



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

Beatriz Lima

**Melhoria de Rendimento Industrial de uma  
linha de enchimento de garrafas**

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Trabalho efetuado sob a orientação do:

**Professor Doutor João Pedro Mendonça**

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição-NãoComercial**

**CC BY-NC**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

Deixo aqui um sincero agradecimento a todos os que, de uma maneira ou de outra contribuíram para que este processo pudesse ser realizado.

Aos meus pais que me deram todas as ferramentas ao seu alcance para que eu pudesse agarrar e aproveitar as oportunidades que me foram surgindo. Sem o seu apoio incondicional este projeto não teria sido possível.

Aos meus amigos e colegas que enfrentam esta etapa comigo. Juntos foi possível tirar o melhor do percurso académico que nos deu. Serviram não só de inspiração para realizar este projeto numa marca amiga e familiar como a Superbock, como de apoio e motivação para ele chegasse ao fim.

À empresa SuperBock pela oportunidade. À engenheira Anabela Pinheiro pela clareza das suas palavras, apoio e orientação. Ao engenheiro João Silva que me apoiou no desenvolvimento das minhas ideias e fez o possível para que elas se concretizassem, sendo um conselheiro em todas as valências como profissional e como pessoa. Ao engenheiro in progress Fábio Oliveira por arranjar sempre tempo para esclarecimentos e por em prática o que estava ao seu alcance. Um agradecimento especial aos coordenadores das equipas A, B, C e D, Eduardo Pires, Vitor Silva, Simão e ao Nuno Loureiro que ouviram as minhas dúvidas, acompanharam o meu trabalho e mostraram em linha como tudo acontecia, mesmo nas alturas e espaços mais apertados. Agradecer a todos os colaboradores da linha 1 que sempre estiverem dispostos a colaborar comigo e que ajudaram no desenvolvimento deste projeto. Por último agradecer à restante equipa de enchimento, elemento transversal e restantes coordenadores de bloco 5 e 6 e de barril, e à Fátima Henriques.

Finalizando agradeço ao professor João Pedro Mendonça pela orientação e à Universidade do Minho por ter sido casa nestes anos.

Este curso foi feito SuperBock a Superbock e fecha assim o seu ciclo.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## **STATEMENT OF INTEGRITY**

STATEMENT OF INTEGRITY I hereby declare having conducted this academic work with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of undue use of information or falsification of results along the process leading to its elaboration. I further declare that I have fully acknowledged the Code of Ethical Conduct of the University of Minho.

## RESUMO

A presente dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica foi realizada em contexto empresarial no SuperBock Group sobre o tema de otimização de rendimento industrial da Linha 1 da secção de Enchimento, departamento de produção.

Não havendo uma área de atuação específica, primeiramente foi feita uma análise global do desempenho da Linha, utilizando os colaboradores como veículo de transmissão de conhecimento, a observação dos processos como inspiração e a análise de dados estatísticos de *Power BI* como aliado na tomada de decisão e orientação para os problemas.

Atuando em todas as vertentes, a melhoria de processo mecânicos esteve na base deste projeto, havendo uma análise do funcionamento das máquinas e adaptação das mesmas para melhoria de rendimento.

As principais intervenções foram relativas à quebra e desperdício de vidro na despaletizadora e nos transportadores, no funcionamento da Embaladora Kister e Inspetores envolventes.

No seguimento de uma visão global e focada na funcionalidade foi criado e implementado um sistema de montagem, organização e manutenção de conjuntos de escovas da rotuladora.

No decorrer do projeto foram ainda desenvolvidos outros projetos que permitiram integrar várias equipas funcionais e absorver conhecimentos em várias áreas.

### **Palavras-Chave**

Otimização de Rendimento, OEE; Melhorias

## **ABSTRACT**

The present thesis of Integrated Master's Degree in Mechanical Engineering was carried out in a business context at SuperBock Group about industrial performance optimization on Line 1 of the Filling section, Production department.

As there was not a specific area of action, first a global analysis of the performance of the Line was made, using the employees as a vehicle for knowledge transmission, the observation of the processes as inspiration and the analysis of statistical data from *Power BI* as an ally in decision making and problem orientation.

Acting in all aspects, the improvement of mechanical processes was the basis of this project, with an analysis of the operation of the machines and their adaptation to improve performance.

The main interventions were related to the breakage and waste of glass in the depalletizer and conveyors, in the operation of the Kister Packaging and surrounding Inspectors.

Following a global vision focused on functionality, a a system for assembling, organizing and maintaining labelling machine brush sets.

During the project, other projects were also developed that enabled the integration of various functional teams and the absorption of knowledge in various areas.

### **Keywords**

MELHORIA 1; RENDIMENTO 2; OEE 3;

# ÍNDICE

Agradecimentos .....	ii
Resumo.....	iv
Abstract .....	v
Índice .....	vi
Índice de Figuras.....	x
Lista de Símbolos.....	xiii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Metodologia .....	2
1.4. Organização da Dissertação .....	3
2. Apresentação da Empresa .....	5
2.1. Contexto da Empresa .....	5
2.2. Evolução Histórica .....	6
2.3. Marcas e Produtos.....	6
2.4. Estrutura Organizacional .....	7
2.5. Visão, Missão e Valores .....	8
3. Revisão Bibliográfica .....	9
3.1. Medição de Rendimento .....	9
3.1.1. Métricas de Cálculo no contexto da empresa.....	10
3.1.1.1. Razões Externas .....	11
3.1.1.2. Pausas e Reuniões.....	11
3.1.1.3. Mudanças.....	11
3.1.1.4. Arranque .....	11
3.1.1.5. Limpeza .....	12
3.1.1.6. Manutenção Preventiva.....	12

3.1.1.7.	Avarias.....	12
3.1.1.8.	Mau funcionamento .....	12
3.2.	Gestão visual.....	12
3.3.	Ciclo PDCA.....	13
3.4.	Mecanismos Poka-Yoke .....	13
3.5.	Princípios de Funcionamento de uma Enchedora.....	14
4.	Descrição da situação atual.....	16
4.1.	Enquadramento .....	16
4.2.	Funcionamento do Processo de Enchimento.....	17
4.2.1.	Modo de Trabalho.....	17
4.2.2.	Layout simplificado.....	18
4.2.3.	Funcionamento .....	18
4.2.3.1.	Despaletizadora .....	18
4.2.3.2.	Inspetor de vazio-EBI .....	19
4.2.3.3.	Enchedora .....	20
4.2.3.4.	Inspetor FMS (Filler Management System) .....	21
4.2.3.5.	Pasteurizador .....	21
4.2.3.6.	Secador de Garrafas.....	22
4.2.3.7.	Rotuladora.....	22
4.2.3.8.	Inspetor de Garrafas Cheias.....	23
4.2.3.9.	Kister .....	24
4.2.3.10.	Codificação e BBUL .....	25
4.2.3.11.	Paletizadora .....	25
4.2.3.12.	Envolvedora .....	26
4.2.4.	Layout da Linha .....	26
4.2.5.	Função de cada operador por linha .....	26
5.	Caracterização das etapas limitantes.....	28
5.1.	Metodologia .....	28
5.2.	Variáveis do Processo .....	29
5.3.	Resultado das Entrevistas.....	29



5.3.1.	Abastecimento de Materiais .....	30
5.3.2.	Mudanças a Introduzi.....	30
5.4.	Análise de dados.....	31
5.4.1.	Quebra de garrafas.....	32
5.4.2.	Desempenho de Máquinas .....	35
5.5.	Capacidade Homologada.....	35
5.5.1.	V-graph e Rendimento .....	36
5.6.	Definição das etapas Limitantes.....	38
6.	Apresentação de Propostas de Melhoria.....	39
6.1.	Desperdício de Vidro .....	39
6.1.1.	Despaletizadora.....	40
6.1.2.	<i>Inliner</i> Vazio- DF1 .....	43
6.1.3.	<i>Inliner</i> Cheio- DF3 .....	46
6.1.4.	Transportadores.....	48
6.2.	Otimizações Gerais da Linha.....	49
6.2.1.	Funcionamento da Kister .....	49
6.2.1.1.	Encravamento na Entrada do cartão .....	50
6.2.1.2.	Ajuste nos pontos de cola .....	51
6.2.2.	Inspetor BBUL.....	53
6.3.	Problemas de Qualidade .....	55
6.3.1.	Levantamento de características. ....	56
6.3.2.	Escovas na rotuladora .....	57
7.	Conclusão .....	63
7.1.	Outros projetos.....	63
7.2.	Considerações Finais .....	64
	Bibliografia .....	66
	Anexo A – Mudanças de Produto.....	67

Anexo B- Sistema de Escovas .....	70
Anexo C- POS de Inicio e Fim de Produção .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Step by step process of Action -Research(Craig A. Mertler 2008) .....	2
Figura 2- Presença geográfica da marca superbock no mundo.(Casa da Cerveja n.d.) ...	5
Figura 3- Algumas das marcas do SuperBock Group(SuperBock Group 2022).....	7
Figura 4- Estrutura das Equipas do Bloco 1,2 e 3 .....	8
Figura 5- Organização do Tempo Disponível .....	10
Figura 6- Registo Manual de Tempos de Perda de OEE .....	11
Figura 7- Ciclo PDCA.....	13
Figura 8- Processo de Enchimento (Ziegler 2007) .....	14
Figura 9-Monitor de estado de enchimento de uma Enchedora .....	15
Figura 10- Esquema da Linha de enchimento .....	18
Figura 11- Despaletizadora- entrada de garrafas na linha .....	19
Figura 12- Diagrama de funcionamento da despaletizadora .....	19
Figura 13- Enchedora .....	20
Figura 14- Protótipo do pasteurizador. (KHS n.d.) .....	21
Figura 15- Fluxos de banhos de água num ciclo de Pasteurização(Lowe and Elkin 1986) .....	22
Figura 16- Secador de garras .....	22
Figura 17- Interior de uma rotuladora.....	23
Figura 18- Agregado KL2 com mesa acoplada.....	23
Figura 19- Princípio de funcionamento Kister embaladora.....	24
Figura 20- Abastecimento de cartão na Kister .....	24
Figura 21- Paletizadora de caixas de garrafas (KHS GmbH n.d.) .....	25
Figura 22- Processo de Enchimento na linha 1.....	26
Figura 23- Separação da linha por zonas de responsabilidade .....	27
Figura 24- Exemplo de descrição de problemas na Despaletizadora durante 1 mês ....	28
Figura 25-Gráfico de rejeição e quebra de vidro .....	32
Figura 26- OEE durante o mês de junho .....	32
Figura 27- Descrição de Paragem no Jornal de Bordo.....	33
Figura 28- Quebra de vidro e rejeição no mês de julho. ....	33
Figura 29- OEE da linha 1 no mês de julho .....	33

Figura 30-Descrição de paragem .....	34
Figura 31-Descrição de avarias relacionadas com os transportadores.....	34
Figura 32- Impacto de Avarias na linha .....	35
Figura 33-Illustração de uma linha de enchimento.....	36
Figura 34- V-graph .....	37
Figura 35-Zonas críticas de quebra de vidro.....	39
Figura 36-Garrafas caídas nos transportadores. ....	40
Figura 37-Suporte da palete na Despaletizadora .....	41
Figura 38- Descrição do problema no jornal de bordo e taxa de avaria. ....	42
Figura 39-Taxa de Avaria na semana 27 .....	43
Figura 40- Desempenho de OEE por tipo de formato. ....	44
Figura 41- Inclusão das Torneiras de água nos transportadores.....	45
Figura 42- Garrafas caída com o varandim subido .....	47
Figura 43- Zona de acumulação de garrafas caída. ....	47
Figura 44- Esquematisação de entradas e saídas Kister .....	49
Figura 45- Descrição de Jornal de bordo referente a avarias na KISTER .....	50
Figura 46- Cartão nos transportadores de entrada da Kister.....	50
Figura 47- Ponto de saída do armazém de cartão para a Kister.....	50
Figura 48- Interior de uma kister na zona de dobragem.....	52
Figura 49- Pontos de cola .....	53
Figura 50- Conjunto de escovas de um sku dsa linha 1 .....	55
Figura 51- Rotuladora opção 1 .....	58
Figura 52- Exemplo da identificação dos conjuntos de escovas e das suas características.....	58
Figura 53- Caracterização de um conjunto de escovas nos manuais de manutenção KHS. ....	59
Figura 54- Opção 2 de numeração.....	59
Figura 55- Introdução da numeração da rotuladora .....	60
Figura 56- Identificação de escovas de um agregado .....	60
Figura 57- Identificação de cada sku de enchimento. ....	61
Figura 58- Aplicação prática do sistema e organização das escovas.....	61

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Variação de formatos possíveis .....	17
Tabela 2. Principais variáveis do processo.....	29
Tabela 3- Feedback de principais problemas .....	30
Tabela 4-Definição da velocidade dos equipamentos dependendo da Enchedora .	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Tabela 5-Definição da velocidade dos equipamentos dependendo da Enchedora .	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Tabela 6- Velocidade por equipamento por SKU .....	37
Tabela 7-Identificação de escovas para as diferentes funções Linha 1.....	56
Tabela 8-Identificação de escovas para as diferentes funções Linha 2.....	56
Tabela 9- Identificação do número de escovas de cada conjunto. ....	57

## LISTA DE SÍMBOLOS

### Siglas, abreviaturas e acrónimos

OEE	Overall Equipment Efficiency;
SKU	Stock-Keeping Unit;
TP	Tara Perdida;
TR	Tara Retornável;
TAV	Tempo de Avaria
TEI	Tempo de Embalagem Imprópria

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito do projeto de dissertação do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica foi realizado um estágio curricular no SuperBock Group no departamento de Produção na área de enchimento. O objetivo principal assenta na melhoria do rendimento industrial de uma linha de enchimento de garrafas. Está presente neste capítulo todo o contexto do projeto bem como a metodologia e estrutura desta dissertação.

### 1.1. ENQUADRAMENTO

As empresas têm de estar em constante mudança e adaptação tendo de se adaptar à competitividade e inovação constante do mercado. Sendo o SuperBock Group uma das empresas líder na indústria cervejeira a capacidade de inovar e otimizar a sua produção e presença no mercado é uma prioridade.

Esta dissertação foi desenvolvida em contexto de empresa havendo uma constante presença no chão de fábrica do centro de produção de Leça do Balio. Este polo industrial do grupo dedica-se ao enchimento de cerveja SuperBock e das suas variadas marcas em garrafa e barril. O centro tem 5 linhas de enchimento de garrafa, sendo apenas uma delas usada para garrafas de tara retornável, 2 de barril e uma de vinho.

O projeto de estágio surge no contexto de melhorar o rendimento industrial e solucionar etapas limitantes numa das linhas de enchimento de garrafa de tara perdida. A identificação e apresentação de soluções dos processos que restringem o ótimo funcionamento foi a base deste projeto uma vez que há a preocupação em aumentar o rendimento de toda a linha. A primeira prioridade do grupo é a segurança de todos os trabalhadores, a garantia da qualidade e de abastecimento. Estes parâmetros são aplicáveis em todas as frentes, pelo que o trabalho desenvolvido tinha sempre de garantir que não comprometia nenhum deles.

Na linha de produção há várias etapas inerentes ao enchimento que foram abordados, como o abastecimento de materiais, a organização de peças de formato das máquinas e a resolução de problemas diários de manutenção.

## 1.2. OBJETIVOS

O objetivo do projeto de dissertação tem um enquadramento global no processo de enchimento, uma vez que a otimização da produção pode estar limitada por diferentes fatores cuja influência não é direta e objetiva. Os principais objetivos foram identificar causas para perdas de produção nas etapas limitantes e identificar e implementar medidas corretivas para melhorar rendimentos mantendo elevados padrões de qualidade e segurança. Os principais objetivos definidos como etapas limitantes abordadas estão sintetizados abaixo:

- Controlo na perda de vidro/vasilhame na linha, esta etapa envolveu a implementação de medidas corretivas na linha e criação de procedimento para evitar desperdícios;
- Otimização de tempos de paragens prolongadas através da implementação de metodologia SMED e criação de processos associados;
- Acompanhar o funcionamento das máquinas com a maior taxa de avaria acumulada, TAV e aumentar o seu rendimento. para isso é necessário a descrição e entendimento do funcionamento da máquina, implementação de políticas e ações de correção funcionais;
- Controlo do sistema de rotulagem e implementação de medidas de melhoria;

## 1.3. METODOLOGIA

Este projeto revelou-se bastante amplo e com várias possíveis frentes de desenvolvimento uma vez que consistia muito num sistema de observação-resolução e não na análise ou desenvolvimento de um conceito concreto.

Para apoiar na investigação das necessidades, estudo de soluções, implementação e acompanhamento de resultados, a metodologia de investigação mais apropriada foi Actions-research. A Figura 1 abaixo ilustra as principais etapas envolvidas.

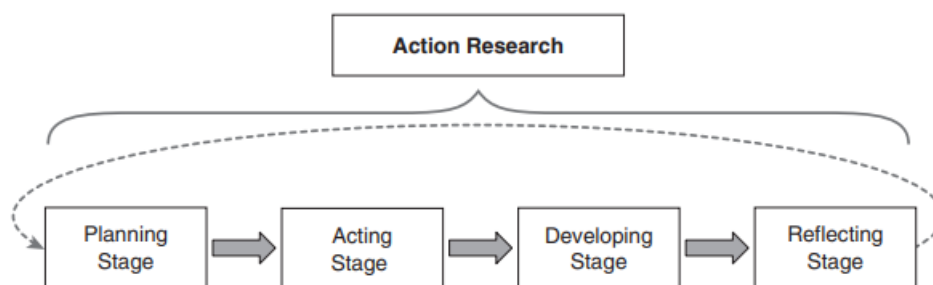


Figura 1- Etapas do processo Action -Research(Craig A. Mertler 2008)



**Stage 1 Planning** – Identificar e definir o problema. Numa fase inicial foi necessário avaliar todo o funcionamento da Linha e priorizar o objetivo a desenvolver. Nesta fase além do contacto direto com os operadores da Linha e o acompanhamento das suas tarefas houve também a fase de entrevistas. Isto consistiu na recolha de feedback sobre os principais problemas e possíveis melhorias e partilha de conhecimento de forma a entender, não só o funcionamento das máquinas da linha, como a ação que cada operador desenvolve na monitorização e na resolução de problemas das mesmas.

**Stage 2 Acting**- Propor soluções e traçar o plano de desenvolvimento das mesmas. Nesta fase é importante considerar quais as implicações de uma alteração. No decorrer do estágio as propostas recebiam sempre o feedback dos responsáveis de equipa de forma a garantir uma perceção de uso para posterior validação.

**Stage 3 Developig**- Escolha da solução e Implementação. Esta fase era normalmente acompanhada por uma primeira fase de testes para ter a experiência laboral de qual solução promove maior rentabilidade.

**Stage 4 Reflecting**- Recolha de dados para sustentar o progresso que a ação promoveu.

Durante o processo uma ferramenta muito útil foi o PowerBI, uma plataforma que funciona através de uma base de dados com receção diária que permite ver a evolução do comportamento de todas as métricas que compõe o OEE. Além disso, esta forte ferramenta acumula dados no tempo o que permite fazer tracking de problemas e justificação de alterações.

#### 1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em 7 capítulos.

O **capítulo 1** contém uma pequena introdução, seguido de um enquadramento do projeto com uma breve apresentação do trabalho e da empresa. Posteriormente são estabelecidos os objetivos que serviram como linhas orientadoras e a metodologia associada para os concretizar.

**Capítulo 2** é uma apresentação da empresa onde esta dissertação foi desenvolvida, abordando a sua estrutura organizacional, as marcas associadas, a sua visão, missão e valor e ainda um contexto mais aprofundado das linhas de produção.

