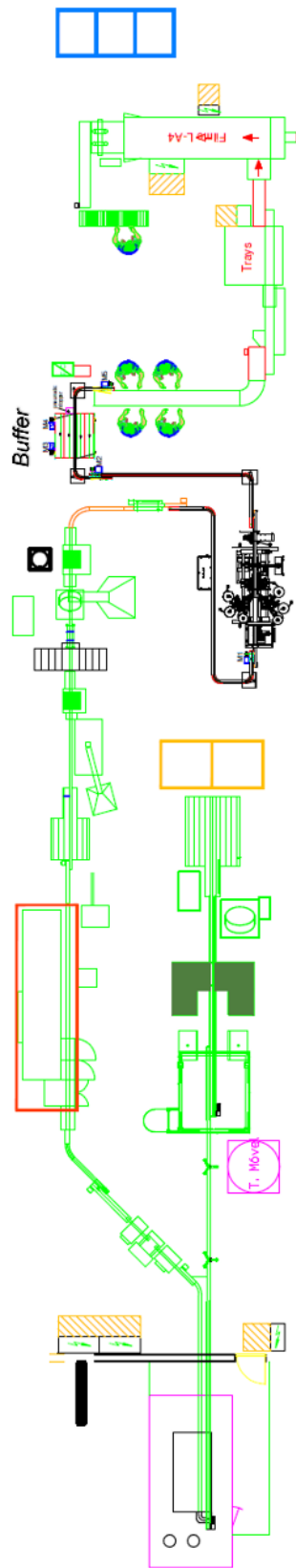
6 ANEXOS

6.1 Anexo A- Layout

6.1.1 Anexo A.1- Layout ATEX da LA6



6.1.2 Anexo A.2-Layout LA3



6.2 Anexo B- URS Sorter



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

FOREWORD

This User Requirement Specification (URS) is designed as the basis for the Request for Quotation and possible Equipment Purchase Agreement between COLEP Consumer Products (CP) and the SELLER. This URS defines main terms and conditions of a possible purchase of equipment by COLEP CP from the SELLER, including the owner, scope, engineering requirements and schedule, and conditions to create a feasible design in order to meet the intended purpose and acceptance of the final deliverable.

This document applies to the design, manufacture, delivery, installation and commissioning of an industrial equipment by the SELLER, from presentation of the quotation up to the final acceptance of the equipment at COLEP CP plant. The specification of the equipment, facilities, utilities and systems will be defined in this URS. The essential quality elements need to be built in at this stage and any GMP, Safety and Environmental risks must be mitigated to an acceptable level. This URS must be a point of reference throughout the validation life cycle of the equipment until final acceptance from COLEP CP.

This URS must neither restrict nor prevent technological innovation. The SELLER can and must propose technical solutions other than those defined by COLEP, provided that it guarantees the requested features and performance, using a more reliable and cheaper solution. Any improvement solution shall be clearly indicated in the quotation. The final decision is entrusted with COLEP CP.

The SELLER has an obligation of results, technical advice and attention.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

INDEX

1.	PROJECT DESCRIPTION	3
2.	SELLER QUOTATION	3
3.	SCHEDULE	3
4.	COLEP CP FILLING PLANT.....	3
5.	COLEP CP CONTACTS.....	4
6.	REQUIREMENTS AND SUCCESS CRITERIA.....	4
6.1	TECHNICAL SPECIFICATIONS	4
6.2	FUNCTIONAL REQUIREMENTS.....	4
6.3	REGULATORY REQUIREMENTS (GMP, SAFETY AND ENVIRONMENTAL)	4
7.	UTILITIES SPECIFICATIONS & LAYOUT	5
8.	MAINTENANCE	7
9.	DOCUMENTS	7
10.	QUALIFICATION AND ACCEPTANCE.....	8
10.1	FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT).....	8
10.2	SITE ACCEPTANCE TEST (SAT).....	8
10.3	TRAINING	9
11.	GUARANTEE; SPARE PARTS; CONFIDENTIALITY	10
12.	APPENDICES	11



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

1. PROJECT DESCRIPTION

The purpose of this project is acquire a new spray head for Raid Actuators and connect it to the actuator machine.

2. SELLER QUOTATION

The quotation must clearly define and detail all costs as follows:

- Sorting bowl with outlet;
- Conveyor guides;
- Tools for actuator machine;
- Electrical installation;
- Installation & Commissioning;
- Complete set of spare parts necessary for 10 years of operation;
- Optional;
- Packaging and Transport: Incoterms – DAP.

Additional costs may only be charged to COLEP CP in case of subsequent add-ons in the scope of delivery and/or service. These additional costs must be immediately presented to and approved by COLEP CP.

All invoices from SELLER must be preceded by COLEP CP issuance of a Purchase Order, either for the purchase of the equipment itself or any subsequent extension of the scope of delivery and/or service.

3. SCHEDULE

For this project, the SAT needs to take place latest in 29/07/2022 in Colep Consumer Products plant in Portugal. A delay cannot be accepted. In case this timeline cannot be met from your end, please advise after receipt of this URS, as it is absolutely crucial. This date will form an integral part of the contract between both parties.

Unless otherwise specified by COLEP CP, SELLER must provide to COLEP CP a detailed schedule for the design, manufacture, delivery, installation and commissioning of the equipment, including major milestones and lead time.

4. COLEP CP FILLING PLANT

COLEP CP Plant	Vale de Cambra- Filling
Address	Rua Comendador Arlindo Soares de Pinho, 1977
ZIP Code/City	3730-423 Vale de Cambra
Country	Portugal

E50.M000.5

Page:3/ 12

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep Consumer Products.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

5. COLEP CP CONTACTS

Technical Topics:

Renato Pereira
Project Engineer - Portugal
Tel. +351 256 420 158
renato.pereira@colep-cp.com

João Barbosa
Engineering Manager - Portugal
Mobile: +351 933 005 648
joao.barbosa@colep-cp.com

Commercial Topics:

Helena Costa
Procurement Lead Buyer
Tel. +351 256 420 267
Mobile: +351 937 710 808
helena.costa@colep-cp.com

6. REQUIREMENTS AND SUCCESS CRITERIA

6.1 Technical Specifications

- Actuator sorting bowl for specific actuator;
- Actuator Size in Appendix 2;
- ATEX rated zone 2;
- To be installed on an Aerosol filling line and adapted an existing actuator machine.

Appendix A to this URS contains a table with COLEP CP accepted components' brands.

6.2 Functional Requirements

- Machine speed 90 units per minute;
- Quick change-over;
- Power failure: Safety shutdown of control system;
- Equipment to operate 24/7.

Note: Changeover time is measured as the time between production of the last good part (at full speed) and production of the first good part (at full speed).

Note: The entire machine or system must be designed with respect to the interaction of all sub-functions so that a maximum level of efficiency is achieved in the use of energy and resources.

SELLER's quotation must illustrate the measures that have been taken regarding energy efficiency.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

6.3 Regulatory requirements (GMP, Safety and Environmental)

The Equipment must comply with all applicable laws, regulations and standards in force at all times, including but not limited to:

- [Directive ATEX]
- [Directive 2006/42/EC (Machinery)]
- [cGMP]
- [Environmental Directives]

For the avoidance of doubt, the Equipment must comply with any other applicable laws, regulations and standards, even if not expressly listed above.

Each equipment will be provided with its CE mark. The entire safety system will be described in the equipment's technical documentation (through the risk analysis).

The SELLER must ensure the system availability of 98% according to DIN 8743 (Packaging machines and packaging installations, time related definitions, reference factors and calculation fundamentals).

The SELLER must be continuously working to improve costs and reduce energy consumption. This applies to both hard and software updates. Technical upgrades at regular intervals are desired in order to be able to maintain the current state of the art and to be competitive. Sustainability requirements must also be fulfilled.

7. UTILITIES SPECIFICATIONS & LAYOUT

Power supply:

- Monophasic: 230V AC
- Triphasic: 400V AC (3 Phases + Neutral + Ground)

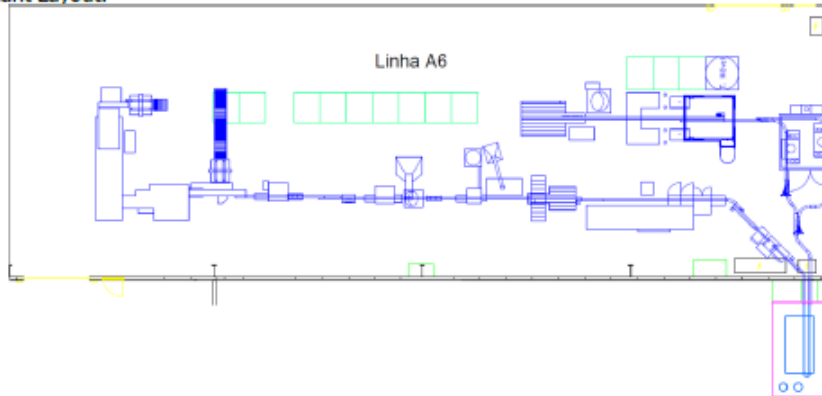
Pneumatic network:

- Compressed Air: 7 bar

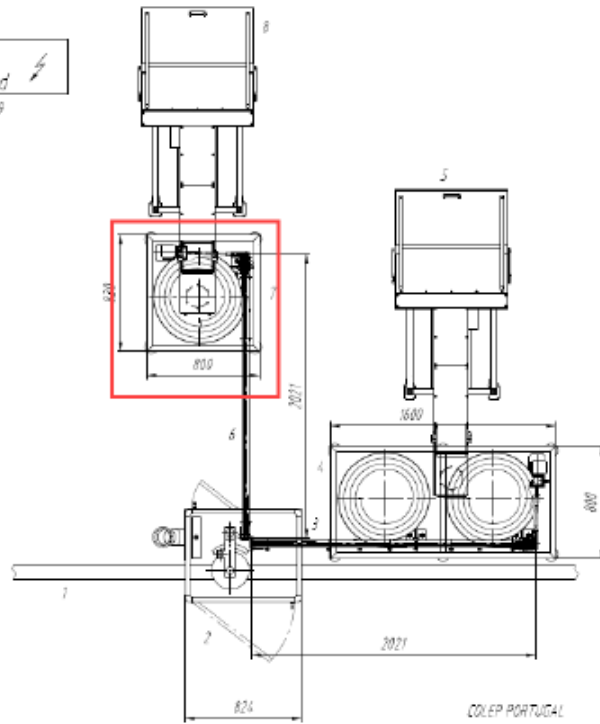


USER REQUIREMENT SPECIFICATION
New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

Plant Layout:



size not confirmed



E50.M000.5

Page:6/ 12

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep Consumer Products.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

8. MAINTENANCE

SELLER must:

- Include in the technical documentation a plan consolidating the maintenance operations recommended, including frequency and operating mode.
- Provide full list of spare parts, including:
 - SELLER reference;
 - Price;
 - Lead time;
 - Operating time for the repairing.
- Label spare parts with its drawing#/SELLER reference.
- Provide a diagram of the equipment, specifying all points of maintenance operations, especially greasing, filters replacement and areas to clean.
- Take care about the accessibility for each maintenance operation.
- Ensure access to all removable parts or modules and spare parts of the machine, through relevant openings.

9. DOCUMENTS

(Digital format is the minimum requirement)

SELLER must provide to COLEP CP, at least, the following documentation:

- References of the SELLER, business cards of contacts;
- CE certificate of compliance and other certificates requested by COLEP CP;
- Specification sheet and description of the equipment;
- User's manual of the equipment (English and Local Language);
- Installation and handling manual of the equipment;
- Description of the global safety system;
- Counter-indications and restrictions of use;
- Maintenance instructions and recommendations (English and Local languages), frequency table, curative and preventive;
- Troubleshooting guidelines;
- List of spare parts;
- Layout Drawings;
- P&I Diagram;
- Detailed drawings;
- Electrical schemes;
- Documentation of standard equipment (pumps, valves, etc...);
- Calibration certificates of measurement means;
- Any other relevant document reasonably required by COLEP CP.

All documentation must be available both in English and the local language.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

10. QUALIFICATION AND ACCEPTANCE

The equipment's compliance with the requirements stated in this URS must be proven during FAT and SAT.

The complete installation of the equipment must comply with this URS.

Any additional costs for the equipment corrective work and adjustments to meet the specifications or to remove the defects must be supported by the SELLER.

10.1 Factory Acceptance Test (FAT)

FAT will occur when the equipment is built and put into operation at SELLER's plant and shall be performed in the presence of a representative of COLEP CP and according to a FAT protocol previously agreed with COLEP CP.

The equipment must be operated and checked under normal operating conditions, in order to be able to set up an industrially tested and a ready-to-use system in the production and to reduce the set-up and start-up time at COLEP CP plant.

FAT will be issued with electrical connected loads in accordance with the final destination country.

The FAT protocol of the equipment must be submitted to and approved by COLEP's Project Engineer before FAT is performed.

The agreed conditions will be checked using the appropriate procedures and calibrated measuring equipment in the presence of both SELLER and COLEP CP.

At the end of FAT, SELLER must send the signed FAT report to COLEP CP Project Engineer. All measurements done must be included in the report. The FAT report must be mutually signed by both parties.

SELLER must request on time to COLEP CP the necessary number of elements to perform FAT.

Detected defects must be corrected by the SELLER before shipment of the equipment to the final destination. Nonetheless, successful FAT is a prerequisite for equipment delivery.

10.2 Site Acceptance Test (SAT)

Assembly of the complete system/equipment at COLEP CP plant. SELLER shall put the equipment into operation and carry out SAT.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

Installation Qualification (IQ) and Operational Qualification (OQ) are mandatory and must be included in the SAT.

SAT protocol of the equipment must be submitted to COLEP CP Project Engineer before SAT takes place.

The agreed conditions will be checked using the appropriate procedures and calibrated measuring equipment in the presence of both SELLER and COLEP CP.

The SAT protocol must be mutually signed by both parties. The SAT report is signed by both parties after COLEP CP internal commissioning.

Any SELLER operation at COLEP CP plant can only be performed after the signing of a work permit.

10.3 Training

Training is mandatory and must be included in OQ.

The information received by the operators or maintenance staff during the installation of the equipment will never be considered as being part of the training period, even though members of the COLEP CP team will be monitoring the installation.

The price must include training to COLEP CP operators and management team, including but not limited to:

- i. Running of the equipment in all operating modes;
- ii. Running of the equipment in all restarting procedure;
- iii. Presentation of the complete safety system;
- iv. Changeovers training;
- v. Access to adjustable parameters and elements;
- vi. Access to the storage data base.

The price must also include training to COLEP CP maintenance staff, including but not limited to:

- i. Operations on spare parts;
- ii. Main issues that may happen during operation of the machine and how to solve them.

SELLER must present with the quotation a program for these training sessions, and their individual duration.

Training sessions must be available in both English and the local language.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

11. GUARANTEE; SPARE PARTS; CONFIDENTIALITY

The start of the guarantee period begins after SAT report is mutually signed by both parties.

The supply of spare parts and documents by the SELLER must be guaranteed for 10 years. The SELLER shall ensure that the equipment or the components required for its manufacture or repair are available at least for a period of 10 years from the delivery of equipment to COLEP CP.

The SELLER shall ensure that all spare parts required for the repair, maintenance or servicing of the products manufactured by COLEP CP, which are related to the equipment, are delivered to COLEP CP or third parties specified by COLEP CP within 48 hours of receipt of the order. The SELLER must align its warehousing to these requirements.