No **Capítulo 3** desenvolve-se todos os conceitos teóricos e revisão bibliográfica utilizada para o desenvolvimento de soluções, estudo de funcionamento de máquinas e explicação de conceitos teóricos concretos que sustentaram as alterações e melhorias realizadas.

No **Capítulo 4** há um maior desenvolvimento de como funciona a linha de enchimento em que o projeto foi desenvolvido. Detalhe do funcionamento das máquinas e as tarefas dos operadores. Além disso, é também abordado o diagnóstico dos principais problemas e o seu impacto.

No **Capítulo 5** são detalhadas as etapas limitantes associadas ao processo

No **Capítulo 6** apresentação das propostas de melhoria, como foram aplicadas e qual o impacto real das mesmas. Análise dos resultados baseado em dados recolhidos e nos parâmetros que os avaliam.

O **Capítulo 7** faz o resumo de alguns projetos desenvolvidos e considerações finais.

## 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Apresentação da empresa onde este projeto foi desenvolvido. Inicialmente é feita uma para uma apresentação da marca e dos seus produtos, estrutura da organização e contexto da área de desenvolvimento do estágio. Por fim uma sucinta explicação de como estão divididas as áreas de enchimento e produção.

### 2.1. CONTEXTO DA EMPRESA

O atual SuperBock Group é um grupo fundado em 1890 no Porto, sobre o nome de CUPP (Companhia União Fabril Portuense). Sendo conhecida até 2017 por Unicer Bebidas, S.A, a empresa não parou de crescer até hoje. Localizada em Leça do Balio, Matosinhos, o Superbock Group é não só uma empresa do ramo alimentar, onde faz o seu negócio, como também uma marca inteiramente ligada a atividades culturais e lúdicas para celebrar o espírito e sabor autêntico.

É atualmente a maior empresa de bebidas em Portugal, dedicando-se maioritariamente à produção de cervejas e engarrafamento de águas gasificadas e não gasificadas. Está também presente no ramo dos refrigerantes, sidras e vinhos, com um portefólio multi-marca. Além disso, dedica-se à produção e comercialização de malte e tem dois ativos de referência na área do turismo, o Parque de Pedras Salgadas e o Hotel e Vidago Palace. A Figura 2 abaixo ilustra os locais no mundo onde a SuperBock está presente.

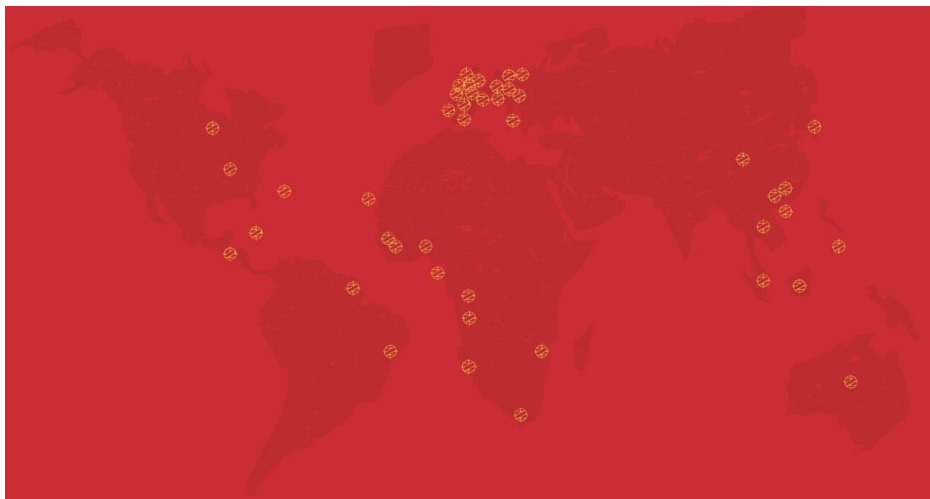


Figura 2- Presença geográfica da marca superbock no mundo.(Casa da Cerveja n.d.)

### 2.2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Com 132 anos de existência o SuperBock Group é uma empresa com um grande impacto económico e social. Atualmente emprega mais de 1560 pessoas e é detida por uma estrutura acionista com 56% participação do grupo português Viacer e 44% do grupo Carlsberg (SuperBock Group 2022).

Os principais marcos históricos passam por um projeto de nacionalização do grupo em 1977, surgindo a UNICER. Em 1986 a então UNICER torna-se líder do mercado com uma quota de 50.8% com mais de 197 milhões de litros de cerveja vendidos. Em 1990 volta a ser privatizada a 100% mantendo o nome e as marcas. Em 1995 assume um posicionamento no entretenimento e setor cultural com a criação do festival SuperBock SuperRock. Anos depois, em 2009, surge a primeira reinvenção tecnológica com o sistema de abertura fácil Pull-off, sistema revolucionário até então desconhecido em Portugal. Em 2012 há uma reestruturação nas fábricas do grupo, centralizando a produção e enchimento e parte administrativa na fábrica de Leça do Balio alcançando uma capacidade produtiva de 450 milhões de litro por ano. Em 2017 com a celebração dos 90 anos da marca SuperBock, marca mais comercializada do grupo há a transição para o SuperBock Group.

Ao longo dos anos várias marcas se foram juntando ao portefólio de produtos comercializados pela UNICER, havendo uma constante adaptação e inovação no mercado. Neste âmbito destaca-se o lançamento da gama de cervejas artesanais 1927, em 2013. A marca trouxe associada a construção da mini-fábrica especializada na produção e enchimento desta gama de cervejas.

O ano de 2022 é marcado pela remodelação de uma das linhas do serviço de enchimento de Leça do Balio, com a construção de uma linha de Lata.

### 2.3. MARCAS E PRODUTOS

Embora a cerveja mais conhecida seja a SuperBock Original no serviço de enchimento de Leça do Balio há uma variada gama de produtos a circular.

No segmento de cerveja o grupo detém a Cristal, Coruja, Abadia, Superbock Stout, Superbock Green e Superbock 0.0. A fusão com o grupo dinamarquês, trouxe a Carlsberg e a Summerby nos seus variados sabores e formatos.

Quanto às águas, o Superbock Group explora o parque de Pedras Salgadas, onde tem uma unidade fabril para enchimento de água das pedras. Além disso é detentora das águas Vitalis. Nos vinhos, são variadas as gamas comercializadas, mas destaca-se a gama Vini em barril, normalmente comercializadas para restaurantes, cafés e bares para sangrias de pressão. Por último o grupo tem uma gama de refrigerantes como o frisumo, a frutis, guraná brasil e snappy. A Figura 3 representa os 5 principais produtos da marca.



Figura 3- Algumas das marcas do SuperBock Group (SuperBock Group 2022)

### 2.4. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Este projeto de dissertação foi desenvolvido na área de SupplyChain, departamento de produção secção de Enchimento, área que detém todas as linhas de enchimento e embalagem de produtos em garrafa ou barril. A equipa é composta por cerca de 150 pessoas, 4 TSPs (Técnico Superior de Produção), sendo 3 deles responsáveis por cada bloco de linhas de enchimento (bloco 1,2 e 3, bloco 5 e 6 e bloco do barril) e um elemento transversal, sendo os restantes 145 colaboradores das Linhas de enchimento. As linhas trabalham em regime de laboração contínua havendo turnos de 12 horas, excetuando a linha 1 que se aborda mais à frente. Nas linhas, há responsáveis de equipas que são elementos transversais no bloco em que estão, ou seja, cada chefe de equipa tem responsabilidade pelos trabalhadores de todas as linhas do bloco a que pertence. O esquema abaixo sintetiza a informação num organigrama com a estrutura do departamento de enchimento.

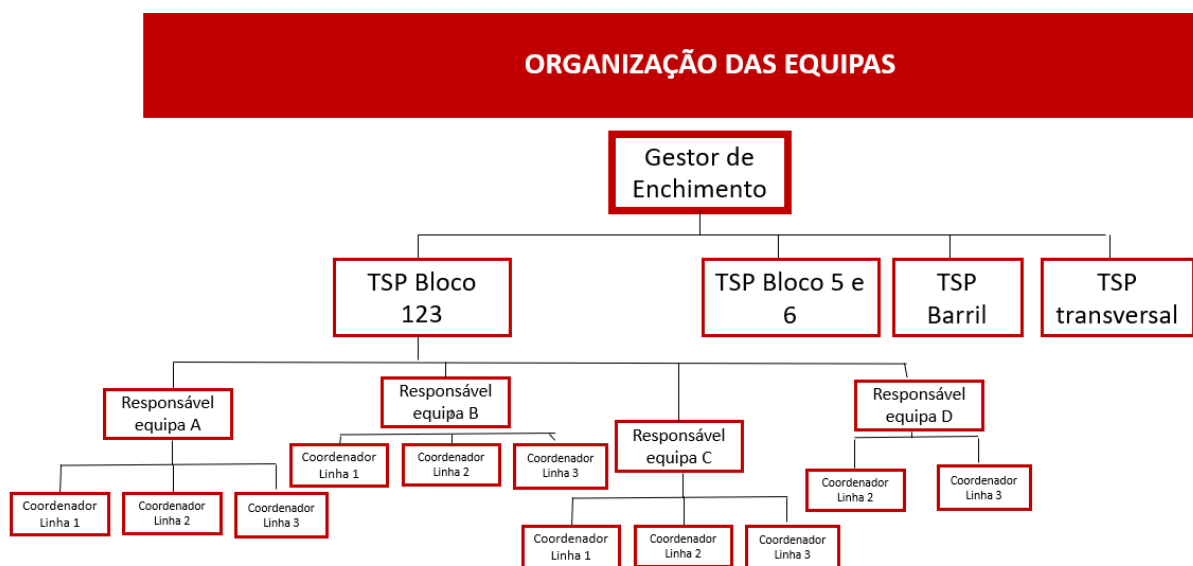


Figura 4- Estrutura das Equipas do Bloco 1,2 e 3

A figura acima representa o funcionamento do bloco 1, 2 e 3 na totalidade da secção de Enchimento. Sendo que o bloco 5 e 6 e o barril te igualmente 4 equipas a funcionar de forma alternada. Como é de notar, a equipa D no bloco 1,2,3 apenas tem responsabilidade sob as linhas 2 e 3. Isto acontece uma vez que a linha 1 funciona em turnos de 8h, ou seja 3 rotações diárias de equipas.

## 2.5. VISÃO, MISSÃO E VALORES

A SuperBock uma das marcas mais fortes do mercado nacional, ocupando o 13º lugar no Top 20 da Forbes Portugal. (Paulo Marmé 2022). Isto ocorre pela constante estimulação externa e interna, não só do produto como de tudo o que ele representa, havendo um incentivo à autenticidade pessoal no trabalho (“Pessoas Autênticas”), à paixão pelo que o seu trabalho representa (“Paixão Local, Ambição Global”) e à capacidade de superação e resiliência que as equipas apresentam (“Treinados Por Tempestades”), sendo estes alguns dos lemas da empresa.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Descrição de alguns conceitos teóricos de suporte ao desenvolvimento de soluções práticas aplicadas neste projeto.

#### 3.1. MEDIÇÃO DE RENDIMENTO

OEE (Overall Equipment Effectiveness), ou rendimento operacional global, é uma ferramenta de medição da eficiência de equipamentos. Para a realização do cálculo são definidas várias métricas que influenciam e impactam o rendimento, de modo a ser possível identificar o impacto de cada uma. Estas métricas foram propostas por Seiichi Nakajima, na década de 60, para medir as melhorias de processo e desempenho dos equipamentos e ao mesmo tempo monitorizar a sua produtividade. (Seiichi Nakajima 1988)

$$OEE = Disponibilidade \times Desempenho \times Qualidade \quad (1)$$

Estas três componentes incluem as seis principais fontes de perdas que são descritas por Sharma, Kumar, and Kumar (2006) O. Ljungberg (1998).

**Disponibilidade:** Tempo em que o sistema produtivo está a operar.

$$Disponibilidade = \frac{\text{Tempo de Execução}}{\text{Tempo de Produção Planeado}} \quad (2)$$

**Desempenho:** tempo de operação à velocidade nominal do equipamento. As perdas estão relacionadas com a influência de fatores que fazem o sistema produtivo operar abaixo da velocidade máxima, como:

- Micro-paragens: produção interrompida temporariamente (não superior a 10 minutos);
- Perdas de velocidade: quando o sistema produtivo não opera à velocidade máxima, devido a mau manuseamento dos equipamentos ou a processos ineficientes.

$$Desempenho = \frac{(\text{Tempo Ideal do Ciclo} \times \text{Total de Peças})}{\text{Tempo de Execução}} \quad (3)$$

**Qualidade:** tempo em que o sistema produtivo está a produzir produtos que vão de encontro aos parâmetros de qualidade.

$$Qualidade = \frac{Boas\ Peças}{Total\ de\ Peças} \quad (4)$$

No caso concreto, o OEE simplificado pode ser descrito sobre a equação 4.

$$OEE = \frac{Tempo\ Enchimento}{Tempo\ Total} = \frac{\left(\frac{GEA \times 60}{CH}\right)}{Tempo\ Total} \times 100 \quad (5)$$

Onde GEA- Garrafas entregues Armazém e CH Capacidade Homologada.

### 3.1.1. MÉTRICAS DE CÁLCULO NO CONTEXTO DA EMPRESA

Organização do tempo disponível á produção de acordo com a descrição mapeada nos sistemas de controlo e gestão da linha. A Figura 5 esquematiza esta organização.



Figura 5- Organização do Tempo Disponível

Da mesma forma que é importante perceber as métricas de entrada para cálculo do OEE, também se torna relevante fazer o cálculo das perdas. No Superbock group o tempo total corresponde ao tempo em que o jornal de bordo está aberto e há um registo da maioria das causas que condicionam a produção. A imagem sintetiza a forma como é calculada as perdas.





Figura 6- Registo Manual de Tempos de Perda de OEE

### 3.1.1.1. RAZÕES EXTERNAS

Registo de tempos com origens não previstas e não controladas pela gestão da linha e/ou controlados por terceiros (Prestação de Serviços). Engloba os tempos de:

- Tempo de Falta de Embalagem (TEP)
- Tempo de Embalagem Imprópria (TEI)
- Tempo de Falta de Energia e Fluidos (TEF)
- Tempo de Falta de Produto (TFP)
- Tempo de Testes (TES)
- Tempo de Falta da Logística (TFL)
- Tempo de Falta de Químicos (TQL)
- Tempo de Falta de Prestação de Serviços (TIF)

### 3.1.1.2. PAUSAS E REUNIÕES

- Tempo de Pausa e Reuniões (TPA)- tempo de reuniões planeadas (reunião de turno), não planeadas e pausas;

### 3.1.1.3. MUDANÇAS

- Tempo de Mudança de Produto (TMP) – tempo de paragem para realização de tarefas associadas à troca de produto;
- Tempo de Atraso à Mudança (TAM) – tempo perdido para além do tempo normal de paragem para mudança;

### 3.1.1.4. ARRANQUE

- Tempo de Arranque (TAR)– tempo desde que a linha arranca até que saia a primeira paleta de produto acabado;
- Tempo de Atraso no Arranque (TAA)– tempo desviante do normal arranque da linha;

### 3.1.1.5. LIMPEZA

- Tempo de Limpeza (TLZ) – tempo para limpeza e higienização da linha (limpeza de turno, limpeza diária ou limpeza semanal);

### 3.1.1.6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Manutenção Preventiva (MPR) – tempo planeado de paragem para intervenções preventivas por parte da manutenção;

### 3.1.1.7. AVARIAS

- Taxa de Avaria (TAV) - tempo de paragem superior a 10 minutos de algum equipamento ou tempo acumulado de uma série de pequenas paragens sucessivas num mesmo equipamento;

### 3.1.1.8. MAU FUNCIONAMENTO

- Tempo Degradado (TD) - tempo que sobra do tempo total e não é justificado por nenhum dos tempos anteriores;

## 3.2. GESTÃO VISUAL

A gestão visual é uma ferramenta muito útil para a transmissão de informação de forma rápida e intuitiva. É definido como um sistema de planeamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples que possibilitam o entendimento e permitem, com uma rápida visualização, compreender a situação atual. Isso apoia o trabalho padronizado e a aderência dos processos e viabiliza melhorias (Teixiera and Merino 2014).

A gestão visual permite simplificar a comunicação salientando os aspetos mais pertinentes, passando o foco a estar nos aspetos que requerem mais atenção. Isto pode ser alcançado de várias formas:

- Baseando a gestão visual no aspeto gráfico;
- Utilizando códigos de cores, desenhos, esquemas de correspondência ou técnicas de organização que são facilmente assimiladas pelas pessoas

### 3.3. CICLO PDCA

A otimização de rendimentos industriais está intrinsecamente ligada à aplicação de conceitos de melhoria contínua. Assi sendo, o ciclo PDCA é uma ferramenta útil para a implementação de ações de melhoria e certificação da sua continua aplicação no tempo.

O Ciclo PDCA foi surguiu na década de30 pela mão de por Walter Andrew Shewhart, anos mais tarde William Edwards Deming, nos anos 50, divulgou e melhorou este método tornando-o num ciclo com quatro etapas cíclicas, tendo como foco principal a melhoria contínua (Ronald Moen 2009).

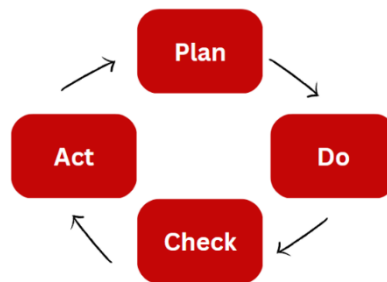


Figura 7- Ciclo PDCA

Descrevendo o que é feito em cada uma das fases deste ciclo, sintetiza-se a informação em pontos:

- **Plan** – na primeira etapa é feita uma análise da situação atual, passando pela identificação dos principais problemas. São estabelecidas as metas a alcançar e estruturado um plano de ação;
- **Do** – implementação das ações planeadas no passo anterior;
- **Check**- Análise dos resultados obtidos, confrontando-os com os objetivos e ações estabelecidos;
- **Act** – após a recolha dos dados obtidos, é necessário tomar medidas corretivas para a melhoria dos processos.

### 3.4. MECANISMOS POKA-YOKE

Poka-yoke tem como tradução de japonês para português como um sistema anti-erro. Shigeo Shingo, engenheiro japonês que trabalhou para a Toyota durante grande parte da sua vida, foi o primeiro a idealizar e implementar o Poka-Yoke.

Poka-Yoke considera-se como sendo um conjunto de técnicas e mecanismos que permitem prevenir, detetar e eliminar anomalias num processo, podendo ser aplicados tanto à qualidade produtiva como à segurança dos trabalhadores (João Pedro Costa Pereira Santos Marques 2014).

### 3.5. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DE UMA ENCHEDORA

O processo de enchimento isolado passa por várias fases, havendo uma grande automatização para que possa ser cumprido com grande rigor e em altos rendimentos. A enchedora funciona de forma circular, entrando as garrafas uma a uma em cada válvula de enchimento. Cada uma dessas válvulas tem a capacidade realizar a 6 a 7 ciclos de enchimento por minuto. De forma a encher 60 000 garrafas por hora, que é a capacidade homologada generalizada pelos principais produtores, cada enchedora tem de ter uma média de 140 a 150 válvulas. Esta fase, embora o processo seja feito de forma rápida é essencial garantir que é transferido o volume correto de líquido em cada garrafa, além disso este processo deve ocorrer com poucas perturbações sob as corretas condições de pressão para garantir que o CO<sub>2</sub> não evolui na cerveja. (Lowe and Elkin 1986)

A cerveja está armazenada nas cubas de enchimento e é transferida para as garrafas por um processo de alteração de pressão, de forma a não transbordar nem acumular bolhas de oxigénio pela rapidez do processo. Assim sendo primeiro é feito vácuo na garrafa preparando-o para a injeção de uma combinação de gases que igualam a pressão entre a cuba e a garrafa de forma que a transferência seja possível com o menor de perturbações possíveis. Quando entra a cerveja os gases saem pelo chamado canal de retorno até ao ponto de volume de enchimento. A Figura 8 é figurativa do que acontece na garrafa.

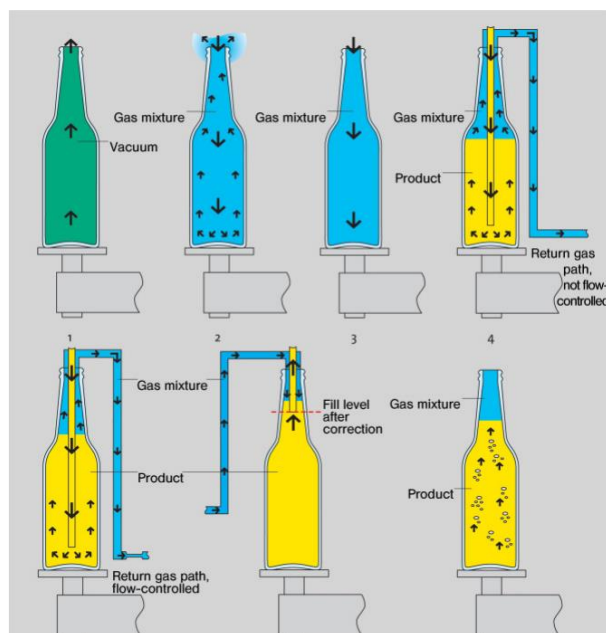


Figura 8- Processo de Enchimento (Ziegler 2007).

No caso, a enchedora em uso era uma enchedora com *tubeless system*, ou seja, a entrada da garrafa é feita por um tubo que apenas fica na marisa, parte inicial da garrafa, e não uma enchedora com *long filing tube system*, como apresentada na Figura 8. Acrescenta a particularidade de medição da pressão e ainda a capacidade de enchimento dividida em Enchimento rápido e Enchimento de correção. Por vezes, quando as garrafas são de diferentes fornecedores é necessário um ajuste deste valor. A Figura 9 é a imagem de um mostrador da enchedora para uma visão global do processo.

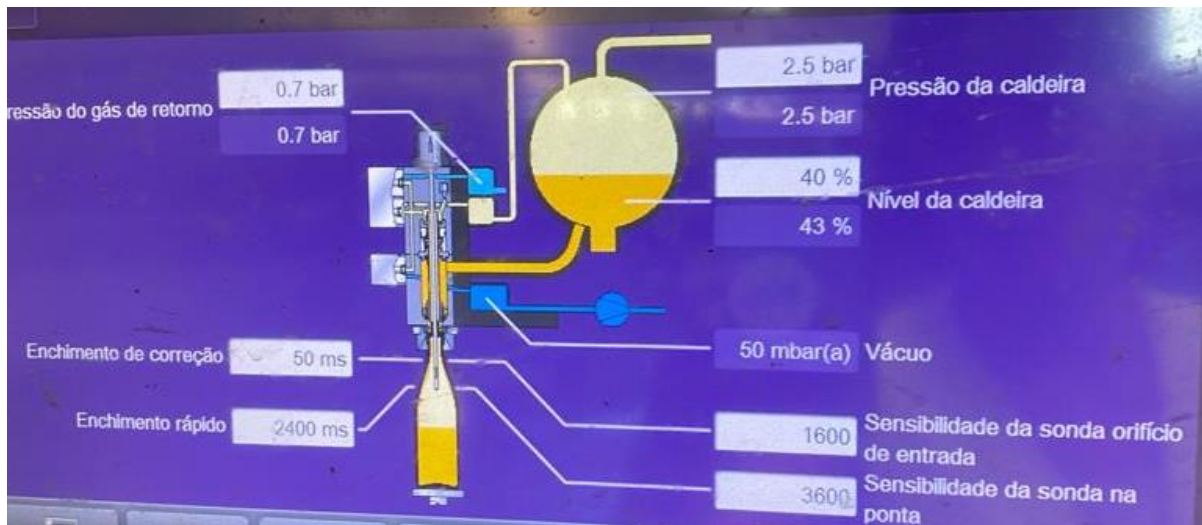


Figura 9-Monitor de estado de enchimento de uma Enchedora

## 4. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

Funcionamento geral da linha de enchimento, tomando por exemplo a linha de enchimento onde este projeto foi desenvolvido, linha 1.

### 4.1. ENQUADRAMENTO

A estrutura do enchimento é composta por 6 linhas de produção de garrafa de 20 cl, 25cl, 33cl e de 1L e uma secção de barril. A primeira grande diferença entre as linhas de enchimento de garrafas está no enchimento de Tara Retornável (TR) ou Tara Perdida (TP). Para que seja possível encher Tara Retornável é preciso que a Linha tenha incluído um sistema de lavagem e inspeção de garrafa. Isto verifica-se na Linha 3 e 5 fazendo enchimento de todos os produtos que são devolvidos após colocação no mercado.

A linha 6 é direcionada para cervejas mais diferenciadas sendo a principal diferença o enchimento de garrafas de Litro e garrafas com rotulagem em bloco. Nas restantes linhas 1 e 2 enche-se os diversos produtos de cervejas e sidras do Superbock Group de tara 20cl, 25cl e 33cl. A principal diferença entre estas duas linhas são as capacidades de embalagem. A linha 1 apenas faz caixas, de vários tamanhos. A linha 2 tem possibilidade de fazer caixas, tabuleiros e packs, havendo um circuito extra com a máquina MEAD, que constrói os packs em vários tamanhos.

Devido à diversificada produção de cervejas e sidras é necessário haver uma variação de todas as linhas no produto que enchem. Ou seja, as linhas enchem diferentes produtos e formatos consoante necessidade, cada formato e produto correspondem a um SKU de enchimento. Cada vez que há mudança na ordem de enchimento, consoante as especificações de cada sku tem de haver alterações e mudanças na linha. O tempo desta mudança e o impacto produtivo da mesma é diretamente medido pelo TMP (Tempo de Mudança de Produto) mas tem outros parâmetros em que tem influência, com TAM, TAA, TAR entre outros. Na linha 1, atualmente existem 27 SKUs, ou seja, 27 modelos de enchimento.

Este é um processo de Planeamento semanal que é gerido mediante necessidades de stock e abastecimento do mercado. Todas as semanas há um plano de enchimento atualizado, que foi otimizado na semana anterior para que seja o mais compatível com o

funcionamento ótimo das Linhas, perfilado com as necessidades de manutenção e com a capacidade produtiva das operações.

Tabela 1- Variação de formatos possíveis

Variação			
Mudança de produto	Cerveja	Sidra	
Mudança de tara	20cl	25cl	33cl
Capsulagem	Pull-off	Coroa	
Embalamento			
Caixa	15grf	24 grf	30grf
Tabuleiro	2 packs	4packs	caixas
Packs	4grf	6grf	10 grf

Quando se muda o produto faz-se um processo de transição para limpeza de possíveis partículas residuais que possam influenciar o sabor do produto, este processo é denominado por CIP. Este varia a sua composição mediante a transição feita, podendo ser apenas com introdução de água, com soda e esterilização ou com água e esterilização. No Anexo A – Mudanças de Produto pode se ver detalhadamente o que cada mudança de sku envolve no processo CIP.

## 4.2. FUNCIONAMENTO DO PROCESSO DE ENCHIMENTO

O princípio de funcionamento das garrafas é sempre o mesmo em todas as linhas, no entanto há vários fatores que diversificam o circuito e as necessidades consoante as especificações do produto como previamente exposto. Para simplificar e tornando mais objetivo o desenvolvimento deste processo irá tomar-se como base o funcionamento da linha 1, linha onde este projeto foi desenvolvido.

### 4.2.1. MODO DE TRABALHO

A Linha 1 funciona num regime laboral de 3 turnos de 8 horas e faz paragens de produção aos fins de semana. Cada uma das 3 equipas está incluído na equipa A, B e C respondendo ao seu chefe de equipa correspondente, comunicando também com os operadores das outras linhas da mesma equipa.

A linha opera com 4 trabalhadores sendo um deles o coordenador da Linha. A sua principal função assenta na comunicação de problemas e decisões ao chefe de equipa e ao responsável das linhas (TSP). Além disso, faz o registo do Jornal de Bordo, um documento fundamental para consulta e acompanhamento no sistema de melhorias. Este documento é

preenchido a cada turno e registas as principais paragens, avarias, mudanças e todos os autocontrolos efetuados ao longo do turno.

#### 4.2.2. LAYOUT SIMPLIFICADO

Etapas do processo de enchimento retratadas na Figura 10.

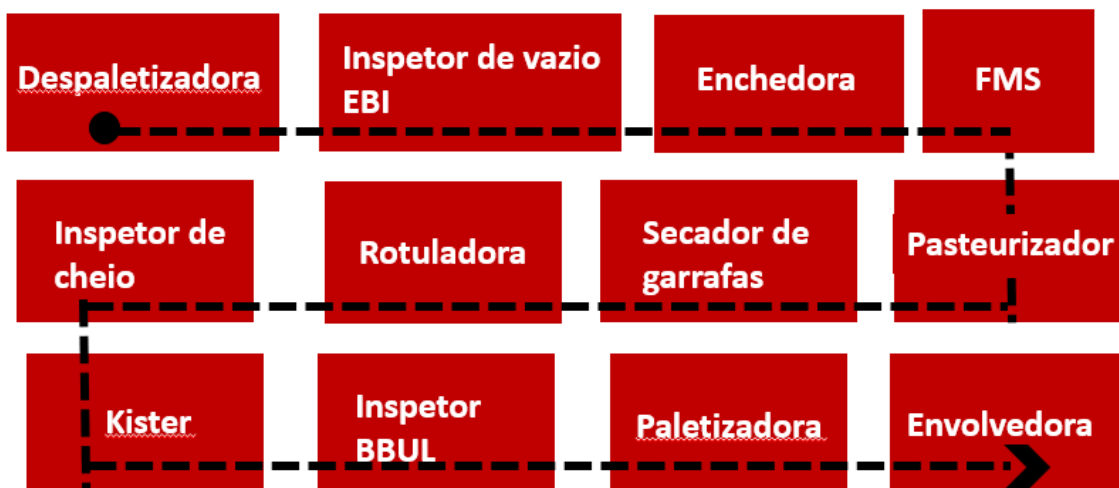


Figura 10- Esquema da Linha de enchimento

#### 4.2.3. FUNCIONAMENTO

Descrição pormenorizada de todas as fases do processo de enchimento.

##### 4.2.3.1. DESPALETIZADORA

Esta é uma área composta por transportadores de paletes de vidro, entrada de garrafa na linha e acumulação dos separadores de fiadas. Dentro do gradeamento da máquina funciona de forma totalmente automática após entrada da paleta desfardada. Neste posto, o operador tem a função de desfardar a paleta e dar ordem de andamento para dentro do gradeamento. Cada paleta de vasilhame é repostado segundo um sistema dummy, repor sempre que o espaço está vazio, até ordem em contrário.

Na Figura 12 os elementos numerados TP021 até TP027 representam o circuito de transportadores das paletes, sendo 1 NM a mesa de entrada de cada fiada de garrafas e TP027 o transportador de entrega de vasilhame diretamente na linha. A mesa de despaletização, 1NM, é composta por uma estrutura central com um tabuleiro de transporte e uma garra quadrada com 4 abas que abrem e fecham, permitindo o arrastamento das garrafas, da paleta para o tabuleiro e posteriormente para a mesa. A mesa é fixa e está nivelada com o transportador da Linha, enquanto o tabuleiro e as garras vão acompanhando



o nível da paleta, mais alto quando está cheia, mais baixo à medida que vai esvaziando. Na Figura 11 vê-se a estrutura central da mesa da despaletizadora (1NM).



Figura 11- Despaletizadora- entrada de garrafas na linha

Com a entrada da paleta na máquina, é necessário tirar o divisor de fiadas de garrafas através de um sistema de ventosas, denominada por aranha, que a desloca do topo da fiada, em 1NM, para um tapete rolante (TP028) que as acumula.

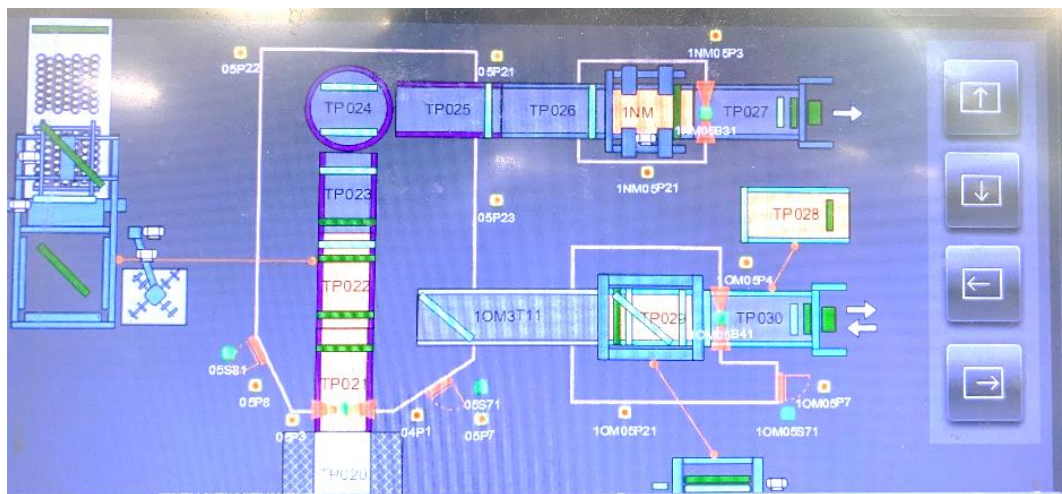


Figura 12- Diagrama de funcionamento da despaletizadora

#### 4.2.3.2. INSPETOR DE VAZIO-EBI

A entrada do inspetor é feita em linha, ou seja, entra uma garrafa de cada vez. O inspetor verifica qualquer tipo de anomalia quer na estrutura da garrafa (ex. gargalo partido ou com má formação, defeitos de cor e espessura, etc.), quer no seu interior, verificando que está vazia e em condições de segurança para enchimento. As garrafas não conformes são rejeitadas automaticamente e posteriormente descartadas para o contentor de vidro.

A partir do inspetor até à enchedora o tapete de transporte é coberto para prevenir qualquer dano.

#### 4.2.3.3. ENCHEDORA

O processo da enchedora complementa três passos no mesmo sistema, a sopragem da garrafa, o enchimento propriamente dito e a capsulagem. É um sistema totalmente fechado e monitorizado constantemente.

**1.Sopragem**-as garrafas são sujeitas a sopragem com ar comprimido, entrando num sistema rotativo que as vira ao contrário e faz a sopragem. Este processo serve para assegurar que a garrafa está totalmente livre de contaminação exterior, física ou química.

**2. Enchimento** – a entrada das garrafas é feita de forma individual. A enchedora está programada para encher por nível. Para isso a programação é feita em tempos de enchimento de acordo com a especificidade da cerveja e garrafa. A entrada de garrafas na enchedora é feita de forma individual das estrelas de transmissão para o prato da enchedora. Após o enchimento, as garrafas recebem uma gota de água esterilizada para criar a espuma da cerveja. Este processo é também importante para controlar a acumulação de O<sub>2</sub> na cerveja, tendo esta variável de ser monitorizada regularmente. O nível de oxigénio é responsável pela criação de microbiologia a mais ou a menos na cerveja e pela oxidação da mesma. A cerveja tem a particularidade interessante de não desenvolver microbiologia tóxica pelo que nunca é um produto nocivo/ tóxico.

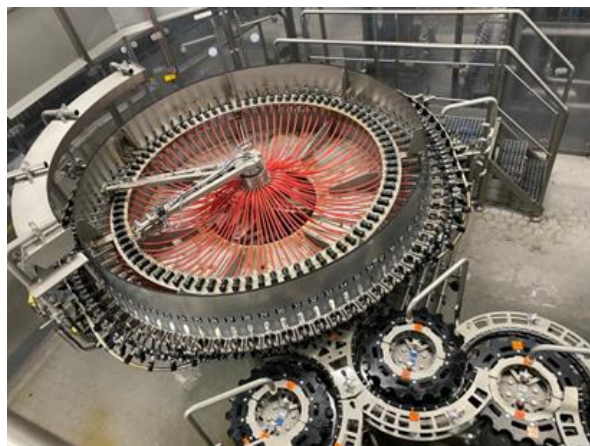


Figura 13- Enchedora

1. **Capsulagem** – seguida da “espumagem” a garrafa entra nas tulipas do capsulador. Este processo varia se for cápsulas pull-off ou coroa. Dois sistemas semelhantes em

princípio de funcionamento, mas com peças constituintes diferentes, havendo necessidade de mudança no capsulador conforme as necessidades dos produtos. Este é a última etapa que ocorre dentro do sistema fechado da enchedora.

### 4.2.3.4. Inspetor FMS (Filler Management System)

Na saída da enchedora ocorre o controlo de nível, verifica se a garrafa tem ou não líquido e presença de cápsula. Caso não verifique uma das condições é rejeitada de imediato. Essas garrafas são colocadas em grades para servir de retorno, voltar a encher.

### 4.2.3.5. PASTEURIZADOR

O sistema de pasteurização ocorre em túnel em dois níveis sobrepostos para maior rentabilidade energética e de espaço, exemplo na Figura 14. O princípio de funcionamento consiste numa sequência de banhos de água a diferentes temperaturas, variando a temperatura entre os 20 °C e os 60°C. O principal objetivo é eliminar toda a microbiologia presente na cerveja.



Figura 14- Protótipo do pasteurizador. (KHS n.d.)

O princípio de funcionamento é descrito na imagem abaixo.

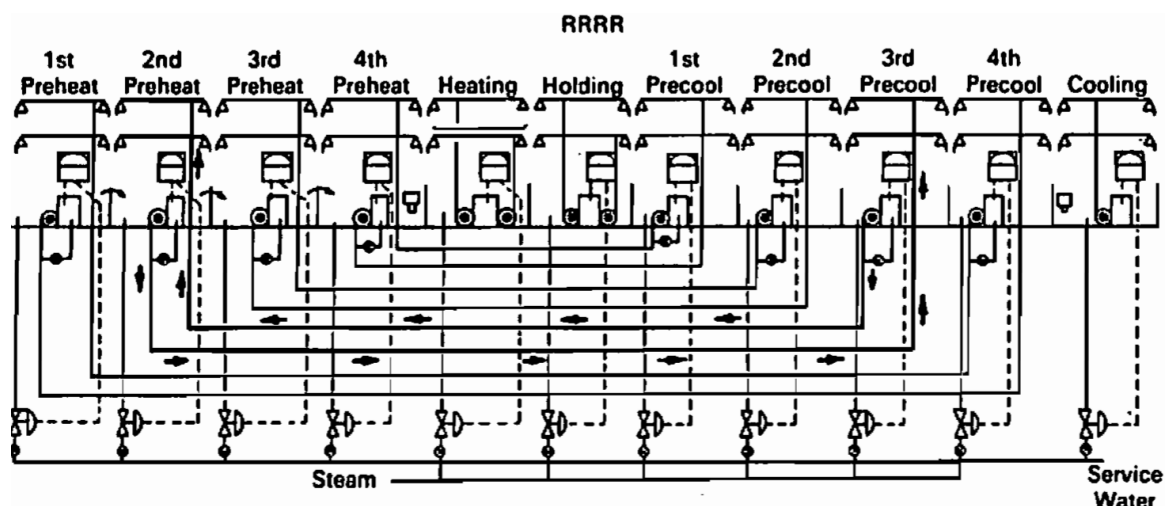


Figura 15- Fluxos de banhos de água num ciclo de Pasteurização(Lowe and Elkin 1986)

#### 4.2.3.6. SECADOR DE GARRAFAS

As garrafas saem do pasteurizador húmidas e para garantir o sucesso da rotulagem a garrafa tem de ser secas no exterior. Este componente funciona com vários aspiradores de gotículas em série dos dois lados do transportador e retira a totalidade da água e humidade do exterior de cada garrafa.