The SELLER shall also ensure that COLEP CP has the personnel or other support required by the SELLER to rectify warranty / guarantee work or to carry out repairs within 48 hours of receipt of a corresponding request from the SELLER.

The service of the SELLER shall be personally available around the clock (24/7) via a hotline number in at least English language. Maintenance packages and inspection routines for preventive maintenance shall be available. Concepts for spare parts packages as well as consignment stores shall also be available. SELLER shall also ensure that technical support on site either by local partners with service qualification or by professionals from the factory is available.

The SELLER will ensure confidentiality for all project information with the signature of a Non-Disclosure Agreement (NDA).



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

12. APPENDICES

Appendices	Title
APPENDIX 1	Accepted Components' Brands
APPENDIX 2	Actuator drawing

APPENDIX 1 – ACCEPTED COMPONENTS' BRANDS

COMPONENTS	BRANDS
Circuit breakers – Differential circuit breaker – Fuses – Fuses Holder – Sockets – Switches	Standard: Schneider Others: Siemens, Allen-Bradley
Electric Cabinet	Standard: Rittal Others: Schneider, Siemens
PLCs	Standard: Siemens Others: Allen-Bradley, Mitsubishi
Frequency inverters	Standard: Siemens Others: Danfoss, SEW
Power Supply	Standard: Siemens Others: Schneider
Relays	Standard: Schneider Others: Siemens, Allen-Bradley
Relays Ex	Standard: BANNER Others: Pepperl+Fuchs
Electrical safety barriers	Standard: Schneider Others: Pepperl+Fuchs, Allen-Bradley
Sockets/Plugs	Standard: STAHL Others: Legrand
Push Buttons Box	Standard: Schneider Others: Siemens
Contactors	Standard: Schneider Others: Siemens, Allen-Bradley
Limit Switches	Standard: Schneider Others: Honeywell
Sensors (Laser, Fiber Optic, Proximity, Photoceils)	Standard: OMRON Others: Keyence, Sick
Sensors Ex	Standard: Banner Others: Pepperl+Fuchs
Safety Barriers (Curtain) Ex	Standard: BANNER Others: Pepperl+Fuchs
HMI	Standard: Siemens Others: Allen-Bradley, Mitsubishi
Signal Towers	Standard: Schneider
Vision Cameras	Standard: Cognex Others: Keyence
Level Sensors	Standard: Endress+Hauser Others: Sick, Banner
Motors	Standard: SEW Others: WEG, ABB
Pneumatics	Standard: Festo Others: SMC, Norgren
Bearings	Standard: SKF Others: INA, FAG

E50.M000.5

Page:11/ 12

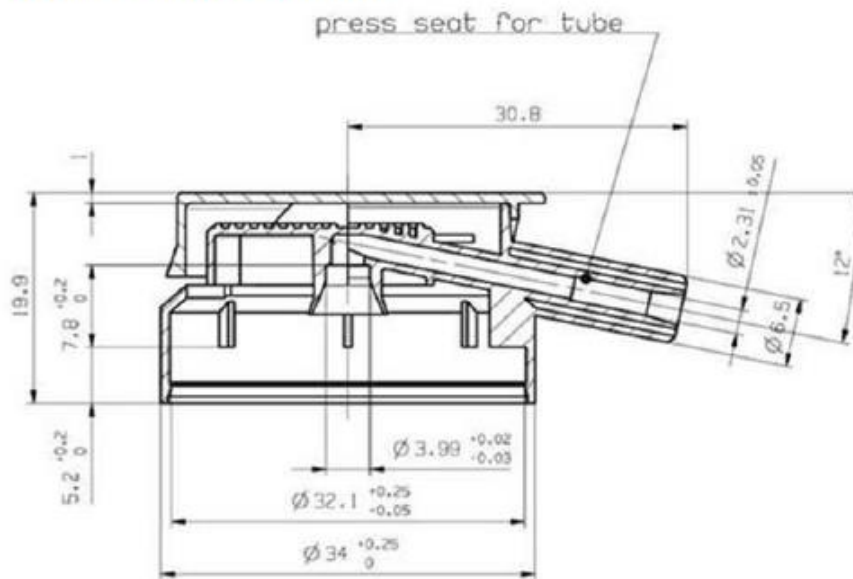
Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep Consumer Products.



USER REQUIREMENT SPECIFICATION

New Sorter for Raid Actuators on LA6- CR.54.002.22

APPENDIX 2 – ACTUATOR DRAWING



E50.M000.5

Page:12/ 12

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep Consumer Products.

6.3 Anexo C- Cotação

6.3.1 Anexo C.1- Cotação *Sorter* (1ª cotação)

pamasol
Swiss Aerosol Solutions

Pamasol Willi Mäder AG
Driesbüelstrasse 2 – Postfach 157 – 8808 Pfäffikon SZ – Switzerland
Phone +41 55 417 40 40 – Fax +41 55 417 40 44
www.pamasol.com – info@pamasol.com



Customer No.	917
Your ref.	E-mail dated 22nd February 2022
	Renato Pereira
Our ref.	Michael Marty / NAA
Date	25.02.2022

Colep Consumer Products Portugal, S.A.
Lordelo - Vila Cha, Apartado 14
3731-955 Vale de Cambra
Portugal

Budget quotation Q035726 / 1

Description	Qty.	Price/unit CHF	Total CHF
<p>Spray head plaser with electrical indexing 2025 Machine serial number not available (Line A2)</p> <p>Specifications</p> <p>Capacity: Approx. 60 - 70 cans per minute</p> <p>Cans: Ø 52 mm, Aluminium / Tinplate</p> <p>Valves: 1" valves</p> <p>Spray Head: Juno Lite, Ø 34 mm x 19.9 mm, with spout 30.8 mm from center</p> <p>Zone definition: Explosion proof area, ex zone 2</p> <p>Inscription of machine: In Portuguese, expressions have to be translated by customer according to Pamasol word list in German or English</p> <p>Tech. documentation: Pamasol will supply the set up list and detail drawing of the set</p> <p>Certificates: Declaration of incorporation, according to EC machinery directive 2006/42/EC and for equipment to be used in explosive atmosphere, declaration of conformity according directive 2014/34/EU (Atex 114) The scope of the Directive 2006/42/CE on Machinery and 2014/34/EU and for equipment to be used in explosive atmosphere, applies not to this equipment (no CE marking)</p> <p>Samples: 50 crimped cans and 1000 actuators</p> <p>Prices: Value in Swiss Francs, net, FCA Pfäffikon SZ / Switzerland (Incoterms®2010), uninsured, duty unpaid, excl. fitting costs</p> <p>Warranty: 1 year based on 1 shift, wearing parts excluded</p>			

pamasol
Swiss Aerosol Solutions



Description	Qty.	Price/unit CHF	Total CHF
Sorting bowl V6 or RNA	1	22'290.00	22'290.00
Turning device with inlet guide	1	5'649.44	5'649.45
Set of container guides Ø 52 mm existing			
Set of inserting tool - With guiding element for one type of spray head	1	5'390.63	5'390.65
Quick changeable device - For inserting tool - For one type of spray head	1	6'960.31	6'960.30
Cap guides - 3 m	1	4'160.81	4'160.80
Large Air Motor, stronger	1	3'876.00	3'876.00
10002 Packing cost	1	200.00	200.00
Pallet - The goods on the pallet will be wrapped with a plastic foil - All solid wood packing complies with ISPM 15 standard HT-DB	1	200.00	
10005 Installation and commissioning	1	5'890.00	5'890.00
Installation and commissioning - 1 mechanical engineer - Travelling time - 3 Working days - Flight ticket Zürich – Porto – Zürich - Not included: Hotel accommodation and local transport have to be provided and paid directly by customer locally	1	5'890.00	
		Subtotal	54'417.20
		3% Discount	-1'632.52
		Total CHF	52'784.68

Due to the current situation, delivery times are subject to change, situation caused by the delay in supply from our suppliers and outside our manufacturing.