Figura 16- Secador de garrafas

#### 4.2.3.7. ROTULADORA

A rotulagem é um processo dividido em 3 agregados conhecidos como KL2- Gargantilha, KL3- Rótulo e KL4 -Contrarrótulo. Podendo funcionar os 3 em simultâneo conforme as especificações do produto. Neste processo ocorre também a marcação a laser com informação do lote e validade.





Figura 17- Interior de uma rotuladora

Cada agregado tem acoplado no exterior uma mesa onde se colocam as cassetes com os elementos a rotular, uma bomba de cola com cilindro de transmissão, uma ponte de transição e uma cabeça de pinças que transfere o papel já com cola para as garrafas. Como se pode identificar na Figura 18. Depois a colagem é feita no interior da rotuladora com o auxílio de conjuntos de escovas com características específicas de acordo com o agregado em causa.



Figura 18- Agregado KL2 com mesa acoplada.

#### 4.2.3.8. INSPETOR DE GARRAFAS CHEIAS

Este é o inspetor com maior sensibilidade da linha estando dividido em duas fases. Na primeira faz inspeção de nível de cada garrafa, ou seja, garante que todas as garrafas têm exatamente a quantidade de líquido necessária e a pressão definida. Na segunda fase, o inspetor faz processamento de imagem reconhecendo os parâmetros da rotulagem, se tem ou não todos os componentes (gargantilha, rótulo e contrarrótulo) e se cumprem os parâmetros de posição. Além disso, é também nesta fase que se deteta os erros de marcação a lazer.

4.2.3.9. KISTER

Nesta etapa ocorre o embalamento das garrafas em caixa. A quantidade de garrafas, as dimensões da caixa e as suas características são definidas pela ordem de enchimento. Na linha em estudo este é um processo com maior impacto no tempo de paragens e ajustes. Na Figura 19 é descrita o princípio de funcionamento.



Figura 19- Princípio de funcionamento Kister

Nesta fase o cartão é uma planificação da caixa e é colocado manualmente, em pequenas porções no tapete (Figura 20). Este cartão abastece o armazém de cartão que consiste numa acumulação destas planificações na zona inferior da máquina, onde é dispensado uma folha de cada vez na zona inferior, assinalada a 1 na Figura acima.



Figura 20- Abastecimento de cartão na Kister

Ao mesmo tempo que o armazém dispensa uma folha de cartão as garrafas dão entrada na mesa já separadas pelo número de filas e quantidade de garrafas em cada uma dessas filas. Esta separação acontece com o sincronismo entre o tapete onde circulam as garrafas dentro da Kister e o transportador. De seguida o cartão entra no transportador de correntes dentro da kister, no mesmo plano que as garrafas e estas passam a circular em

cima do cartão. Depois o fenómeno de dobragem é totalmente mecânico havendo umas guias laterais que obrigam o papel a dobrar na posição necessária. Em cada lado das correntes há uma pistola de cola quente que garante que as caixas ficam fechadas.

### 4.2.3.10. CODIFICAÇÃO E BBUL

Ocorre a marcação a laser da caixa exterior. De seguida a caixa passa por um inspetor para embalagens cheias, serve para confirmar que todas as caixas têm o número de garrafas estipuladas e que a codificação está correta. Este inspetor funciona em duas frentes. Primeiro o envio de uma onda, pela fonte, que conta o número de objetos entre uma parede e a outra. Segundo o inspetor visual com um flash para verificar a marcação. Neste inspetor, basta 1 dos fatores não ser cumprido para a caixa ser rejeitada através de um batente que a empurra para fora do transportador.

Posteriormente as caixas passam também numa balança, que era o método de controlo e verificação utilizado no passado. Esta ferramenta continua ativa para definição dos parâmetros de peso normais e contagem de caixas, não sendo um fator de exclusão.

### 4.2.3.11. PALETIZADORA

Esta fase do processo organiza as caixas em fiadas de palete conforme uma matriz de paletização e acumula essas fiadas numa palete até ao limite definido na matriz. A zona de paletização funciona de forma automática e é composta por um transportador que está sintonizado com um braço robot kuka que dispensa mais ou menos caixas conforme a matriz de paletização em ordem. O kuka organiza essas caixas até estar formada uma fiada. Depois disso a mesa desloca a fiada para uma base de transporte que se desloca verticalmente até à altura da palete e retira-se deixando a fiada cair na posição exata. Este processo repete-se até a palete estar finalizada. A figura abaixo é um protótipo base de uma Paletizadora.



Figura 21- Paletizadora de caixas de garrafas (KHS GmbH n.d.)

A matriz de paletização pode variar por três fatores:

- Variação do tamanho das garrafas (20cl, 25cl e 33cl)
- Variação número de garrafas em cada caixa (15, 24 ou 30)
- Especificação do cliente (p.e. meia palete)

#### 4.2.3.12. ENVOLVEDORA

Colocação de filme envolvendo toda a paleta através de uma estrutura giratória que tem dois consumíveis de filme estirável que circulam em redor da paleta. Havendo dois consumíveis dos lados e um de topo. De seguida, a paleta segue no tapete de rolos giratório até a estação de colocação de etiqueta da encomenda. Por último entra no elevador para o armazém automático para onde é transportado. Este processo é totalmente automático sendo que a única intervenção necessária do operador é a substituição dos rolos de filme e de consumíveis para as etiquetas. O operador em função é o mesmo que se encontra na despaletizadora. Sendo sinalizado pelas luzes implementadas na linha.

#### 4.2.4. LAYOUT DA LINHA

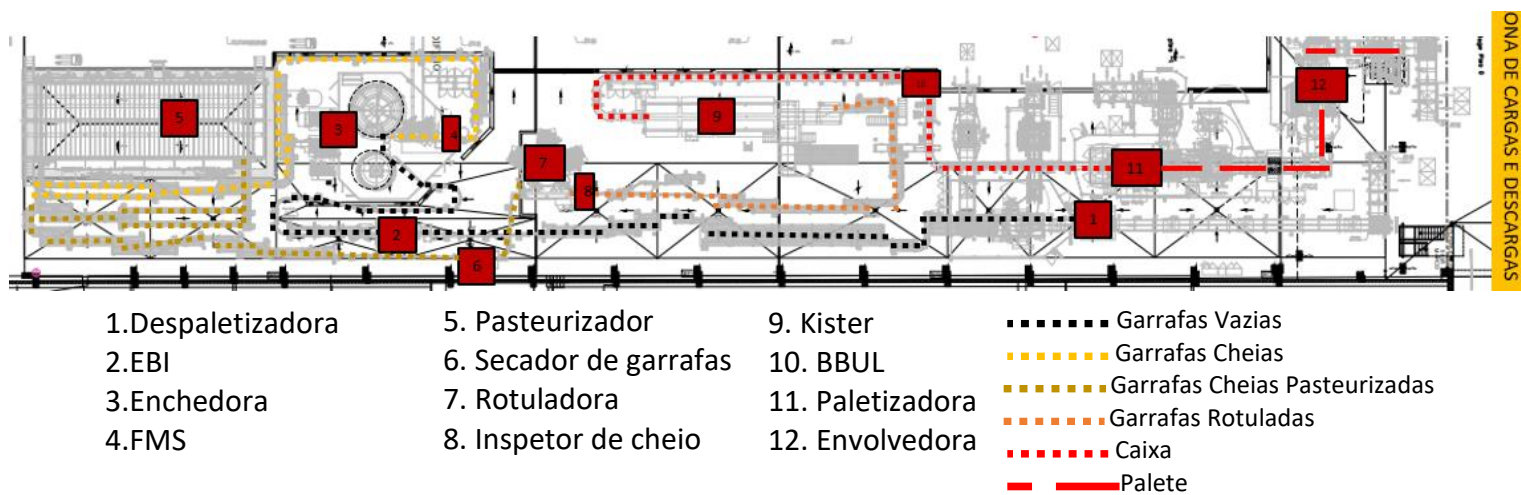


Figura 22- Processo de Enchimento na linha 1

#### 4.2.5. FUNÇÃO DE CADA OPERADOR POR LINHA

As linhas 1, 2 e 3 estão organizadas de forma que o início e o fim do processo sejam no mesmo local. Isto permite uma gestão mais eficiente de reposição e retirada de artigos da linha, evitando a circulação de empilhadores no seu interior. Assim sendo, a divisão dos operadores é feita por áreas/zona. A Figura 23 identifica as diferentes divisões de áreas na linha. Cada operador é responsável por uma das áreas, devendo ser ele a operar e resolver problemas.



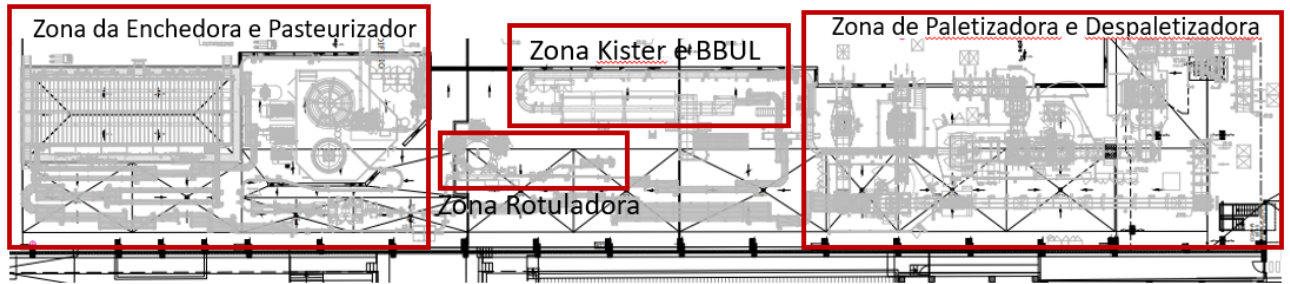


Figura 23- Separação da linha por zonas de responsabilidade

Na Linha 1, apenas operam 4 pessoas por cada turno pelo que 1 pessoa está responsável pela área de início e fim de linha, zona de paletizadora e despaletizadora. As principais funções são o desfardar paletes de vidro, troca do filme estirável na envolvedora, e controlo e supervisão das máquinas desta área, sendo ele a dar resposta a qualquer paragem ou encravamento.

Um segundo operador está atribuído à Kister, aqui ele é responsável pela reposição de cartão para fazer as caixas e pelo ajuste da entrada de garrafas, controlo das pistolas de cola e certificação da entrada correta de garrafas e da saída de caixas em conformidade. Muitas vezes é necessário fazer vários ajustes da entrada de cartão e ou garrafas, pelo que envolve conhecimento da máquina e das suas necessidades.

De seguida a distribuição dos elementos restantes assenta na rotuladora e na enchedora. Normalmente um deles é o coordenador que tem a responsabilidade acrescida de gestão da equipa, resolução de problemas e é o interlocutor com o apoio técnico da manutenção. Na rotuladora é necessário a reposição das cassetes de rótulos, gargantilhas e contrarrótulos, substituição dos baldes de cola e acompanhamento do desempenho das bombas e da rotulagem. Na enchedora, determina-se a velocidade a que a linha vai trabalhar consoante o desempenho total da linha e a existência ou não de problemas noutras zonas do processo. Neste posto o operador tem de monitorizar a máquina e as especificações associadas bem como o abastecimento de cápsulas.

A linha inicia com a colocação de vasilhame (garrafas de vidro) em paletes de 12 fiadas com um separador de cor azul entre as mesmas e com um plástico envolvente para proteção do vasilhame.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DAS ETAPAS LIMITANTES

Neste trabalho de melhoria de rendimento, o foco não esteve na resolução de apenas um problema. A ideia do trabalho foi implementar melhorias funcionais nas diferentes máquinas, adaptação de processos e otimização do mesmo, reorganização do espaço produtivo e criação de novas soluções através da monotização de problemas. Para isso o trabalho seguiu várias fases de desenvolvimento.

### 5.1. METODOLOGIA

Numa primeira fase a abordagem foi dividida em dois parâmetros, observação do processo no terreno e entrevista aos operadores para recolha de feedback sobre o funcionamento e os principais problemas. O espírito crítico e a proatividade de todos os colaboradores (chefes de equipa, coordenadores de linha e operadores) resultou numa recolha ativa de propostas de melhoria.

De seguida foi necessário fazer a análise de dados através do programa de tratamento de dados utilizado na empresa, o Power BI. Nesta fase houve uma procura ativa pelos principais problemas definindo as variáveis de pesquisa. Muitas vezes o problema tem um grande impacto numérico, levando a querer que se trata de um problema físico/mecânico em cada máquina, mas a operação tem um grande impacto do desempenho. A correlação entre os dados e os acontecimentos é importante uma vez que uma coisa é necessariamente a consequência da outra. Por essa razão a análise dos jornais do bordo era diária e as descrições dos acontecimentos nas paragens e avarias para identificar a origem do problema tornou-se uma necessidade.

Linha	Turno	Início	Duração (min)	Equipamento	Classif.	Tipo	Descrição Paragem
L1	3	7/4/2022 3:00:00 PM	30	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Mecânica	Varias garrafas tombada no df1, ajuste do carro
L1	3	7/4/2022 3:00:00 PM	15	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Elétrica	Apoio nao fechado
L1	3	7/4/2022 3:00:00 PM	20	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Elétrica	Barreira de seguranca ativada
L1	3	7/5/2022 3:00:00 PM	15	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Mecânica	Apoio nao fechado
L1	1	7/7/2022 11:00:00 PM	30	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Elétrica	perda de posição no armazem de intercalares
L1	3	7/8/2022 3:00:00 PM	30	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Elétrica	Apoio nao fechado.
L1	1	7/11/2022 11:00:00 PM	10	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Mecânica	Encravamento de paletes
L1	2	7/21/2022 7:00:00 AM	50	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Mecânica	Ajustes na centragem da palete, estava a provocar queda de garrafas. Intervenção do TMM.
L1	2	7/22/2022 7:00:00 AM	45	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Elétrica	Queda de garrafas devido à fotocélula das guias de centragem de camada não estarem a dar sinal, as mesmas estão constantemente a desfocar.
L1	3	7/28/2022 3:00:00 PM	15	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Avaria	Elétrica	Entraram 2 paletes juntas para dentro da maquina. celula desfocada
L1	3	8/1/2022 8:00:00 PM	20	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Elétrica	Falha na centragem de palete. Ajuste de fotocélula.

Figura 24- Exemplo de descrição de problemas na Despaletizadora durante 1 mês

## 5.2. VARIÁVEIS DO PROCESSO

O funcionamento de uma linha de enchimento como um todo torna-se complexo pela necessidade de simbiose e equilíbrio entre todas as zonas de produção, havendo um impacto gigantesco do desempenho de uma variável nas outras. Os principais fatores limitativos na linha estão sumariados na tabela.

Tabela 2. Principais variáveis do processo

Falha de operação	Complexidade tecnológica
	Falha na resposta a problemas
	Incumprimento da tarefa
	Ajustes e afinações
	Ociosidade
Abastecimento de matérias	Falha logística de matérias
	Problemas nos transportadores
	Mudança na ordem de enchimento
Paragens	Intervenção no momento
	Manutenção curativa
	Manutenção preventiva
	Limpeza
	Programada

## 5.3. RESULTADO DAS ENTREVISTAS

Primeiramente a observação foi acompanhada de uma explicação generalizada do processo, sendo nesta fase importante perceber o trajeto do enchimento e os inputs e outputs dos processos, ou seja, o que entra e onde e o que sai de cada máquina. Além disso, houve também a identificação de alguns problemas.

Estando necessariamente interligada a compreensão com a explicação, rapidamente foi possível perceber que seria útil acompanhar os operadores e perceber a perspectiva deles no funcionamento passando para uma fase ativa de entrevistas. Assim sendo, o outcome das entrevistas dividiu-se em 2 focos, perceber o funcionamento e identificação de problemas.

Ponto 1 – Funcionamento da máquina, função do operador, impacto do operador, necessidades para cumprir essa função.

Ponto 2- Recolha de feedback sobre os principais problemas. Esta informação foi organizada na Tabela abaixo conforme grau de resolução, principal problema e propostas de melhoria e ações a tomar.

Tabela 3- Feedback de principais problemas

	Problema	Grau de Resolução	Ação Adotada pela SB	Necessidade
Quebra de vidro	Vidro no chão - Proibido pelas normas de HS		Limpeza regular com mangueiras de pressão	-
	Perigo de contaminação de garrafas		Inspetor EBI Transportador tapado entre inspetor e enchedora Suprador com ar comprimido	monitorização de parametros abastecimento de ar comprimido
	Perigo de operação		uso de óculos máquinas com sistema fechado	Implementação de acrilicos nos in-liners dos transportadores
	Desperdício		Lubrificação adaptada a cada zona	monitirização de parametros Reconfiguração de zonas críticas
Mudanças de tara Kister	Desperdício de tempo em mudanças- pouca variação do tamanho das garrafas guias de entrada não alteradas		Identificação das peças de acordo com os tamanhos da garrafa e da caixa	Criação de uma guia única que varia de tamanho não sendo preciso tirar e por diferentes
Rotulagem	Erros de qualidade		Definição de diferentes programas de rotulagem Levantamento e identificação dos conjuntos de tomadores, cassetes e calços	Assegurar posição das mesas rotulagem Organização e criação de um sistema de montagem e organização das ecovas
Mudança de fornecedor	Encravamento de cartão na kister		Organização logística por fornecedor	
Problemas de abastecimento	Falta de materias e atraso na reposição		Comboio logístico de abastecimento	Marcação de espaços Definição de rotas de abastecimento Criação de estratégias de reposição
Limitação de Velocidades	Enchedora limitada a 57k por quebra e queda no transportador vazio ( DF1) Rotuladora não aguenta mais de 60k rpm		Lubrificação adaptada a cada zona -	Analisar velocidade de transportadores

De notar que esta organização conta apenas com a informação de feedback direto dos colaboradores. No decorrer do projeto foram sendo desenvolvidas outras soluções para o mesmo problema inclusão de novas ideias.

### 5.3.1. ABASTECIMENTO DE MATERIAIS

As falhas no abastecimento de matérias/produto assentaram em dois principais problemas. Primeiro a frequência do abastecimento não era feita de forma sustentada havendo falhas de timing e de posições de abastecimento. Segundo, as falhas de abastecimento logístico de materiais foi uma realidade que se verificou frequente com a incapacidade de assegurar matérias-primas como cartão para as caixas e cápsulas durante os picos de produção, obrigando as linhas a parar para esperar pela reposição do stock.

### 5.3.2. MUDANÇAS A INTRODUIZIR

No que diz respeito a mudanças, o feedback dos operadores foi na direção de sugerir uma alteração estrutural no processo de mudança da Kister, passando a diminuir o impacto de cada alteração nas entradas de garrafas na máquina. No entanto, com o acompanhamento diário dos operadores, com o apoio da equipa de manutenção e com a

análise diária dos jornais de bordo foi possível perceber que o problema não inclui a mudança de formato propriamente dita, porque os tempos para essa mudança estavam dentro dos parâmetros estabelecidos, mas traduzia-se o impacto na linha associado aos tempos posterior e anteriormente à mudança. Havendo consecutivos registos de afinações ou paragens para alteração dos parâmetros de diferentes pontos da máquina.

Assim sendo, percebeu-se que os problemas da mudança se podiam replicar para outras máquinas pelo que passou a ser uma etapa limitante. Isto acontece uma vez que pode condicionar não só no tempo que se abdica da produção para realizar a mudança, como também as afinações e ajuste posteriores. Nesta fase o feedback dos operadores foi importante no levantamento da questão e posteriormente na perceção das tarefas associadas.