Not included:
- Adaptation on site

pamasol
Swiss Aerosol Solutions



Validity: 30 days
Delivery time (EXW): 18 - 20 weeks after receipt samples
Delivery conditions: FCA Pfäffikon SZ (Incoterms® 2010)
Payment Terms: 30% down payment 70% 30 days net
VAT No: CHE-100.416.938 MWST

Bank details: Credit Suisse AG - CH 8853 Lachen SZ - Account 561100-01 - SWIFT CRESCHZZ80A
IBAN CH10 0483 5056 1100 0100 0

UBS Switzerland AG - CH 8640 Rapperswil SG - Account 250-761317.01K - SWIFT UBSWCHZH80A
IBAN CH53 0025 0250 7613 1701 K

Pamasol Willi Mäder AG

6.3.2 Anexo C.2- Cotação Sorter (cotação final)

pamasol
Swiss Aerosol Solutions

Pamasol Willi Mäder AG
Driesbühlstrasse 2 – Postfach 157 – 8808 Pfäffikon SZ – Switzerland
Phone +41 55 417 40 40 – Fax +41 55 417 40 44
www.pamasol.com – info@pamasol.com



Customer No.	917
Your ref.	Phone call dated 13 May 2022
	Vitor Martins
Our ref.	Michael Marty / SAS
Date	16.05.2022

Colep Consumer Products Portugal, S.A.
Lordelo - Vila Cha, Apartado 14
3731-955 Vale de Cambra
Portugal

Budget quotation Q035726 / 2

Description	Qty.	Price/unit CHF	Total CHF
<p>For Spray head placer with electrical index 2025 Machine serial number not available (Line A6) For Sorting bowl project 13581</p> <p>Specifications</p> <p>Capacity: Approx. 60 - 70 cans per minute</p> <p>Cans: Ø 52 mm, Tinplate (Raid)</p> <p>Valves: 1" valves</p> <p>Spray Head: Juno Lite, Ø 34 mm x 19.9 mm, with spout 30.8 mm from center</p> <p>Zone definition: Explosion proof area, ex zone 2</p> <p>Inscription of machine: In Portuguese, expressions have to be translated by customer according to Pamasol word list in German or English</p> <p>Tech. documentation: Pamasol will supply the set up list and detail drawing of the set</p> <p>Samples: received</p> <p>Prices: Value in Swiss Francs, net, FCA Pfäffikon SZ / Switzerland (Incoterms®2010), uninsured, duty unpaid, excl. fitting costs</p> <p>Warranty: 1 year based on 1 shift, wearing parts excluded</p>			
Sorting bowl V6 or RNA	1	22'290.00	22'290.00
Turning device with inlet guide	1	5'649.44	5'649.45
Set of container guides Ø 52 mm existing			
Set of inserting tool - With guiding element for one type of spray head	1	5'390.63	5'390.65

Budget quotation Q035726 / 2

Page 1 from 2

pamasol
Swiss Aerosol Solutions



Description	Qty.	Price/unit CHF	Total CHF
Quick changeable device - For inserting tool - For one type of spray head	1	6'960.31	6'960.30
Cap guides - 3 m	1	4'160.81	4'160.80
Large Air Motor, stronger	1	3'876.00	3'876.00
10002 Packing cost	1	200.00	200.00
Pallet - The goods on the pallet will be wrapped with a plastic foil - All solid wood packing complies with ISPM 15 standard HT-DB	1	200.00	
10005 Installation and commissioning	1	5'890.00	5'890.00
Installation and commissioning - 1 mechanical engineer - Travelling time - 2-3 Working days - Flight ticket Zürich – Porto – Zürich - Not included: Hotel accommodation and local transport have to be provided and paid directly by customer locally	1	5'890.00	
		Total CHF	54'417.20

Due to the current situation, delivery times are subject to change, situation caused by the delay in supply from our suppliers and outside our manufacturing.

Not included:
- Can guide, existing according customer
- Adaptation on site

Validity: 30 days
Delivery time (EXW): 22 - 24 weeks upon receipt of samples
Delivery conditions: FCA Pfäffikon SZ (Incoterms ©2010)
Payment Terms: 30% down payment 70% 30 days net
VAT No: CHE-100.416.938 MWST

Bank details: Credit Suisse AG - CH 8853 Lachen SZ - Account 561100-01 - SWIFT CRESCHZZ80A
IBAN CH10 0483 5056 1100 0100 0

UBS Switzerland AG - CH 8640 Rapperswil SG - Account 250-761317.01K - SWIFT UBSWCHZH80A
IBAN CH53 0025 0250 7613 1701 K

Pamasol Willi Mäder AG

Budget quotation Q035726 / 2

Page 2 from 2

6.3.3 Anexo C.3- Cotação *buffer***INSTALLATION AND TESTING ACTIVITES:**

MECHANICAL INSTALLATION			
1 mechanical worker (4 weekdays, 8h ordinary hours + 2 h extraordinary hours)			€ 2.000,00
1 mechanical worker start-up assistance (2 weekdays, 8h ordinary hours + 2 h extraordinary hours)			€ 1.000,00
Travel, lodging and living expenses			€ 2.660,00
TOTAL AMOUNT MECHANICAL INSTALLATION			€ 5.660,00
ELECTRICAL INSTALLATION			
1 electrical worker (4 weekdays, 8h ordinary hours + 2 h extraordinary hours)			€ 2.000,00
1 software engineer start-up assistance (2 weekdays, 8h ordinary hours + 2 h extraordinary hours)			€ 1.300,00
Travel, lodging and living expenses			€ 2.660,00
TOTAL AMOUNT ELECTRICAL INSTALLATION			€ 5.960,00

DOCUMENTATIONS (English and Portuguese):

- CE certificate of compliance and other certificates
- Specification sheet and description of the equipment
- User's manual of the equipment (English and Local Language)
- Installation and handling manual of the equipment
- Description of the global safety system.
- Counter-indications and restrictions of use.
- Maintenance instructions and recommendations (English and Local languages), frequency table, curative and preventive.
- Troubleshooting guidelines
- List of spare parts
- Electrical schemes
- Calibration certificates of measurement means

SUPPLY SUMMARY:

TOTAL AMOUNT MECHANICAL PART:	€ 16.740,00
TOTAL AMOUNT ELECTRICAL PART:	€ 10.830,00
TOTAL AMOUNT MECHANICAL INSTALLATION:	€ 5.660,00
TOTAL AMOUNT ELECTRICAL INSTALLATION:	€ 5.960,00

Applicable discount:
 10% on the mechanical part
 5% on the electrical part

TOTAL DISCOUNTED AMOUNT: € 39.190,00

Delivery cost at your factory in COLEP PT - Rua Comendador Arlindo Soares de Pinho, 1977
 3730-423 Vale de Cambra (PT) € 1.600,00

Cod. Fisc. e Reg. Imprese 08386250156
 P. IVA IT00905410965 - R.E.A. 1224122 Cap. Soc. € 120.000,00 i.v.

6.4 Anexo D- Project Summary



Capital Expenditure Project Summary	
Project Title: New sorter for actuators on Line A6 (Raid Freeze Cold Spray range of products)	Segment/Location: CPD/Vale de Cambra
Amount: 62.145 €	Project Number: Project Type: Efficiency
Financial Period: 2022	Project Manager: Vitor Martins
Key Financial Indicators:	Annexes (list): 1. Financial Appraisal

1. Project Purpose:

We started in 2021 the production of a new line of products for our customer SCJ, called Raid Freeze Cold Spray. This product is contracted at least for 3 years till end of 2024. At the time of the project, we did not consider any investment to sorting of actuators, and considered two extra persons to perform the insertion of actuator on the aerosol on the routings. As this product is direct to box of 6, two extra persons more are needed to sum to the normal crew of line (senior operator + 3 operators). This means that for these productions we need to consider 8 DLs, which is out of standard and bring complexity to weekly DL management.