### 5.4. ANÁLISE DE DADOS

A secção de enchimento do SuperBock Group tem desde 2017 ao seu dispor uma ferramenta de recolha de dados diário. A base da análise está no desempenho do OEE, havendo uma inspeção crítica de todos os fatores que tem impacto nesse valor. O software utilizado é o *Power BI*. Este é alimentado pelos dados do equipamento em si, havendo nota da hora de paragem e tempo de duração dessa paragem, e pela interface eletrónica de jornal de bordo, onde o coordenador de cada linha faz a descrição do problema. Desta forma, definindo um range temporal consegue-se ter acesso ao desempenho de cada máquina no tempo, o seu impacto produtivo e as principais causas de avarias e paragens. Esta análise foi feita mais/menos mensalmente de forma a estabelecer a prioridade para aplicação de melhorias.

### 5.4.1. QUEBRA DE GARRAFAS

Através da análise mensal dos gráficos de quebra de vidro percebeu-se que havia alturas específicas onde os valores mais altos eram mais incidentes.

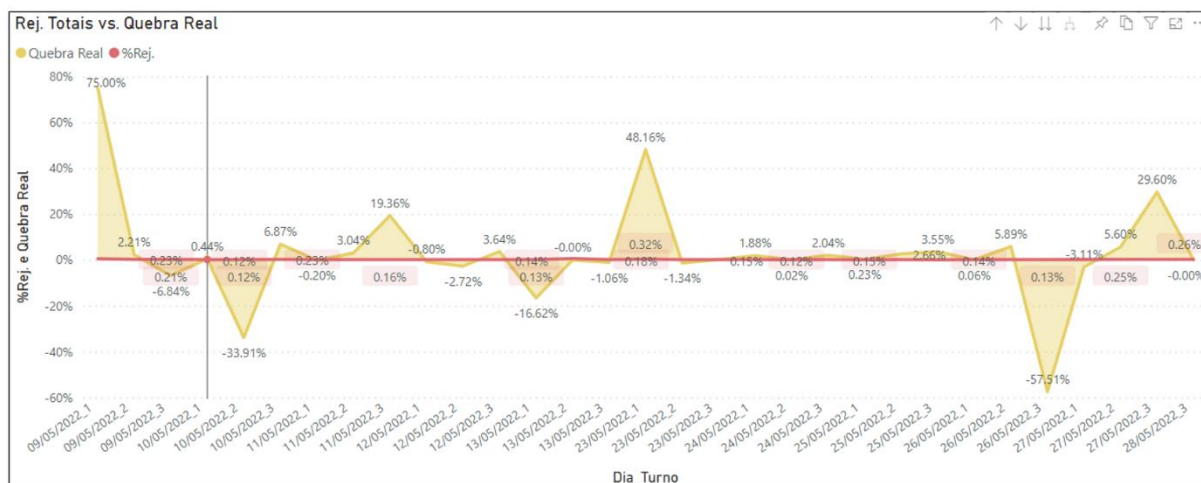


Figura 25-Gráfico de rejeição e quebra de vidro

Os parâmetros deste gráfico não são claros no que toca à definição de valores negativos ou positivos, mas cada pico representa um desperdício de vidro associado. Para validar estes problemas tentou perceber-se num gráfico de rendimento de OEE nesses dias.



Figura 26- OEE durante o mês de junho

Pela análise este gráfico percebeu-se que os picos de quebra de vidro estavam associados a dias com baixos rendimentos na linha o que indicia problemas na linha associados com o abastecimento de garrafas e/ou capacidade de manter as condições necessárias de validação dos inspetores, ou seja, não conseguir manter parâmetros de enchimento, capsularem ou rotulação, o que gera desperdício de garrafas. Relacionado com o tema as descrições dos problemas no Jornal de Bordo corroboravam este problema como se pode ver na Figura.

Linha	Turno	Início JB	ID	Duração (min)	Descrição	Tipificação TEI
L1	2	5/26/2022 7:00:00 AM	TEI	80	queda de garrafas nas aparadeiras da rotuladora e enchedora e reventamentos de garrafas na saída da enchedora, após vários ajustes de velocidades nos turnos anteriores o problema mantem...	Garrafa
L1	3	5/26/2022 3:00:00 PM	TQL	40	Garrafas tombadas no df1, falta de lubrificacao, e ajuste das velocidades do transportador	

Figura 27- Descrição de Paragem no Jornal de Bordo

Os problemas associados ao desperdício de vidro representam um desperdício direto de matéria-prima e consequentemente de dinheiro, além disso o impacto negativo que tem no OEE acresce problemas de rentabilidade e de capacidade de resposta.

Os problemas relacionados com os transportadores mantiveram-se meses depois o que permitiu afinar as zonas de resolução de problemas.

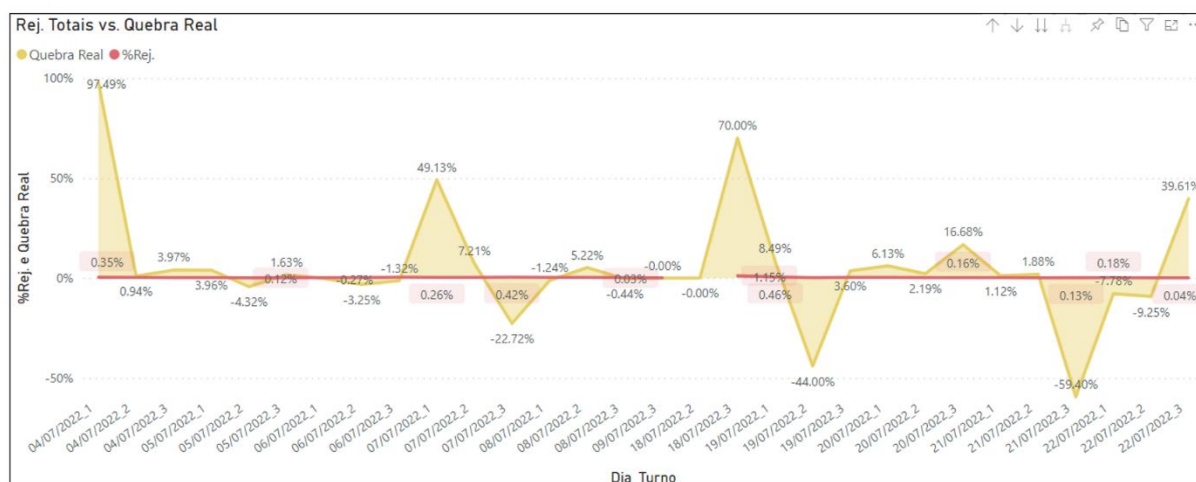


Figura 28- Quebra de vidro e rejeição no mês de julho.

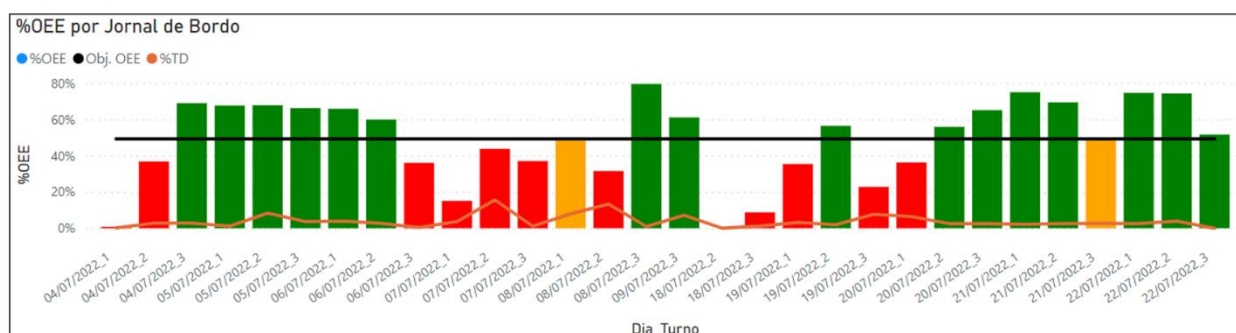


Figura 29- OEE da linha 1 no mês de julho

A descrição de problemas nesses dias corroborava os problemas de abastecimento por parte dos transportadores. A Figura 30 compila as descrições de paragens relacionadas com problemas garrafa.

L1	1	7/1/2022 11:00:00 PM	TQL	15	Falta de lubrificação nos transportadores de entrada para o pasteurizador (bicos entupidos) provocando queda de grfs na entrada do pasteurizador e consequentemente queda também em DF3 - Situação já reportada à Diversey.	
L1	1	7/2/2022 2:30:00 AM	TLZ	15	Limpeza de turno	
L1	1	7/2/2022 2:30:00 AM	TMP	40	Mudança de SBK coroa 0,20x15 para Stout 0,20x15 pulloff	
L1	1	7/2/2022 2:30:00 AM	TQL	45	Falta de lubrificação nos transportadores de entrada para o pasteurizador (bicos entupidos) provocando queda de grfs na entrada do pasteurizador e consequentemente queda também em DF3 - Situação já reportada à Diversey.	
L1	1	7/4/2022 11:00:00 PM 5:00:00 PM	TEI	20	Queda de garrafas no df3 devido a vidros	Garrafa
L1	3	7/5/2022 3:00:00 PM	TEI	15	Garrafas tombadas no df3 devido a vidros	Garrafa
L1	2	7/6/2022 7:00:00 AM	TEI	60	Varias paragens nos inliners ao longo do turno dvido a garrafas tombadas e vidros das mesmas	Garrafa
L1	2	7/7/2022 7:00:00 AM	TEI	45	Varias paragens no df1, afinacoes	Garrafa
L1	2	7/7/2022 7:00:00 AM	TEI	45	Varias paragens no df1, afinacoes	Garrafa

Figura 30-Descrição de paragem

Também na descrição de avaria e ajuste foi possível encontrar descrição de problemas. A diferença está na denominação no Jornal de Bordo entre o que é considerado paragem e é justificado com tempos de paragem (TEI, TMP, TLZ) e avarias que passa a responsabilidade do problema para a área de Manutenção.

L1	1	7/4/2022 11:00:00 PM	30	Transportadores Garrafas KHS	Avaria	Mecânica	Varias paragens no df1
L1	3	7/4/2022 3:00:00 PM	30	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	Ajuste	Mecânica	Varias garrafas tombada no df1, ajuste do carro

Figura 31-Descrição de avarias relacionadas com os transportadores.

Com base nestas evidencias estabeleceu-se como prioridade perceber o abastecimento de vidro, o seu percurso e as zonas críticas de quebra. Os principais problemas estavam relacionados com a lubrificação e a relação de velocidades dos transportadores nas zonas de in-liner, quando as garrafas deixam de estar acumuladas e passam a ser transportadas em fila uma a uma.



### 5.4.2. DESEMPENHO DE MÁQUINAS

A análise de dados referente às avarias na Linha no mês de 06 de junho permite delinear as máquinas mais problemáticas. No caso, como se pode verificar são a Rotuladora e a Encartonadora Kister. O gráfico é lido como a quantidade de vezes que a TAV é registada, em percentagem sob o seu impacto na linha.

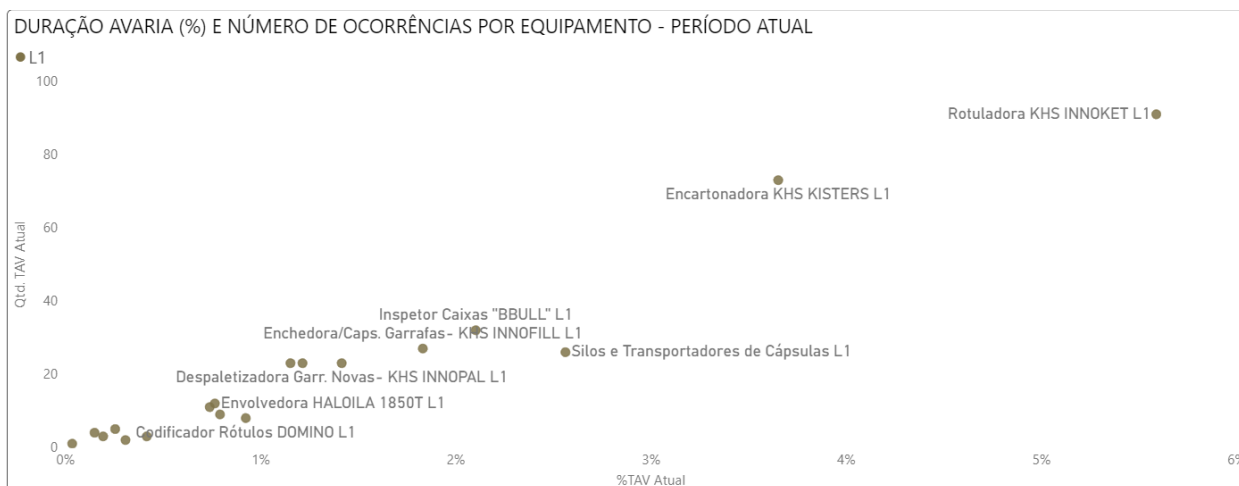


Figura 32- Impacto de Avarias na linha

Desta forma o reforço no acompanhamento de todos os fatores de operação da máquina, funções dos operadores nas mesma e tipos de procedimentos associados foram reforçados para perceber quais os principais problemas e áreas de atuação possíveis.

No seguimento desta análise percebeu-se que o desempenho das máquinas não está inteiramente dependente da sua operação isolada. Por isso os conceitos de correlação, estabelecimento de velocidades e capacidades de abastecimento das máquinas bem como de escoamento estão interligados com as máquinas que as envolvem.

Nesta fase torna-se importante perceber como esta relação é estabelecida.

### 5.5. CAPACIDADE HOMOLOGADA

O desempenho de cada máquina individualmente tem impacto no conjunto da linha e nas métricas de medição da mesma. Por isso a ótima correlação de velocidade de trabalho é imprescindível para otimizar o rendimento da linha.

Assim sendo, a capacidade homologada é determinada pela máquina crítica, sendo esta normalmente a máquina mais lenta do processo produtivo.



Figura 33-Ilustração de uma linha de enchimento.

### 5.5.1. V-GRAPH E RENDIMENTO

O V-Graph da linha é ajustado em função da máquina crítica, sendo o vértice do “V” a enchedora, condicionando as velocidades dos restantes equipamentos para o correto balanceamento da linha (velocidade mais baixa na enchedora).

Este fator é a base para regulação das velocidades dos equipamentos numa linha de produção. Os transportadores, nomeadamente os “buffers” serão responsáveis por garantir a acumulação necessária de forma a garantir o funcionamento em contínuo da Enchedora. Sendo esta o ponto crítico, num funcionamento ideal, nunca deve parar. Esta é a máquina que serve de base para todos os cálculos de eficiência do processo de enchimento. Esta correlação é exemplificada na tabela abaixo.

O V-Graph é definido através do fator de capacidade (f) para equipamentos montados a jusante e a montante de uma enchedora.

Tabela 4-Definição da velocidade dos equipamentos dependendo da Enchedora

graphic :  
Filler

GLASS LINE BEER - One way - 60.000 B / H												
Machine	Overspeed			Avaibty. %	Avaibty.. X speed bph	Accumulation		MTBF		MTTR		TBSN/ Acu mm:ss
	B.h	% over nominal	% Before over			mm:ss	Garrafa	mm:ss	s	mm:ss	s	
DEPALLETIZER	75 000	125%	25%	97,0	72 750	02:00	2 000	0:21:33	1 293	00:40	40	00:00
<b>FILLER / INSPECTOR</b>	<b>60 000</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>98,0</b>	<b>58 800</b>	01:30	1 500	0:40:50	2 450	00:50	50	06:00
PASTEURIZER	63 000	105%	5%	99,0	62 370	01:40	1 667	3:51:00	3 060	02:20	140	33:20
LABELLER	69 000	115%	10%	97,0	66 930	02:00	2 000	0:21:33	1 293	00:40	40	13:20
PACKER	75 000	125%	10%	97,0	72 750	03:30	3 500	0:21:33	1 293	00:40	40	14:00
PALLETIZER	78 000	130%	5%	98,0	76 440	01:00	1 000	0:21:33	1 293	00:40	40	03:20
MTBF	Mean time between fail											
MTTR	Mean time to repair											
TVSN/Acu	Time to back situation normal / if stop = accumulation ( critical machine )											

A tabela acima é traduzida no gráfico abaixo.

## Otimização de Rendimento Industrial

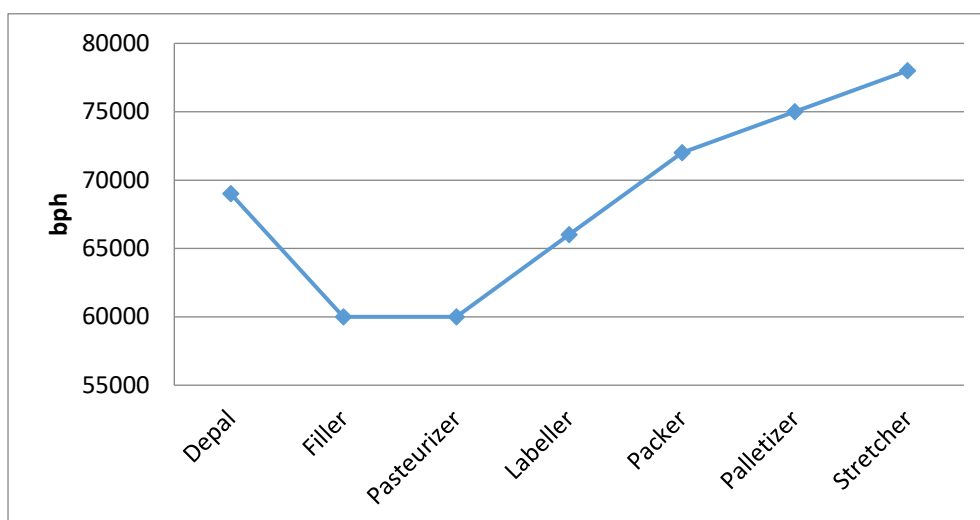


Figura 34- V-graph

Esta definição de valores é importante para estabelecer os parâmetros de medição do OEE. Para esta parametrização o Superbock Group definiu que a velocidade homologada a considerar era 60000 bph (Bottles per Hour) para a generalidade dos SKU's. No entanto a linha em estudo tem algumas limitações em certos formatos o que implica a redução deste valor, isto acontece para garantir os parâmetros de qualidade necessários. O quadro abaixo exemplifica os SKU's com essa limitação na Linha 1.

Tabela 5- Velocidade por equipamento por SKU

SKU No.	SAPSKU	NAME	115	100	100	110	120	125	130
			Depal	Filler	Pasteurizer	Labeller	Packer	Palletizer	Stretcher
1	100804520	SB ORIG. TP 0,20x15 CX COROA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
2	100914020	SB ORIG. TP 0,20x24 CX ½PAL COROA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
3	100114020	SB ORIG. TP 0,20x24 CX COROA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
4	100104020	SB ORIG. TP 0,20x24 CX COROA HORECA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
5	105704720	SB ORIG. TP 0,20x24 CX CV/GUINÉ	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
6	105904020	SB ORIG. TP 0,20x24 CX FUJIAN	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
7	100804025	SB ORIG. TP 0,25x20 CX	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
8	105814025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX EU BP	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
9	105784025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX EXP BP	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
10	104304025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX PULL OFF	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
11	105324025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX PULL OFF FUJIAN	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
12	105314025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX PULL OFF MOÇAMBIQ	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
13	105714025	SB ORIG. TP 0,25x24 CX SUP. PACK BP EU	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
14	100824025	SB ORIG. TP 0,25x30 CX	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
15	105334025	SB ORIG. TP 0,25x12 CX Pull-Off	62100	54000	60000	59400	64800	67500	70200
16	245614025	SB STOUT TP 0,25x24 CX PULL OFF FUJIAN	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
17	100804533	SB ORIG. TP 0,33x15 CX	66240	57600	60000	63360	69120	72000	74880
18	100854533	SB ORIG. TP 0,33x15 CX ½PAL	66240	57600	60000	63360	69120	72000	74880
19	100804033	SB ORIG. TP 0,33x24 CX	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
20	105324033	SB ORIG. TP 0,33x24 CX AFRICA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000
21	100334033	SB ORIG. TP 0,33x24 CX HORECA	69000	60000	60000	66000	72000	75000	78000

Aquando do acompanhamento do processo de enchimento percebeu-se que este balanceamento nem sempre era respeitado, principalmente na correlação Enchedora-Rotuladora. Além disso muitas vezes era impossível trabalhar a velocidade de 60 000 bph na

enchedora por falta de abastecimento, incapacidade de escoamento a jusante da enchedora e/ou por falhas excessivas no enchimento quer em volume quer em capsulagem.

Uma vez que a performance da enchedora é um dos principais avaliadores de desempenho que alimenta a contagem do OEE e quantifica a rentabilidade, tornou-se necessário perceber incluir o desempenho da mesma nas etapas limitantes da linha.

## 5.6. DEFINIÇÃO DAS ETAPAS LIMITANTES

Baseado numa abordagem de proximidade com os operadores e na análise de dados do desempenho na Linha foi possível estabelecer aquelas que seriam as etapas que tem principal impacto no funcionamento normal da Linha.

1. Quebra e Rejeição de Vidro;
2. Desempenho das máquinas Embaladora Kister, Rotuladora e Enchedora;
3. Transportadores;
4. Abastecimento de materiais/produto;
5. Mudanças.

A base para esta definição de etapas assenta sobre o pressuposto do rendimento da Linha sendo estes os principais fatores que influenciam negativamente o seu desempenho. Os três primeiros pontos foram sustentados pela análise de dados, os outros dois pontos foram definidos junto das equipas de trabalho e com os problemas que se verificavam no dia a dia.

Assim sendo, estes são os principais fatores que limitam o funcionamento normal, tomando por isso atenção deste projeto, havendo uma preocupação de diminuir os diferentes impactos.

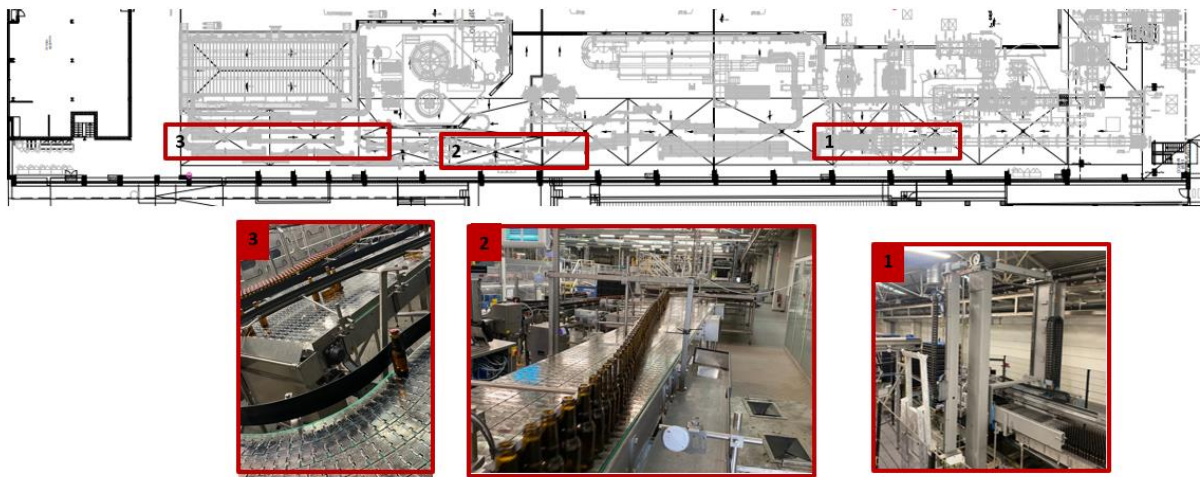
## 6. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

A definição das etapas limitantes foi um mote importante para definir as prioridades do projeto, no entanto não foi limitativo com as áreas de atuação. Assim sendo, começa-se esta análise com a caracterização de diferentes problemas concretos na linha que recaem sobre as etapas limitantes, apresentação da proposta de melhoria e o impacto da mesma. Posteriormente aborda-se outros temas que sofreram ações de melhoria, destacando fatores de qualidade.

### 6.1. DESPERDÍCIO DE VIDRO

Um dos principais pontos de melhoria foi relativos ao desperdício de vidro. Neste aspeto o foco não esteve nas características da garrafa, mas sim no desempenho mecânico da linha e como isso influenciava a quebra de vidro.

Este problema tem a particularidade de não estar apenas numa fase específica do processo, mas sim de ir ocorrendo em diferentes zonas da linha e em fazes do enchimento diferente, havendo por vezes também desperdício de cerveja. Para isso identificou-se as principais zonas problemáticas como assinalado na figura abaixo.



1- Despaletizadora 2- Inliner vazio DF1 3- Inliner cheio DF3

Figura 35-Zonas críticas de quebra de vidro.

### 6.1.1. DESPALETIZADORA

Embora não seja o local com maior frequência de problemas, o seu impacto torna-se significativo uma vez que pode impactar paletes inteiras com cerca de 5 000 garrafas.

Primeiramente, esta zona foi analisada no sentido de perceber onde podiam cair garrafas na entrada da linha. Com a análise do funcionamento foi possível perceber que as pás de suporte das fiadas que as transportam da mesa de despaletização para os transportadores.

**Problema 1:** A partir da terceira fiada começavam a aparecer 1 a 2 garrafas caídas no transportador, localizadas sempre na parte de trás da fiada no sentido mesa-transportadora, o que gerava garrafas caídas nas aparadeiras ou a condicionar a passagem por ficarem presas nos varandins. A Figura 36 é um exemplo desse constrangimento.

**Ação proposta:** Apertar ou alargar as pás de suporte das fiadas. Criar as marcas de local ótimo (o ajuste é feito de forma manual atualmente).

**Necessidade:** Marcar os valores de referência no local e parametrizar eletricamente para que deixe de ser manual.

O ajuste na abertura das fiadas é necessário porque mudando a tara da garrafa, embora as dimensões das paletes sejam as mesmas, a acomodação das garrafas por fiada sofre ligeiras alterações. No entanto, ao discutir esta proposta com o responsável da manutenção percebeu-se que o ajuste elétrico já existia, mas não estava em funcionamento nem bem parametrizado. Tendo sido um fator de reajuste na paragem seguinte.

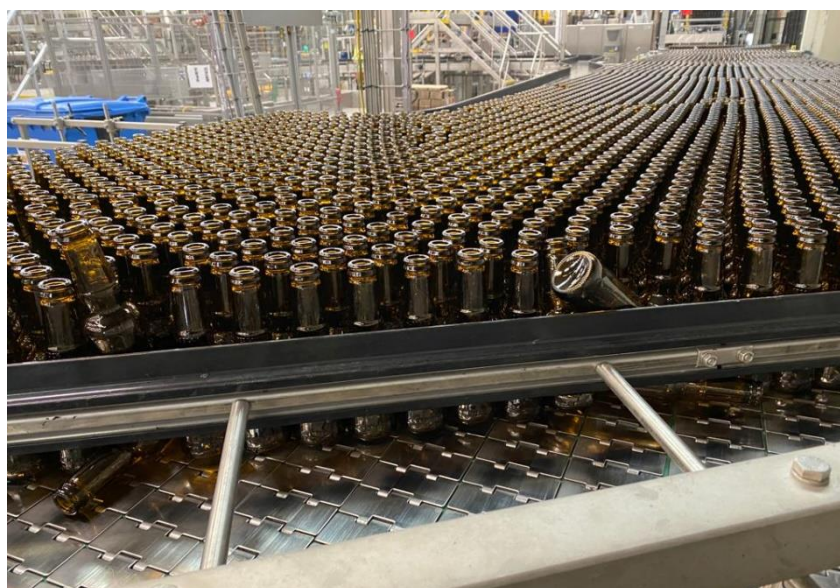


Figura 36-Garrafas caídas nos transportadores.



**Outcome:** A frequência de queda de garrafas melhorou em todas as taras. Este fator não é possível ser traduzido numericamente, mas pela observação diária e acompanhamento de feedback durante durante uma semana, após a alteração, percebeu-se que diminuiu a presença de garrafas caídas na saída para os transportadores.

**Problema 2:** Queda de garrafas das fiadas na mesa de despaletização. As garrafas caíam por falta de estabilidade, havendo uma quebra direta no local e o arrastamento de muitas garrafas caídas ou em desequilíbrio. Esta problemática surge a meio do projeto no decorrer da semana 27, em julho. Foi aqui incluída uma vez que foi uma intervenção e acompanhamento direto da identificação de problemas e sugestão de propostas de solução. Além disso, foi uma matéria apontada como potencial problema no início da análise da queda de garrafas.

No processo de transporte das garrafas das fiadas da palete para a mesa de despaletização existe um componente de transportes quadrado que faz o arrasto das garrafas de uma zona para a outra. De forma suplementar para garantir a estabilidade do processo existem 4 batentes que prendem a paleta na camada abaixo, de forma a garantir suporte para o transporte. Este componente está assinalado na Figura 37.

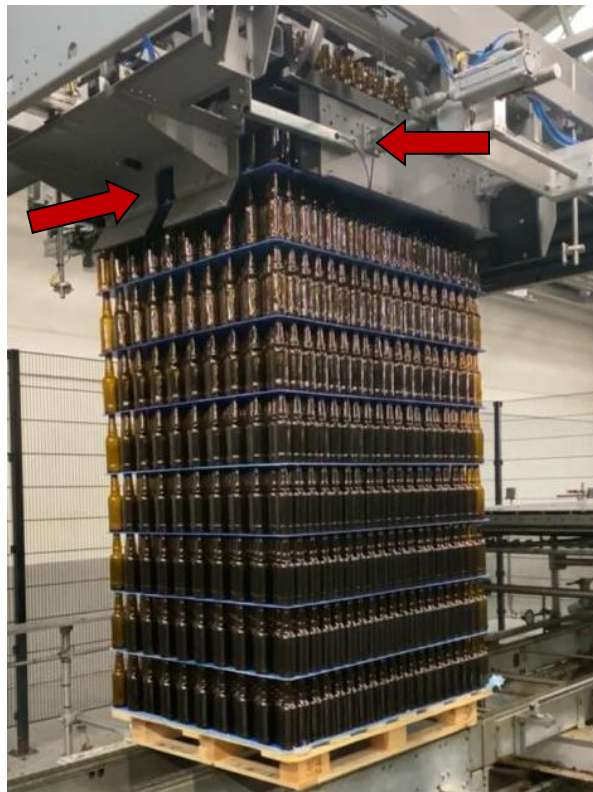


Figura 37-Suporte da paleta na Despaletizadora

Os batentes laterais são acionados de forma pneumática conforme a proximidade da palete, para isso tem um sensor de posição que determina se a posição está correta, através da emissão de um sinal de uma ponta para a outra da palete.

Assim o problema recai sobre duas vertentes. Primeiro pode ser a posição que não está a ser bem identificada. Segundo, o acionamento dos pistões pode estar desregulado fazendo entrada excessiva de ar provocando um movimento com mais força do que o necessário.

Linha	Equipamento	Se...	Descrição	Duraçã...	%TAV Atual
L1	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	S27	Apoio nao fechado	30	0,4%
L1	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	S27	Apoio nao fechado,	30	0,4%
L1	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	S27	perda de posição no armazem de intercalares	30	0,4%
L1	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	S27	Varias garrafas tombada no df1, ajuste do carro	30	0,4%
L1	Despaletizadora Garr. Novas- KHS INNOPAL	S27	Barreira de seguranca ativada	20	0,3%
<b>Total</b>				<b>140</b>	<b>2,0%</b>

Figura 38- Descrição do problema no jornal de bordo e taxa de avaria.

**Ação proposta:** Sobre a primeira proposição, desfocar a célula do sensor e perceber o comportamento do batente. As células emissoras ou as recetoras podiam estar com problemas no processamento do sinal.

**Necessidade:** Calibração do sensor de proximidade para o batente do lado direito se aproximar de forma mais precisa.

**Ação proposta:** Sobre o segundo pressuposto, sendo que com a desfocagem do sensor o problema melhorava seria de esperar que após a calibração o funcionamento voltasse ao normal, mas tal não se verificou por completo.

**Necessidade:** Inspeção e intervenção no sistema pneumático de todos os batentes.

**Outcome:** Na realidade foi possível resolver o problema que atrasou a produção e teve um impacto de 2.7% de TAV nos transportadores e de 1.8% na despaletizadora, como se pode ver na imagem.



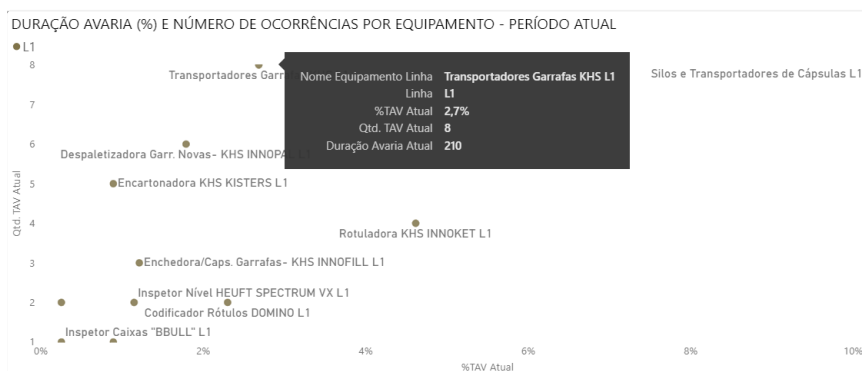


Figura 39-Taxa de Avaria na semana 27

O problema inicial começou num erro de operação feito para facilitar o processo de entrada das paletes na máquina. A paleta tem tamanho standerizado, mas a disposição das garrafas bem como as suas características físicas de cor e espessura diferem conforme o fornecedor. Para colmatar essa diferença, quando começava a dar sucessivos erros de posição na entrada da paleta os operadores desfocavam as células de entrada o que provocou uma dessincronização do sistema.

A título de curiosidade, na tentativa de entendimento da origem do problema percebeu-se outro defeito nos transportadores de paletes de vidro que será detalhado.

### 6.1.2. INLINER VAZIO- DF1

A origem deste problema surge pela necessidade de aumentar o rendimento da linha através do aumento direto da velocidade da enchedora. Na fase inicial do projeto a velocidade média da enchedora, em qualquer uma das três taras era de 55 000 bph, sendo a velocidade homologada definida 60 000bph. De acordo com o feedback dos operadores de forma unânime, o problema desta velocidade estava na capacidade de abastecer garrafas vazias de forma constante na entrada da enchedora.

**Problema:** Isto provocava 2 problemas, primeiro um espaçamento muito grande entre garrafas o que fazia com os transportadores aumentassem muito a velocidade. Segundo, uma instabilidade na circulação das garrafas que provocam quebra de garrafas nos transportadores.

Assim sendo, propôs-se fazer um aumento gradual da velocidade e analisar diretamente o que acontecia na linha. Verificou-se que as garrafas de 20cl aguentavam melhor esta velocidade que as garrafas de 33cl, podendo as primeiras circular a uma velocidade de 58 bph sem comprometer o abastecimento na entrada da enchedora.

O gráfico abaixo comprova esta afirmação.

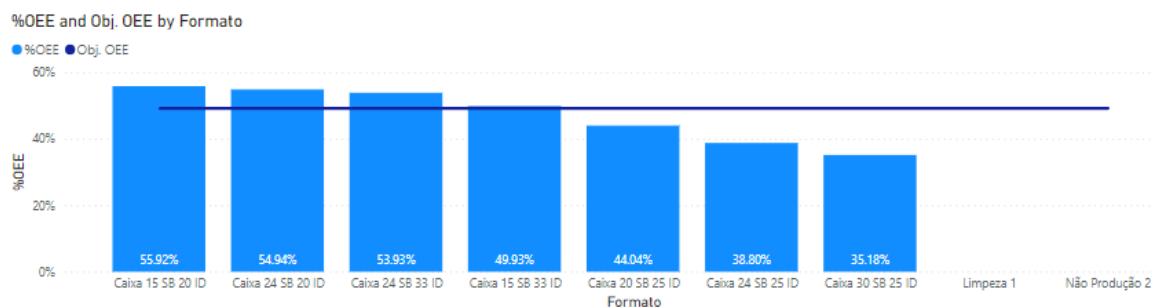


Figura 40- Desempenho de OEE por tipo de formato.

No gráfico de análise é importante ressaltar uma particularidade, o formato de garrafa de 25cl apresenta rendimentos mais baixos porque circula na linha com muito menos frequência do que os restantes, havendo cerca de apenas 1 enchimento desta tara por trimestre. Assim sendo, a adaptação da linha não está feita de forma tão metódica e aperfeiçoada como as restantes. Neste sentido os diferentes ensaios eram feitos de acordo com o plano de enchimento, havendo maior incidência de enchimento em garrafas 20cl seguidas de 33cl.

**Ação Proposta1:** A primeira abordagem ao problema foi a correlação de velocidade dos transportadores com a velocidade de enchedora. Numa perspetiva de que aumentando a velocidade da enchedora os transportadores também aumentavam a sua velocidade. No entanto isto não funciona assim. Os parâmetros dos transportadores estão estabelecidos pela medição de acumulação nas zonas a montante. Ou seja, na entrada da enchedora tem um sensor de medição que comunica com o transportador do inliner para ele acelerar ou atrasar o abastecimento. Assim sendo, esta possibilidade acabou por não ser viável.

**Ação Proposta 2:** Percebendo que não era possível estar relacionado com a velocidade de abastecimento o passo seguinte foi olhar para a lubrificação dos transportadores. Existe uma empresa subcontratada responsável pela lubrificação de todas as linhas pelo que os testes foram feitos por ela.

Os bicos de lubrificação dispensam uma combinação de água e sabão e funcionam por tempos de funcionamento. Há também o programa de lubrificação manual que pode ser ativado e só desliga quando receber ordem para o fazer. Neste sentido os testes realizados foram no aumento de tempo que os bicos de lubrificação estão a funcionar. Havendo o aumento de 0.5s a cada hora de processamento em cada SKU. Este teste foi acompanhado e parametrizado pela equipa da empresa responsável. Logo no primeiro teste, aumento de

0.5s, verificou-se uma lubrificação excessiva com bolhas de sabão nos transportadores e instabilidade aumentou. Pelo que o problema não estaria na lubrificação.

Na circulação de garrafas 33cl, quando a velocidade da enchedora estava num valor de 58 000 bph reparou-se que o que acontecia no in-liner era uma incapacidade das próprias garrafas de entrar no transportador, fazendo com que caíssem nas aparadeiras. Com a observação de tais evidências percebeu-se que estas garrafas não estavam a conseguir entrar pois não tinham tempo nem espaço de se alinhar. Comparando com as outras linhas do bloco, isto era uma realidade que não se verifica.

**Ação Proposta 3:** Em discussão com os coordenadores de equipas surgiu a ideia de implementar um fio de pesca que forçasse o alinhamento das garrafas. No entanto não havia um ponto de apoio viável que provocasse a entrada das garrafas pelo que surgiu outra abordagem.

**Ação Proposta 4:** Diminuir o atrito entre as paredes laterais das garrafas. Isto não era possível fazer-se com a lubrificação, uma vez que esta atua a nível do fundo da garrafa. Pelo que foi proposto a adição de uma pequena torneira de água alocada no varandim interior do transportador com um caudal pequeno para evitar desperdícios desnecessários e para não influenciar o desempenho do lubrificador.