For 2022, the forecast to produce around 1,5 MM of this family of products. The current nominal speed of the line for this product is 70 cpm, however we hardly can reach 60cpm with manual activity of actuator placement.

The purpose of this investment is clear and simple: to add a new equipment to the line (actuator sorter), connected to the actuator machine, that will guarantee the automatic sorting and insertion of the actuator on the aerosol.

With this, we will need less 2 DLs per shift, allowing also to have a total of DLs per shift on these productions aligned with normal standards in terms of crew members. Moreover, we expect to increase the speed of the line from 60cm to 70 cpm, as the manual activity of actuator placement will no longer occur.

1.1. Current State

We already produce Raid Freeze Spray since 2021, and we needed 8 DLs per shift and produced on a nominal maximum speed of 60cpm. The expectation is to increase volumes: for 2022 (1,5M); for 2023 (1,8M); for 2024 (1,8M).



1.2. Future state

As already said, the expectation is to continue producing this range of products at least for next 3 years with a strong possibility of volume increase throughout the years. With this investment, we will decrease 2 DLs per shift to produce and increase nominal speed from 60 to 70 cpm.

2. Strategic Fit:

- Continuously searching for new equipment in order to improve our processes, reducing manual tasks, increasing automation and ensuring safer working conditions to our workers
- Improve our efficiency, cost savings and manage our human resources with a better approach, decreasing complexity in DL management
- Leverage plant capability for similar type of products in future demand.

3. Equipment/Infrastructure required:

Description	Estimated Cost
Actuator sorter (specific for Raid Freeze Spray products for LA6	€52,145.36
Installation and Line Layout Changes	€10,000
Total	€62,145.36

4. P&L Key Assumptions:

Yearly Vol. Raid Freeze CS: 1,8MM; FTE's reduction: 2; CPM increase: from 60 to 70 cpm

Yearly Volume (u)	CPM Change		DL Change		Budget Figures			Cost	
	Initial CPM	Final CPM	Initial DL	Final DL	OEE	Av. MOQ (u)	Av. Setup Time (h)	Mach Hour (€/h)	Man Hour (€/h)
1.800.000	60	70	8	6	78%	30.000	0,833	€ 133,27	€ 10,00

Current State		Future State	
Mach hours if current state (h)	Man Hours if current state (h)	Mach hours if future state (h)	Man hours if future state (h)
691	5.528	599	3.597

Annual Savings		
Mach Hours	Man Hours	Total
€ 12.204,21	€ 19.314,62	€ 31.518,83

Annual Saving (k€)	Investment (k€)	Payback (y)
31,519	62,14536	1.97

6.5 Anexo E- Protocolo FAT

colep consumer products	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

VERSION CONTROL

Version	Description	Date	Project Engineer
1	Buffer for LA3	10/12/2021	André Seabra

PROTOCOL APPROVAL

Completion of the following signature blocks signifies the approver has read, understands, and agrees with the content of the document.

PREPARED BY

André Seabra
(Engineering Project Manager) Date

APPROVED BY

João Barbosa
(Engineering Manager) Date

Flávio Pinto
(Quality Assurance Manager) Date

Carlos Martins
(Operations Manager) Date

SUPPLIER APPROVAL

José Alberto Oliveira
(Market Development) Date

REPORT APPROVAL

The equipment Factory Acceptance has been completed and documented; the equipment is accepted for delivery.

PREPARED BY

André Seabra
(Engineering Project Manager) Date

APPROVED BY

João Barbosa
(Engineering Manager) Date

Flávio Pinto
(Quality Assurance Manager) Date

Carlos Martins
(Operations Manager) Date

SUPPLIER APPROVAL

José Alberto Oliveira
(Market Development) Date

E50.M002.1

Page:1/ 8

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep.

	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

INDEX

1. FAT PROTOCOL	3
A. OBJECTIVE	3
B. SYSTEM DESCRIPTION	3
C. CONTACTS	4
D. TEST ASSUMPTIONS	4
E. HSE REQUIREMENTS TO PERFORM THE TESTS	4
F. TEST LIST	5
2. OPEN ISSUE LIST	6
3. REPORT	7
4. ATTACHMENTS	8

colep consumer products	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

1. FAT PROTOCOL

A. OBJECTIVE

This FAT qualification test specification defines the planning of the FAT and the acceptance criteria to which the tests should be conducted. The objective is to ensure the installed system is operable and effective and that, by objective evidence, the Equipment presented by the supplier is validated according Colep URS and answers to the intended purpose. After acceptance of all parties, equipment is considered ready for delivery.

Any deviation on the FAT Protocol must be recorded in the Open Issue List which can be seen on chapter 2.

This FAT protocol is related to the following:

	ITEM N°	EQUIPMENT COMPONENT	DESCRIPTION OF FUNCTION/CONSTRUCTION	QUANTITY
Equipment Name: Buffer for LA3	1	Modular stainless steel chain conveyor structure 0.55Kw	Responsible for the accumulation of cans in the buffer	2
Maker:	2	Table-top chain conveyor according to our standard BAT F5 with stainless steel structure 0.37 Kw	Conveyor responsible for transporting the cans at the entrance and the exit.	1
Model:	3	All the necessary accessories in the conveyors assembly for its operation (guides, chains, pneumatic stopper, cells, etc.)	N/A	1
Serial N°:	4	Electrical cabinet with S7-1200 PLC and TP700 confort panel screen	Responsible for controlling the system	1

B. SYSTEM DESCRIPTION

The buffer table is made by 4 different modular chain channels, in which the upper two go toward the table exit, while the lower two go on the opposite way. This way is creating two mirrored product vortex that let the products occupation all the buffer area. After three minutes, the buffer will be full, and the change reel's operation will be have done. The Shrink Wrapper will come back to work. The pneumatic stop will be deactivated, and the product's flow starts to go in the Shrink Wrapper. The Wrapper Machine will receive the normal production flow plus a% of products comes from the buffer. The empty buffer's speed depends on how many products the Shrink Wrapper can receive more than the nominal production.

colep consumer products	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

C. CONTACTS

COLEP CP INFO

NAME	André Seabra
FUNCTION	Project engineer
COMPANY	Colep – Consumer Products
ADDRESS	Rua Comendador Arlindo Soares de Pinho, 1977
TEL No.	+351 933 011 534
E-mail	andre.seabra@colep-cp.com

SUPPLIER INFO

NAME	José Alberto Oliveira
FUNCTION	Market Development
COMPANY	Processosigma
ADDRESS	Rua 5 de Outubro 523. 4480-630 Vila do Conde
TEL No.	+351 933 749 707
E-mail	joseoliveira@processosigma.com

D. TEST ASSUMPTIONS

The following assumptions are defined to perform the complete FAT test:

ITEM	Test assumption
1	Test equipment during 30 minutes [fill and empty the buffer]
2	Responsibility of having materials available for testing belongs to Colep.
3	Product to test will be the most critical (can of smaller diameter but with the greatest height). Specs: <ul style="list-style-type: none"> • Can: 45x190 mm

E. HSE REQUIREMENTS TO PERFORM THE TESTS (Specifics to works in the supplier Site)

ITEM	HSE PARAMETER	SPECIFICATION
1	PPEs	Safety Footwear Antistatic
2	PPEs	Face Mask
3	PPEs	Safety Glasses

colep consumer products	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

F. TEST LIST

The Following tests are aimed to ensure equipment is performing according to specification design. Mark "YES" if criteria is successfully achieved or "NO" in such case.