**Necessidade:** Implementar torneira com ligação ao ponto de água.

**Outcome:** As garrafas passaram a circular sem problema independentemente da velocidade da enchedora, deixando de haver problemas de abastecimento na entrada da enchedora, diminuindo as quebras de vidro e diminuição do desperdício das garrafas que estavam nas aparadeiras. Pelo que, os transportadores no *inliner* do vazio deixaram de ser uma limitação ao aumento da velocidade.



Figura 41- Inclusão das Torneiras de água nos transportadores.

### 6.1.3. INLINER CHEIO- DF3

A jusante da enchedora, o problema das garrafas caídas volta a ter destaque. Isto acontece porque são zonas que passam de transportadores de acumulação para filas de garrafas individuais. Este facto só por si já é promotor de algumas falhas, mas o grande problema é haver garrafas caídas nos transportadores, sendo que neste caso acresce pois é uma distância percorrida muito maior.

Entre a enchedora e o pasteurizador as garrafas não tem incidência de queda, baseado na observação diária desta zona no início do estágio, com circulação de diferentes taras.

Assim sendo, se as garrafas estão caídas nas aparadeiras dos transportadores após o pasteurizador a sua queda tem de ser feita no seu interior ou durante o percurso de transporte. O pasteurizador funciona quase com uma *black box* uma vez que o acesso ao seu interior é impossível em produção, e apenas se consegue controlar a entrada e a saída. Pelo que o problema tinha de ser resolvido nas áreas de transporte.

**Problema:** Neste caso, tal como no DF1 uma garrafa caída tem um enorme impacto nas restantes garrafas na zona acumulada. Nesta zona da linha, acresce o problema do trajeto ser a descer, não em plano como acontece no transportador do vazio, e o pormenor de ter mais curvas e mudanças de direção, acrescentando uma variável extra. Neste caso, além das garrafas caídas nas aparadeiras há também o problema das garrafas que caem pelo percurso e das que encravam nas zonas de descida.

**Ação proposta 1:** Subida do varandim quando os dois níveis de transportadores se juntam, antes da primeira curva.

Esta solução iria escoar numa fase inicial do transporte as garrafas caídas, fazendo-as passar por baixo do varandim. Neste caso as garrafas caíam para umas aparadeiras já existentes onde acumulavam para depois serem rejeitadas.

**Outcome:** Numa fase de teste, o local onde se levantou o varandim verificou-se ineficiente. Resolvia o problema de retirar garrafas caídas da linha, mas criava dois problemas sem solução imediata.

1. As garrafas caíam diretamente no chão e não nas aparadeiras;
2. Como não havia muito acumulação nessa zona, o levantar do varandim fazia com que a interface de contacto com a garrafa fosse a zona da gargantilha, o que sem contrapeso, pela falta de acumulação, provoca queda de garrafas. Indo assim na direção contrária ao pretendido;

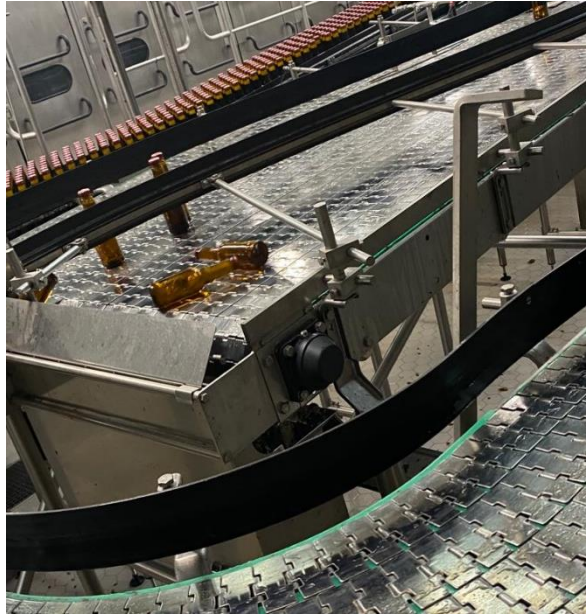


Figura 42- Garrafas caída com o varandim subido

**Ação proposta 2:** Levantar o varandim em zonas de descida mais à frente para garantir acumulação e que não condicionasse o transporte. Como está indicado na Figura 43.



Figura 43- Zona de acumulação de garrafas caída.

**Necessidade:** Como os varandins nesta zona não estão ajustados da mesma forma e como era preciso recorrer à instalação de aparadeiras. Não foi possível realizar esta proposta no decorrer do projeto, mas ficou alinhada a intervenção para uma paragem da Linha em altura de revisão, havendo disponibilidade de equipas de manutenção para montagem e acompanhamento.

#### 6.1.4. TRANSPORTADORES

Um problema que se verificava em toda a linha era a incapacidade do sistema de lubrificação funcionar em pleno no arranque da produção, algo que não se verifica nas outras linhas.

1. Porque as restantes linhas não faziam paragens ao fim de semana;
2. Havia sistematizado a obrigatoriedade de cumprir procedimentos de fim de produção;

**Problema:** No arranque a lubrificação não funcionava de forma conveniente, alterando o sistema normal da linha.

**Necessidade:** Perceber a origem do problema.

A linha 1 não funciona num regime de laboração continua toda a semana, fazendo paragens de fim de semana. Começando estas paragens à sexta durante a tarde e recomeçando Domingo de madrugada. Assim sendo, a equipa que finalizou a produção nunca é a mesma que vai fazer o arranque.

Muitas vezes no arranque os transportadores funcionavam sem lubrificante, o que condicionava o funcionamento normal da linha, provocava danos severos no material, não permitia a circulação de garrafas em algumas zonas e era necessário muitas vezes pedir a intervenção das equipas de manutenção. Todos estes fatores contribuíam para um baixo rendimento da linha e conseqüentemente um impacto no OEE considerável, pois era tempo de produção sem nenhuma rentabilidade. Com o acompanhamento das equipas de manutenção percebeu-se que muitas vezes o problema era ter os bicos de lubrificação entupidos/ bloqueados. Além disso, havia também a impossibilidade de acionar o sistema como um todo de forma automática pelas falhas que isto gerava. Assim sendo, levando o tema a ser discutido com os coordenadores de equipas e da linha percebeu-se que havia uma instrução clara nas restantes linhas de fazer a purga ao sistema de lubrificação, ou seja, desligar o sistema no fim da produção.

**Ação Proposta:** Criar um manual de paragens com as necessidades mecânicas para evitar desperdícios.

Este manual foi criado com a junção de este e outros problemas para o Arranque e para a Paragem. O levantamento de necessidades foi todo executado no âmbito deste projeto pelo que em Anexo C se pode consultar estes requisitos.

## 6.2. OTIMIZAÇÕES GERAIS DA LINHA

Neste tema surgem abordagens à tentativa de melhoria no desempenho das máquinas Embaladora Kister, rotuladora e Enchedora, uma das etapas limitantes.

### 6.2.1. FUNCIONAMENTO DA KISTER

Como já exposto anteriormente a máquina embaladora kister tem um funcionamento totalmente automático sendo a intervenção dos operadores apenas relaciona com necessidades de ajustes e mudanças. Estas mudanças, na Linha 1, não envolvem mudança direta de peças do seu interior, consistindo em alargar mais ou menos a mesa consoante o tamanho das caixas pretendidas.

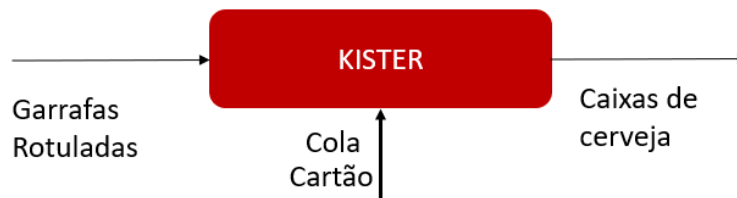


Figura 44- Esquemática de entradas e saídas Kister

Os principais pontos de melhoria assentam em dois fatores, no abastecimento de cartão na entrada da máquina e a consecutiva necessidade de ajuste dos pontos de cola.

Olhando para a análise mensal do mês de junho, um mês em que a linha esteve em função todas as semanas, a Kister representou 5.7% do total de avarias. Pela descrição do jornal de bordo representa um total de 634 min, em 2 semanas, de avarias relacionadas com estes dois parâmetros, excluindo aqui os tempos de paragem que antecedem a descrição como avaria. O que se traduz numa média diária de aproximadamente 1h perdida. Estes problemas são pronunciantes uma vez que não ocorrem nas outras linhas onde há maior número de trocas de tamanho e modelos de caixa e por consequência necessidade de mais ajustes. Neste tipo de máquina o pressuposto era que o funcionamento apenas precisasse de intervenção no início da produção o que não se verifica.



Linha	Equipamento	Se...	Descrição	Duraçã...	%TAV Atual
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S25	Avaria do servocomando, ajustes na formatacao da caixa e pontos de cola	60	1,5%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Ajustes na formação de caixa e pontos de colagem.	60	0,7%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Ajustes na formação de caixa, transporte de cartão e colagem da caixa.	60	0,7%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Ajustes no armazém do cartão e transporte do cartão.	60	0,7%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Encravamento no arraste do cartão	45	0,5%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Ajuste no formato das caixas e substituição de uma eletrovalvula do bico de colagem	35	0,4%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Caixas estavam a sair descoladas	35	0,4%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S25	Ajustes na formação de caixa.	30	0,8%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S25	Suporte dos bicos da cola soltos. Foi colocado uma abraçadeira pelo TMM para suporte. Aguarda intervenção quando estiver parada.	30	0,8%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Ajustes na formação de caixa e transporte do cartão.	30	0,4%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S27	Encravamento de cartao nas guias	30	0,4%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S26	Intervenção mecânica em algumas articulações empenadas.	25	0,3%
L1	Encartonadora KHS KISTERS	S25	Cxs com abas abertas, retirar da linha e reprocessar-las.	20	0,5%
<b>Total</b>				<b>634</b>	<b>3,2%</b>

Figura 45- Descrição de Jornal de bordo referente a avarias na KISTER

### 6.2.1.1. ENCRAVAMENTO NA ENTRADA DO CARTÃO

**Problema:** Encravamento de cartão na saída do armazém de cartão.



Figura 46- Cartão nos transportadores de entrada da Kister.

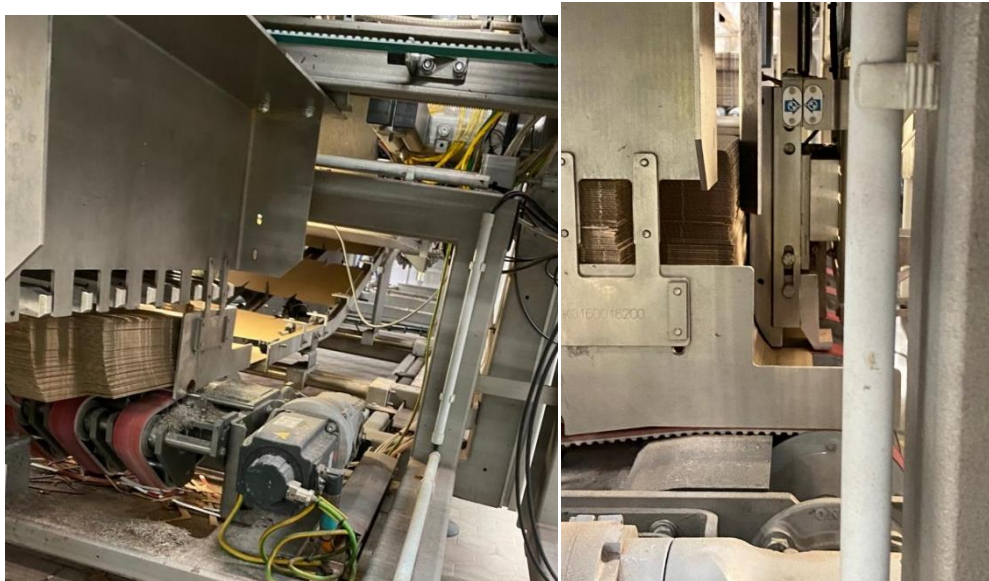


Figura 47- Ponto de saída do armazém de cartão para a Kister.



**Ação Proposta1:** Revisão do fator de atrito entre as correias de transporte e o cartão. Assinaladas na Figura 47 vermelho. Com o tempo e o desgaste normal associado ao uso o coeficiente de atrito dos transportadores perdem a capacidade de fixação do cartão na posição ideal de transporte.

**Necessidade:** Colaboração com a equipa de Manutenção para agendamento de intervenção.

**Outcome:** O encaminhamento do cartão passou a ter menos interferências, principalmente passando para a chapa da mesa da kister onde ocorre a dobragem.

**Ação Proposta 2:** Adicionar um peso real na entrada do cartão. Como se pode verificar na Figura 46 o que vigorava era a colocação de um rolo de filme estirável em cima do suposto peso, numa tentativa de melhorar a performance.

**Necessidade:** Junta da equipa da manutenção foi desenhado e planeado o pedido de orçamento para a implementação do peso em questão.

**Outcome :** Não foi possível no âmbito deste projeto uma vez que a implementação só seria possível a quando da revisão anual de 2023.

### 6.2.1.2. AJUSTE NOS PONTOS DE COLA

A máquina tem um tapete onde anda o cartão, em baixo, outra em cima onde andam as garrafas de forma que quando se juntam num local específico as garrafas estejam no local correto da planificação da caixa, a base da caixa.

À medida que a caixa circula no tapete tem duas guias, uma de cada lado da caixa que promovem o fecho das partes laterais. A acrescentar tem duas guias em cima que fazem o parte de cima fechar. Em baixo, o tapete de circulação tem duas articulações de cada lado da caixa que levantam e fazem o fecho das abas de baixo.

As pistolas de cola são 4. 2 para a aba debaixo da cola, uma de cada lado, e outras 2 mais á frente (no sentido de andamento da linha) 1 de cada lado o tapete. Na figura abaixo estão mais visíveis estas descrições.

As pistolas de cola acompanham o movimento de estreitar ou alargar da mesa não havendo movimento autónomo perpendicular à mesa.

As caixas variam a altura, fazendo alterar a altura da pistola dependendo da tara da garrafa pelo que a 2ª pistola, que alimenta de cola a aba de cima, tem necessidade de ajuste

na **inclinação, altura e tempo de dispensar a cola**. Já a 1ª pistola, para a aba de baixo, não tem de mexer na inclinação pq a altura desta é sempre a mesma.

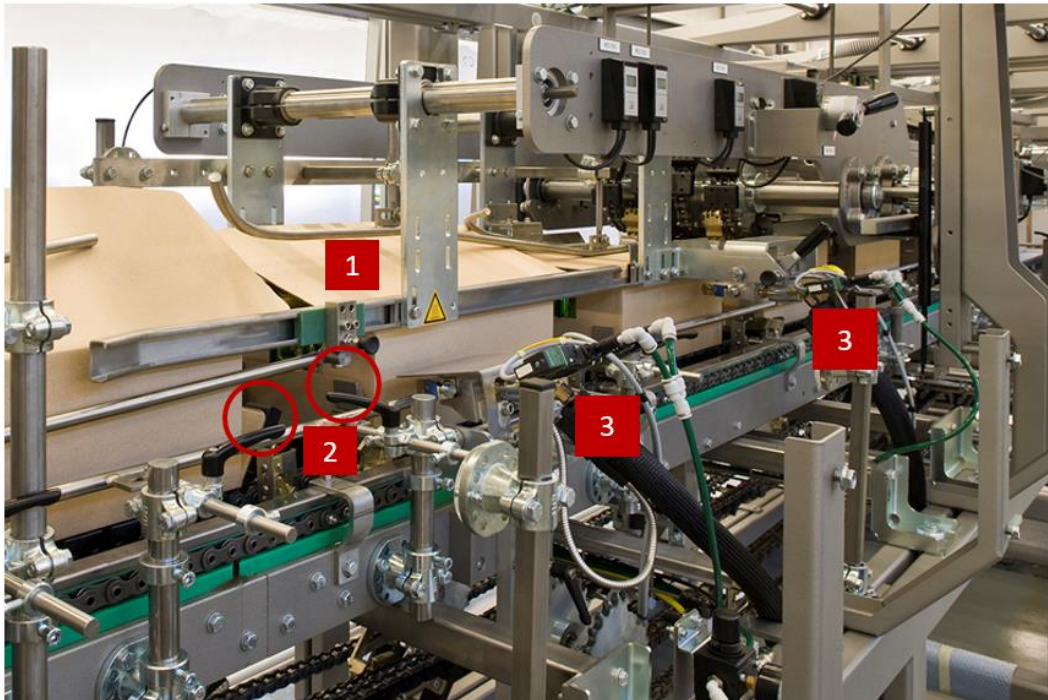


Figura 48- Interior de uma kister na zona de dobragem.

1-Guia de topo 2-Articulações de fecho baixo 3- Pistolas de cola

Se a pistola sair mais cedo o ponto de cola é mais do lado de fora e se for mais tarde fica mais dentro. O segredo é o ajuste transversal de cartão nas guias da Kister. A parte de cima é fixa, ou seja, a parte de cima fecha sempre no mesmo sítio, o ajuste das guias na entrada do cartão na mesa pode variar para a direita ou para a esquerda, abrir mais ou menos, o que provoca o desalinhamento da caixa.

A necessidade de ajuste dos pontos de cola vem deste ajuste do fecho do cartão na base poder estar mais ou menos centrado com o topo. Se estiver mais para um lado os pontos de cola terão de ser mais duradores, para chegar mais longe pq fica mais dentro ou mais fora, uma vez que o ajuste da pressão não é uma opção.

**Ação Proposta 1:** Fixação da inclinação da pistola que faz o topo.

**Outcome:** Realização numa paragem da máquina com recursos disponíveis. Infelizmente não foi possível ser feita no decorrer do estágio.

**Ação Proposta 2:** Fixar os tempos de disparo de cola. Que se podem ver na figura abaixo. Esta configuração é feita de forma elétrica na máquina. Tendo sido feita para todos os modelos necessários. A imagem retrata um desses cenários.

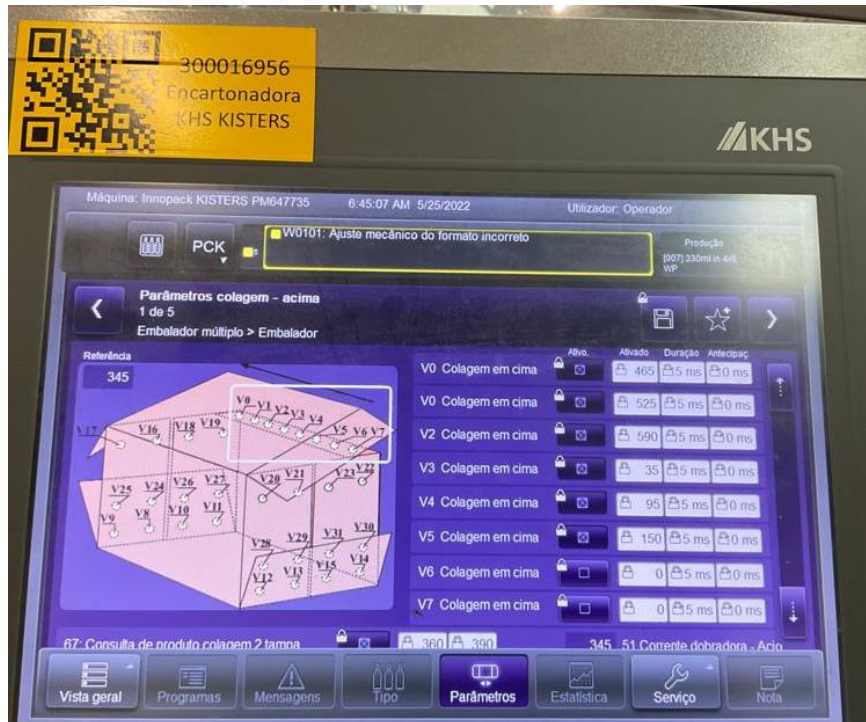


Figura 49- Pontos de cola

## 6.2.2. INSPETOR BBUL

O inspetor BBUL é por si só uma melhoria de qualidade e rendimento da linha. A sua principal função assenta em dois parâmetros. Identificar que a caixa exterior preenche todos os requisitos de imagem e marcação laser com a validade e lote do produto. Segundo, validar que a caixa tem o número de garrafas correto e que estas estão em conformidade.