ITEM	TEST	ACCEPTANCE CRITERIA	TEST RESULTS	PASSED CRITERIA	SIGNATURE/ DATE
1	Safety circuit and emergency stop operation.	Machine operation stops immediately after the emergency stop has been pressed.	Machine stops immediately	YES	André Seabra
2	Machine Speed	At 100 ppm the machine will take 3 minutes at least to get full	The buffer took more than 3 minutes to get full	YES	André Seabra
3	Working product size	Ø 45mm to 65mm – Height 80.6mm to 252mm	The buffer works with ranges: Diameter: Ø 45mm to 65mm Height: 80.6mm to 252mm	YES	André Seabra
4	Buffer size	The buffer have to hold around 306 pieces of the largest cans with Ø65	The buffer has a capacity of over 306 cans.	YES	André Seabra
5	CE certificate of compliance and other certificates		The machine have all certifies asked	YES	André Seabra

	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

2. Open Issue List

ITEM	Open Issue	Action	Responsible	Due Date	Status
1.	By-pass	A recipe will be created in the buffer that will work as a bypass in the machine	M.H.	10/22/2021	On going
2.					
3.					
4.					

	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project Nº:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

3.REPORT

The comments below result from a determination of the findings of the FAT. These should include whether all the FAT objectives have been met and a recommendation stating if the system is considered ready for delivery.

The FAT were carried out October 12. We started by verifying the components included in the quotation and they were confirmed (motors, guides, electrical panel, etc.). Then we proceed to the initial start of the buffer, it was simulated that its output was full and this triggered the pneumatic brake. With this the buffer start to accumulate the cans. The buffer absorbed 300 cans in less than 3 minutes. After this the speed of the conveyors were modify to check the range speed of the buffer. Finally, some technical details were discussed (such as the rejection system when there is a dropped can on the conveyor). An open issue was left open, which consists in the creation of a by-pass to the buffer. MH will create a recipe for this function. The overall result of this trial was very positive and we considered the FAT a success.

Signature: André Seabra

Date: 10/12/2021

	
FACTORY ACCEPTANCE TEST (FAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

4. ATTACHMENTS

ATTACHMENT	TITLE	Ref. No.
Video_FAT	FAT Buffer LA3	
URS	URS Buffer LA3	
Quotation	Quotation Buffer LA3	20210267KB – R5

6.6 Anexo F- Protocolo SAT

6.6.1 Anexo F.1- SAT (1ª tentativa)

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project Nº:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

VERSION CONTROL

Version	Description	Date	Project Engineer
1	Buffer for LA3	10/20/2021	André Seabra

PROTOCOL APPROVAL

Completion of the following signature blocks signifies the approver has read, understands, and agrees with the content of the document.

PREPARED BY

André Seabra
(Engineering Project Manager) Date

APPROVED BY

João Barbosa
(Engineering Manager) Date

Flávio Pinto
(Quality Assurance Manager) Date

Carlos Martins
(Operations Manager) Date

SUPPLIER APPROVAL

José Alberto Oliveira
(Market Development) Date

REPORT APPROVAL

The equipment Site Acceptance has been completed and documented; the equipment is accepted by Colep.

PREPARED BY

André Seabra
(Engineering Project Manager) Date

APPROVED BY

João Barbosa
(Engineering Manager) Date

Flávio Pinto
(Quality Assurance Manager) Date

Carlos Martins
(Operations Manager) Date

SUPPLIER APPROVAL

José Alberto Oliveira
(Market Development) Date

E50.M003.1

Page:1/ 10

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep.

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project Nº:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

INDEX

1. SAT PROTOCOL.....	3
A. OBJECTIVE.....	3
B. SYSTEM DESCRIPTION.....	3
C. CONTACTS.....	4
D. TEST ASSUMPTIONS.....	4
E. HSE REQUIREMENTS TO PERFORM THE TESTS.....	4
F. INSTALLATION QUALIFICATION (IQ).....	4
G. OPERATIONAL QUALIFICATION (OQ).....	6
2. OPEN ISSUE LIST.....	8
3. REPORT.....	9
4. ATTACHMENTS.....	10

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

1. SAT PROTOCOL

A. OBJECTIVE

This SAT qualification test specification defines the planning of the SAT and the acceptance criteria to which the tests should be conducted. The objective is to ensure the installed equipment is operable and effective and that, by objective evidence, the Equipment presented by the supplier is validated according Colep URS and answers to the intended purpose. After acceptance of all parties, equipment is considered qualified.

Any deviation on the SAT Protocol must be recorded in the Open Issue List which can be seen on chapter 5.

This SAT protocol is related to the following:

	ITEM N°	EQUIPMENT COMPONENT	DESCRIPTION OF FUNCTION/CONSTRUCTION	QUANTITY
Equipment Name: Buffer for LA3 Maker: Model: Serial N°:	1	Modular stainless steel chain conveyor structure 0.55Kw	Responsible for the accumulation of cans in the buffer	2
	2	Table-top chain conveyor according to our standard BAT F5 with stainless steel structure 0.37 Kw	Conveyor responsible for transporting the cans at the entrance and the exit.	1
	3	All the necessary accessories in the conveyors assembly for its operation (guides, chains, pneumatic stopper, cells, etc.)	N/A	1
	4	Electrical cabinet with S7-1200 PLC and TP700 confort panel screen	Responsible for controlling the system	1

B. SYSTEM DESCRIPTION

The buffer table is made by 3 different modular chain channels, in which the upper go toward the table exit, while the two lower two go on the opposite way. This way is creating one mirrored product vortex that let the products occupation all the buffer area.

After three minutes, the buffer will be full, and the change reel's operation will be have done. The Shrink Wrapper will come back to work. The pneumatic stop will be deactivated, and the product's flow starts to go in the Shrink Wrapper. The Wrapper Machine will receive the normal production flow from the buffer. The empty buffer's speed depends on how many products the Shrink Wrapper can receive more than the nominal production. If any can falls in the buffer it has to be rejected. The buffer will also have a recipe in which it will work in bypass mode.

E50.M003.1

Page:3/ 10

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep.

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

C. CONTACTS

COLEP CP INFO

NAME	André Seabra
FUNCTION	Project engineer
COMPANY	Colep – Consumer Products
ADDRESS	Rua Comendador Arlindo Soares de Pinho, 1977
TEL No.	+351 933 011 534
E-mail	andre.seabra@colep-cp.com

SUPPLIER INFO

NAME	José Alberto Oliveira
FUNCTION	Market Development
COMPANY	Processosigma
ADDRESS	Rua 5 de Outubro 523. 4480-630 Vila do Conde
TEL No.	+351 933 749 707
E-mail	joseoliveira@processosigma.com

D. TEST ASSUMPTIONS

The following assumptions are defined to perform the complete SAT test:

ITEM	Test assumption
1	Test equipment during 30 minutes [fill and empty the buffer]
2	Responsibility of having materials available for testing belongs to Colep.
3	Product to test will be the most critical (can of smaller diameter but with the greatest height). Specs: <ul style="list-style-type: none"> Can: 45x190 mm

E. HSE REQUIREMENTS TO PERFORM THE TESTS (Specifics to works in the Colep Site)

ITEM	HSE PARAMETER	SPECIFICATION
1	PPEs	Safety Footwear Antistatic
2	PPEs	Face Mask
3	PPEs	Safety Glasses

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

F. INSTALLATION QUALIFICATION (IQ)

Installation Qualification protocol (IQ) is establishing, by objective evidence, with static tests, that all key aspects of equipment installation adhere to the manufacturer's approved specification and that the recommendations of the supplier of the equipment are suitably considered.

Any deviation with the IQ must be recorded in an Open Action List which can be seen on chapter 5.

The Following tests are aimed to ensure equipment is performing according to specification design. Mark "YES" if criteria is successfully achieved or "NO" in such case.

ITEM	TEST	ACCEPTANCE CRITERIA	TEST RESULTS	PASSED CRITERIA	SIGNATURE/ DATE
1	Check Documentation.	Equipment folder has all the required documentation.		YES / NO	
2	Check if the installed buffer is according with the requested	The installed buffer is according with the requested		YES / NO	
3	Equipment identification.	Nameplate details match the Expected Results.		YES / NO	
4	Verify instrumentation in the equipment.	In accordance with P&ID.		YES / NO	

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project Nº:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

G. OPERATIONAL QUALIFICATION (OQ)

The objective of Operation Qualification (OQ) test plan is to verify, with dynamic tests, that the equipment operates according to the design & user requirements. These tests provide details to assure that the equipment is operating correctly, with pretended reliability & accuracy. There needs to be documented evidence that the actual process is capable of consistently performing its function.

Registered values in the tests must be attached. Any deviation with the OQ must be recorded in an Open Issue List which can be seen on chapter 5.

The Following tests are aimed to ensure equipment is performing according to specification design. Mark "YES" if criteria is successfully achieved or "NO" in such case.

ITEM	TEST	ACCEPTANCE CRITERIA	TEST RESULTS	PASSED CRITERIA	SIGNATURE/ DATE
1	Verify if training was performed.	Training performed to Operations. Training performed to Maintenance.		YES / NO YES / NO	
2	Operation Manual	On project Folder and delivered to Maintenance Department		YES / NO	
3	Maintenance manual	On project Folder and delivered to Maintenance Department		YES / NO	

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

4	Preventive Maintenance Plan	On project Folder and delivered to Maintenance Department		YES / NO	
5	Safety circuit and emergency stop operation.	Machine operation stops immediately after the emergency stop has been pressed.		YES / NO	
6	Machine speed	At 100 ppm the buffer will take 3 minutes at least to get full		YES / NO	
7	Buffer capacity	The buffer can accumulate at least 300 cans		YES / NO	
8	Working product size	Ø 45mm to 65mm – Height 80.6mm to 252mm		YES / NO	
9	Rejection System	If any can falls in the buffer it has to be rejected		YES / NO	

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

2. Open Issue List

ITEM	Stage	Open Issue	Action	Responsible	Due Date	Status
1.	OQ	Transition on the conveyor nº1 and nº3	MH will study the action	MH	W43	On going
2.	OQ	Stop the conveyor upstream the buffer when its full	Study the possibility	AS	W43	On going
3.						
4.						
5.						

colep consumer products	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

3. REPORT

The comments below result from a determination of the findings of the SAT. These should include whether all the SAT objectives have been met and a recommendation stating if the equipment is ready for Operations.

The SAT was carried out October 20. All the components included in the quotation have been verified. Then we start the trials.

On the first load of the buffer we had no problems, but the buffer overfilled too much that the cans would not come out when the pneumatic stopper were released. To solve this situation, the position of photocell n.4 (photocell at the entrance of the buffer – signal for buffer full) was changed to a corner of the buffer, to use that signal to stop the conveyor n.º 2 (conveyor responsible for the recirculation) and with that, stop the loading and giving some space inside the buffer, leaving the cans free. As a result of this action, when the pneumatic stopper was released, the cans do not get stuck due to pressure. After that we started to change the speed (actual production speed) and we get problems on the conveyors transitions (with few cans in the buffer there are many drops of cans).

The overall result of SAT was considered a success. It was left 3 open issues to solve.

Signature: _____

Date: _____

E50.M003.1

Page:9/ 10

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep.

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

4. ATTACHMENTS

ATTACHMENT	TITLE	Ref. No.
Video_FAT	FAT Buffer LA3	
URS	URS Buffer LA3	
Quotation	Quotation Buffer LA3	20210267KB – R5
FAT	FAT Buffer LA3	10/12/2021

6.6.2 Anexo F.2- SAT (2ª tentativa)

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N°:	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

3. REPORT

The comments below result from a determination of the findings of the SAT. These should include whether all the SAT objectives have been met and a recommendation stating if the equipment is ready for Operations.

This SAT was carried out November 16th. All the components included in the quotation have been verified in the first SAT.

The buffer validation trials started at 10 am. The first SAT was analyzed, and the "open issues" were verified. We started by filling the buffer to test the accumulation (one of the "open issues") and when it was full, all the conveyors stopped, not overflowing the buffer. Then it was tested the emptying of the buffer and there was no problem (it was created a fast-emptying speed). Finally, the stability of the can between the conveyors was tested (one of the "open issues") and with the creation of the accumulation speed (lower) the stability problem of the cans was solved. With this all "open issues" on the first SAT were resolved/tested.

The overall result of SAT was considered a success.

Signature: _____

Date: _____

E50.M003.1

Page:9/ 10

Paper copies are uncontrolled unless otherwise stated.
This document is strictly confidential and remains property of Colep.


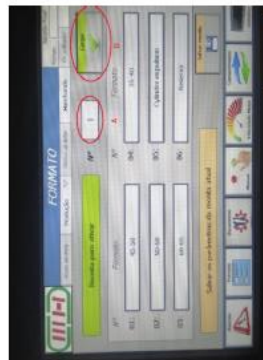

	
SITE ACCEPTANCE TEST (SAT)	
Equipment:	Buffer
Supplier:	Processosigma/ M.H. MATERIAL HANDLING SpA
Colep Plant:	Filling – Vale de Cambra
Project N ^o :	CR.54.014.21
Project Name:	Buffer for line A3

4. ATTACHMENTS

ATTACHMENT	TITLE	Ref. No.
Video_FAT	FAT Buffer LA3	
URS	URS Buffer LA3	
Quotation	Quotation Buffer LA3	20210267KB – R5
FAT	FAT Buffer LA3	10/12/2021
SAT	SAT Buffer LA3 (1 st trial)	10/20/2021

6.7 Anexo G- Procedimento de Operação Padrão



Célula/Área		PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO STANDARD (SOP)				Equipamento e ferramentas: N/A	
Tempo execução		Buffer LA3				EPIs: 1 2	
Nº	Descrição	Tempo	Pontos chave	EPIs	Esquemas		
	Buffer LA3				  		
1	Ligar interruptor de energia (1 - fig.1)	0:00	Fig.1	1,2			
2	Pressionar o botão azul reset (4 - fig.1) para rearmar o buffer	0:00	Fig.1	1,2			
3	Ir à página formato, selecionar a receita (A - fig.2) e carregar a receita (B - fig.2)	0:00	Fig.2	1,2			
4	Deixar a paragem do M1, o cilindro e a carga habilitada (fig.3)	0:00	Fig.3	1,2			
5	Pressionar o botão verde Start (2 - fig.1) para iniciar o funcionamento do buffer	0:00	Fig.1	1,2			
6	Pressionar o botão vermelho Stop (3 - fig.1) para parar o funcionamento do buffer	0:00	Fig.1	1,2			
Possíveis problemas e defeitos: As portas têm de estar todas fechadas e a chave no painel na posição off... Ao desligar o geral do quadro eléctrico é necessário aguardar entre 3 a 5 minutos para voltar a ligar			Como tratar as anomalias: Em caso de anomalias, entrar em contacto com o respectivo cell leader ou mecânico de linha.				
Edição: 1		Data: 11/15/2021	Elaborado por: André Seabra	Aprovado por: Carlos Martins	Pág. 1 de 1		

6.8 Anexo H- Avaliação de competências

Colep Consumer Products Portugal S.A.

AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS			
FORMAÇÃO / COMPETÊNCIA:	Operação do buffer da LA3		
NOME DO COLABORADOR:		Nº:	
ÁREA / DEPARTAMENTO:			
1. Qualificação Níveis 1 e 2	Aplicável <input checked="" type="checkbox"/>	Não Aplicável <input type="checkbox"/>	
	Sim Verdadeiro	Não Falso	Pontos (0-100)
1. É necessário carregar uma receita para pôr o buffer em marcha.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,3
2. Quando o buffer está cheio os tapetes continuam em funcionamento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,3
3. Para parar o buffer apenas é necessário carregar no botão STOP ou na Emergência no caso de uma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,3
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Total			100
Resultado (0-100%)			
Cálculo (soma dos pontos referentes às questões com resposta correta)			<input type="text"/> %
2. Qualificação Níveis 3 e 4	Aplicável <input type="checkbox"/>	Não Aplicável <input checked="" type="checkbox"/>	
	Sim	Não	
1. O(a) Colaborador(a) já possui o Nível 2 na competência em causa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. O(a) Colaborador(a) demonstrou ser experiente e capaz de realizar operações de acordo com o definido, sem supervisão, garantindo qualidade e eficiência / Analista qualificado(a).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. O(a) Colaborador(a) cumpre o Nível 3 e demonstra-se capaz de realizar atividades de formação na respetiva competência, estando apto a propor melhorias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Resultado da Qualificação (Nível)			
Resultado dos Níveis 1 e 2		Nível de Qualificação	
<80%		1	
80% - 100%		2	
Resultado dos Níveis 3 e 4			
Resposta "Sim" nas questões 2.1 e 2.2		3	
Resposta "Sim" nas questões 2.1, 2.2 e 2.3		4	
Classificação (Nível obtido):		<input type="text"/>	
Proposta de formação adicional (concretize a necessidade e os objetivos), comentários e sugestões:			
<hr/>			
<hr/>			
FORMANDO:		DATA:	__/__/__
RESPONSÁVEL PELA QUALIFICAÇÃO:	André Seabra	DATA:	__/__/__

6.9 Anexo J- Handover





FORM			
Equipment Handover (EH) – E50.M004.1			
Line/Area	Line A3		
Equipment	Buffer of Line A3	Installation date	01/11/2021
Project reference	CR_54.014.21		
Handover Plan		Date: 19/11/2021	
Engineering Project		Reference	Owner Status
1. Equipment operating and maintenance manual was delivered to maintenance in local language		Operation Manual	Engineering OK
2. SOPs were delivered		OS4.1349	Engineering OK
3. Equipment Qualification successfully completed		E54.V017	Engineering OK
4. Preventive maintenance plan was delivered to maintenance in local language		Operation Manual	Engineering OK
5. Contacts of equipment supplier were delivered to maintenance		N/A	Engineering OK
6. List of spare parts delivered to maintenance		Quotation IS	Engineering OK
7. Operational and setup training provided			Engineering OK
8. Maintenance training provided			Engineering OK
9. Engineering Specification Sheet were updated, if necessary			Engineering N/A
10. Terms of Service Agreement that may exist were delivered to maintenance			Engineering N/A
11. Equipment in accordance with URS			Engineering OK
HSE assessment			
12. Risk assessment			HSE N/A
13. Environmental assessment			HSE N/A
Comments:			
APPROVED BY			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>João Barbosa</i></div> <small>Engineering (name, signature & date)</small>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Carlos Martins</i></div> <small>Production (name, signature & date)</small>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Susana Leite</i></div> <small>Technical (name, signature & date)</small>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Pedro Maia</i></div> <small>Maintenance (name, signature & date)</small>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Raquel Barros</i></div> <small>Quality (name, signature & date)</small>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Paulo Reis</i></div> <small>Environment (name, signature & date)</small>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Andréia Costa</i></div> <small>Safety (name, signature & date)</small>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><i>Flávio Pinto (Quality Assurance)</i></div> <small>Other (name, signature & date)</small>		
Result	Equipment Accepted		
New Asset Owner Department Manager assumes the responsibility of the equipment. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><i>Carlos Martins</i></div> <small>New Asset Owner Department Manager APPROVAL (signature and date)</small>			

6.10 Anexo K- Planeamento Sorter

Project Name: **New Sorter for Raid Actuators on LA6**

Project Reference: **22.03**

Project progress actual:  **36%**

Project progress planned:  **35%**

Project Engineer: **Renato Pereira**

Project Start: **seg, 17/01/2022**

colep consumer products

TYPE	TASK	ASSIGNED TO	SUPPORT	PROGRESS	PLANNED START	PLANNED END	ACTUAL END	COMMENTS
1	Startup Phase / Earlier Management			100%				
1.1	Draft Project Summary	Renato Pereira	Vitor Martins Carlos Martins	100%	24/01/2022	11/02/2022	11/02/2022	
1.2	CAPEX Committee	N/A	N/A	100%				
1.3	URS definition	Renato Pereira	Vitor Martins	100%	24/01/2022	21/03/2022	15/03/2022	
2	Quotation Phase			100%				
2.1	Sourcing Process	N/A	N/A	100%				
2.2	URS Alignment with Supplies	Renato Pereira Helena Costa	Vitor Martins	100%	01/02/2022	25/03/2022		
2.3	Quotation Analysis and Supplier Comparison	N/A	N/A	100%				
3	ACE Phase & Sourcing			100%	01/02/2022	30/04/2022		
3.1	Project Plan	Renato Pereira	Vitor Martins	100%	01/02/2022	08/03/2022	04/03/2022	
3.2	Project Summary	Renato Pereira	Vitor Martins Carlos Martins	100%	01/02/2022	08/03/2022	03/03/2022	
3.3	ACE procedure	Renato Pereira	Vitor Martins	100%	08/03/2022	22/04/2022	13/05/2022	
3.4	Procurement negotiations and contracting	Helena Costa	Renato Pereira	100%	01/02/2022	25/03/2022	07/03/2022	
3.5	PO Procedure	Manuel Carvalho	Renato Pereira	100%	22/04/2022	30/04/2022	16/05/2022	
4	Equipment Design and Construction			25%	02/03/2022	28/10/2022		
4.1	Project Plan Detailed	Renato Pereira	Vitor Martins	50%	02/03/2022	28/10/2022		
4.2	Equipment construction	Renato Pereira	Vitor Martins	0%	16/05/2022	14/10/2022		

6.11 Anexo L- Planeamento *Buffer*

Project Name: Buffer for LA3
 Project Reference: 21.014
 Project progress actual:  100%
 Project progress planned:  100%
 Project Engineer: André Seabra

colep consumer products
 Project Start:

TYPE	TASK	ASSIGNED TO	SUPPORT	PROGRESS	PLANNED START	PLANNED END	ACTUAL END	COMMENTS
5	FAT Phase			100%	18/10/2021	21/10/2021		
5,1	FAT Protocol	André Seabra	Renato Pereira	100%	27/09/2021	08/10/2021	04/10/2021	
5,2	FAT perform	André Seabra	Renato Pereira	100%	11/10/2021	17/10/2021	12/10/2021	
5,2	Transport	André Seabra	Renato Pereira	100%	18/10/2021	21/10/2021	14/10/2021	
6	SAT Phase			100%	27/09/2021	31/10/2021		
6,1	SAT Protocol (IQ & OQ)	André Seabra	Renato Pereira	100%	27/09/2021	20/10/2021	15/10/2021	
6,2	Equipment Installation and layout design	André Seabra	Renato Pereira	100%	18/10/2021	24/10/2021	20/10/2021	
6,2	SAT perform	André Seabra	Renato Pereira	100%	25/10/2021	31/10/2021	16/11/2021	
7	Operations Standards Definition			100%	25/10/2021	31/10/2021		
7,1	Standard Operation Procedure (SOP)	André Seabra	Renato Pereira	100%	25/10/2021	31/10/2021	22/10/2021	
7,2	Operators Training	André Seabra Renato Pereira	Supplier Technician	100%	25/10/2021	31/10/2021	21/10/2021	
8	Handover Phase			100%	01/11/2021	07/11/2021		
8,1	Equipment Handover	André Seabra	Renato Pereira	100%	01/11/2021	07/11/2021	19/11/2021	