### Condições de rejeição:

- Sem garrafa
- Garrafa vazia
- Marcação do laser – informação errada falha de marcação
- Caixa não conforme

O inspetor em causa apresenta dois tipos de erros.

1. Falha na rejeição de caixa completa;
2. Falha na leitura da marcação laser;

**Problema:** A falha de leitura na marcação de laser era uma constante e a consequência das suas rejeições traduziam-se na exclusão de caixas excessivas que não tinham escoamento possível provocando um estancamento nos transportadores. A acrescentar, sempre que havia estes erros, só era possível corrigi-los com a intervenção da equipa de eletricitas o que causava um impacto enorme a nível de tempo e capacidade de colocar paletes em armazém.

Com a análise dos dados e a presença na linha percebeu-se que a maior incidência dos problemas de leitura da marcação laser estavam na mudança do turno da noite para a manhã, sendo apenas na Linha 1 que este problema se verificava.

A leitura é feita com a emissão de um flash numa janela de leitura na passagem da caixa. Uma vez que este problema acontecia com a mudança do dia, poderia estar relacionado com a incidência da luz e do reflexo da mesma. Nas outras linhas isto não se verificava pois não havia incidência de luz natural direta nem indireta nas zonas circundantes ao inspetor que processam imagem.

**Ação proposta:** Condicionar a entrada de luz na zona de leitura através de uma *black box*.

**Necessidade:** Montagem condicionada pelo acesso ao local de leitura.

Esta ideia foi proposta no seguimento da observação e tentativa de entendimento do funcionamento do inspetor, pelo que foi mais tarde desenvolvida pela equipa responsável por todos os inspetores em linha. Ainda assim foi uma ideia inovadora fruto da presença constante em chão de fábrica e da troca de impressões com os colaboradores.

### 6.3. PROBLEMAS DE QUALIDADE

A garantia e a manutenção de um elevado standard de qualidade é um dos princípios do SuperBock Group. Esta realidade atua tanto na frente da produção e desenvolvimento da cerveja como no aspeto exterior da garrafa e embalagem. O elevado controlo de qualidade foi crescendo com as exigências do mercado e a expansão para um mercado internacional trouxe acrescida responsabilidade, implementando cada vez mais parâmetros de avaliação nos diferentes inspetores.

Assim sendo, e sob a alçada do departamento de qualidade foi lançado o desafio de controlo de rotulação por parte dos conjuntos de escovas responsáveis pela aplicação direta dos rótulos nas garrafas. Este desafio surge por uma queixa vinda de um cliente individual o que desencadeou um bloqueio de lote. Nestas garrafas era possível verificar que a rotulagem não estava bem feita havendo sempre rótulos soltos num dos lados da garrafa.

No seguimento desta situação foi possível perceber que os conjuntos de escovas não estavam associados a um SKU específico, nem era possível perceber quais as escovas que tinham de ser reparadas para repor o funcionamento normal da rotulagem. Esta situação desencadeou a necessidade de criar um sistema de organização de conjuntos de escovas que tivesse em consideração as especificações de cada SKU bem como a montagem dos conjuntos na rotuladora.

Este projeto desenvolveu-se para as três linhas do boco 123.



Figura 50- Conjunto de escovas de um sku dsa linha 1



**6.3.1. LEVANTAMENTO DE CARACTERÍSTICAS.**

Assim sendo, procedeu-se à identificação dos diferentes modelos de escovas. Ou seja, associar a cada agregado o conjunto de escovas usado. Nota que algumas delas já estavam identificadas com uma numeração pelo que, as que não tinham, foi atribuído um número. Isto foi feito na linha 1 e 2.

Tabela 6-Identificação de escovas para as diferentes funções Linha 1.

Linha	Programa		Capacidade	KL2- Gargantilha		KL3- Rótulo		KL4- Contrarrótulo	
				Escova Interior	Escova Exterior	Escova Interior	Escova Exterior	Escova Interior	Escova Exterior
1	1-6	SB ORIG. TP 0,20	20 cl	11	10+12	16+13	14+15	18	17
	7-15	SB ORIG. TP 0,25	25 cl	20	19+ 21	23	24+ 22	25	26
	17-24	SB ORIG. TP 0,33	33 cl	1	2	5	6	8+9	
	16	SB STOUT TP 0,25	25 cl						
	25	SB STOUT TP 0,33	33 cl	1	2	29	27+28	8+9	
		SOMERSBY TP 0,20	20 cl	11	10+12	30	31	18	17

O programa identificado na máquina, é o programa de enchimento na rotuladora variando com o que pode incluir ou não.

Tabela 7-Identificação de escovas para as diferentes funções Linha 2.

Linha	Programa		Capacidade	KL2- Gargantilha		KL3- Rótulo		KL4- Contrarrótulo	
				Escova Interior	Escova Exterior	Escova Interior	Escova Exterior	Escova Interior	Escova Exterior
2	1	A1 Cristal 0,2 L	20cl	22	24+23	26	25	28	27 ou 31 sem kl4
	2	B1 Cristal 0,33 L	33cl	29	9+8	10	11	12	13
	3	C2 Super Bock ID 0.2 L	20cl						
	4	D2 Super Bock ID 0.25 L	25cl						
	5	E2 Super Bock ID 0.33 L	33cl						
	10	Tipo 10 SB 20 CL ABADIA/STOUT	20cl	22	24+23	33(baixo)	32(cima)	28	27 ou 31 sem kl4
	11	D3 Super Bock ID 0.25 L EUROPA	25cl	15	14+16	17 ou 19 se CT	18	20	21 ou 31 sem kl4
	12	E3 Somersby 0,33 L	33cl	29	9+8	10	11	12	13
	13	L1 Somersby 0.20 L	20cl	22	24+23	26	25	28	27 ou 31 sem kl4
	-	C3 Super Bock Identify 0,2L	20cl	22	24+23	26	25	28	27 ou 31 sem kl4
	-	D3 Super Bock Identify 0,25L	25cl	15	14+16	17 ou 19 se CT	18	20	21 ou 31 sem kl4
	-	E3 SB Identify 0,33 / SB Green 0,33	33cl	2	1+3	4	5	7	6

De seguida recolheu-se a quantidade exata de escovas existentes em cada um dos conjuntos, identificando-as por cor e em que tipo de sku estavam a ser utilizadas.

As restantes tabelas encontram-se em no anexo B

Tabela 8- Identificação do número de escovas de cada conjunto.

CARACTERIZAÇÃO DO CONJUNTO DE ESCOVAS									
Conjunto de escovas				Composição do conjunto					
nº	Função	Referência		Total	Preta	Verde	Vermelha	Longa	Obs
1	kl2	sb33	STIAB 33	8	7		1		
2	kl2	sb33	STIAB 33	5	3	1	1		
3	kl2	sb33	STIAB 33	1	1				
4	kl3	sb33		7	4	1	1	1	
5	kl3	sb33		7	4	1	1		1
6	kl4	sb33	STIAB 33	6	2	1	3		1 número verde, 2 pretas e 1 vermelha
7	kl4	sb33	STIAB 33	3	1	1	1		
8	kl2	CT33	STIAB 33	SM33	8	5	3		
9	kl2	CT33	STIAB 33	SM33	1		1		
10	kl3	CT33		SM33	7	4	1	2	
11	kl3	CT33		SM33	7	4	1	2	
12	kl4	CT33	STIAB 33	SM33	6	4	1	1	1 número verde, 2 pretas para o KL4.
13	kl4	CT33	STIAB 33	SM33	2	1	1		
14	KL2	CT25	Sb25	STIAB 25	EU25	9	5	4	
15	KL2	CT25	Sb25	STIAB 25	EU25	5	3	1	1
16	KL2	CT25	Sb25	STIAB 25	EU25	1		1	
17	kl3	CT25	SB25			7	5	1	1
18	kl3	CT25	Sb25	EU25	8	5	1	1	1
19	kl3	CT25	SB25			8	5	2	2
20	kl4	Sb25	STIAB 25	EU25	3	1	1	1	
21	kl4	Sb25	STIAB 25	EU25	4	1	1	1	já está resolvido
22	kl2	sb20	STIAB 20	sm20	5	3	1	1	
23	kl2	sb20	STIAB 20	sm20	1		1		
24	kl2	sb20	STIAB 20	sm20	6	4		2	
25	kl3	sb20	sm20		8	4	1	2	1
26	kl3	sb20	sm20		8	4	1	2	2
27	kl4	sb20	STIAB 20	sm20	6	3		3	1 número verde para kl4 2º nível 3
28	kl4	sb20	STIAB 20	sm20	3	1	1	1	

### 6.3.2. ESCOVAS NA ROTULADORA

Um problema que vigorava em todas as linhas era a questão de facilmente haver a possibilidade de engano na montagem das escovas na rotuladora. As escovas interiores tem uma curvatura convexa e as exteriores são concavas, mas entre agregados a diferença está apenas nas cores de escovas que tem pelo que a confusão entre agregados era brutal. Assim sendo, era necessário inserir esta variável no processo.

A ideia foi que as escovas estivessem identificadas de forma a saber qual o seu lugar na máquina. Assim, sendo o número de identificação da escova seria igual ao número que estava identificado na máquina.

Os números usados até à data não tinha uma lógica de montagem subjacente, pelo que foi descartada a ideia de os manter. Assim sendo pensou-se em duas opções.

**Opção 1-** numerar a rotuladora conforme o número de apoios que tem para os conjuntos de forma crescente e igualar o processo nas escovas.

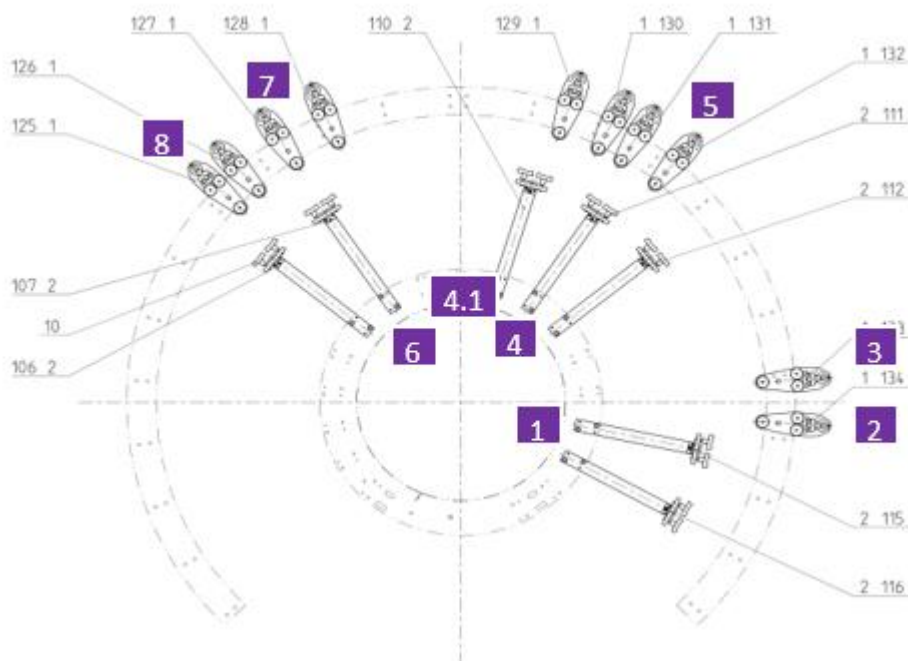


Figura 51- Rotuladora opção 1

Nesta fase haveria um método de conversão do sistema antigo para o novo.

			Atual	KL2 -Gargantilha		KL3-Rótulo		KL4-Contra Rótulo		Composição do conjunto			
				Interior	Exterior	Interior	Exterior	Interior	Exterior	Preta	Verde	Vermelha	Longa
ST/AB 20	SM20	SB20	11	1						2	2	2	
ST/AB 20	SM20	SB20	10		2					4		6	
ST/AB 20	SM20	SB20	12		3					2	2		
		SB20	16			4						8	
		SB20	13			4.1				4		8	1
		SB20	14				5			4		8	1
		SB20	15				5.1					8	
		SB20	18					6		4	2	6	
		SB20	17						7	4	2	14	
ST/AB 20			30			ST4						12	
ST/AB 20			31				ST5					12	

Figura 52- Exemplo da identificação dos conjuntos de escovas e das suas características.

No decorrer do desenvolvimento deste sistema a capacidade de manutenção era um ponto importante. Assim sendo, quando era necessário substituir uma escova seria preciso saber onde ela pertencia e quais as suas características. A manutenção tem as peças armazenadas e identificadas pelo código SAP definido. Pelo que todas as escovas deveriam



ter essa identificação numa tabela acessível para qualquer elemento saber de imediato o que era preciso substituir.

A questão que se levantava era como fazer corresponder o número SAP com que a escova estava identificada com a escova concreta de que se tratava.

Havendo uma preocupação, pela KHSs e pelo chefe da manutenção em manter as condições ideais, a numeração SAP estava de acordo com as descrições nas listas de peças dos manuais das máquinas.

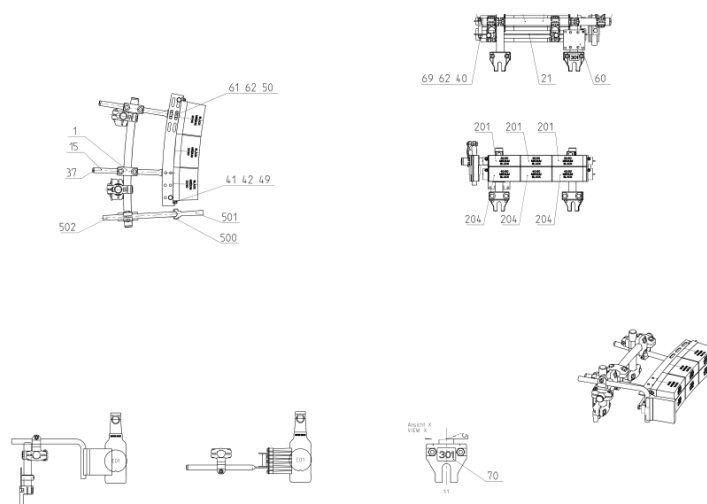


Figura 53- Caracterização de um conjunto de escovas nos manuais de manutenção KHS.

**Opção 2** - numerar a rotuladora com a numeração do catálogo da máquina para que os conjuntos de escovas de cada agregado batessem certo.

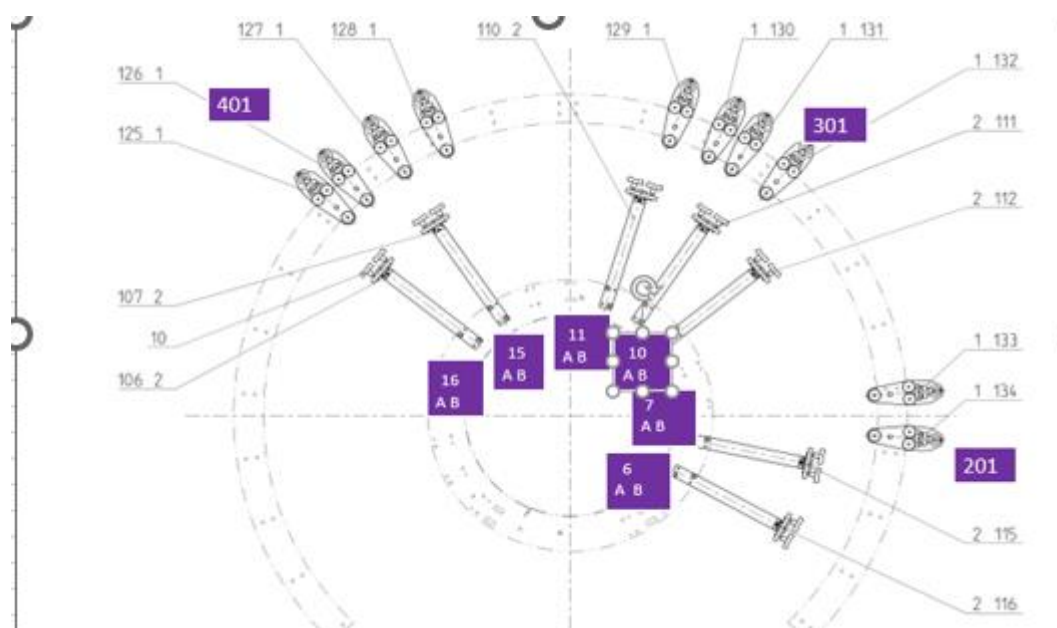


Figura 54- Opção 2 de numeração

A opção 2 foi a selecionada.

Assim sendo, tendo de haver a informação para cada sku de enchimento de cada linha, o trabalho realizado foi exaustivo na procura e validação de vários fatores.

- 1- Certificar que as condições atuais estão iguais às do catálogo;
- 2- Certificar que todos os skus de todas as linhas estavam identificados.

O manual elaborado para a manutenção foi disponibilizado online no *SharePoint* da empresa. E tem informação separada por linhas, sendo que cada página corresponde a um SKU de enchimento.

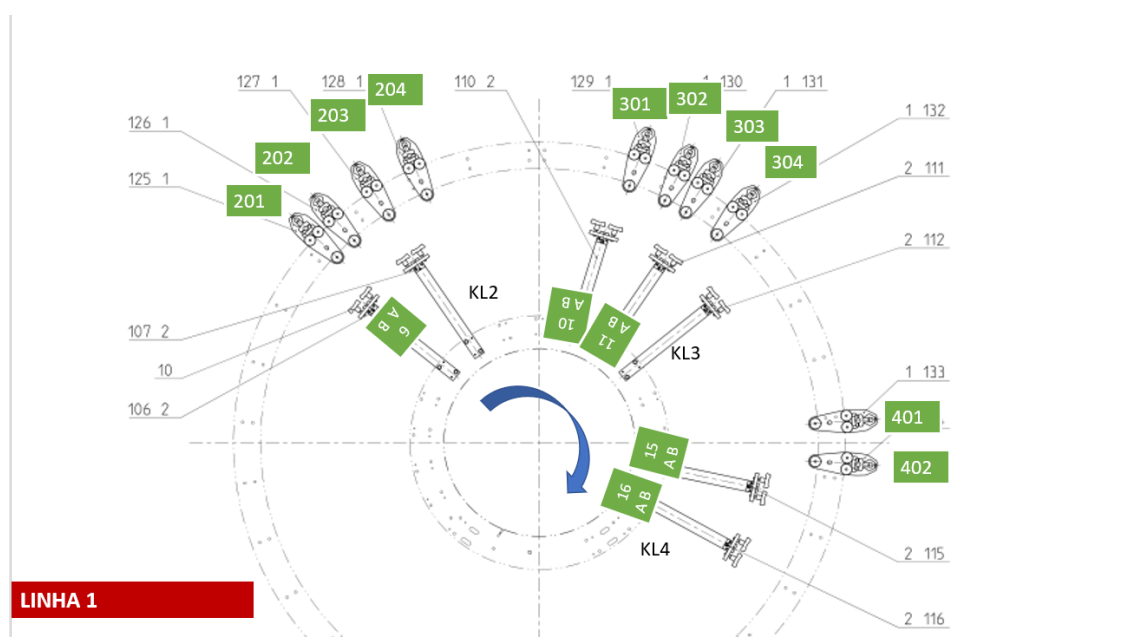


Figura 55- Introdução da numeração da rotuladora

As três rotuladoras estavam identificadas com os apoios que eram utilizados. Estando no interior com a diferenciação entre A e B pois em cada braço havia dois pontos de apoio para a escova.

No que às escovas diz respeito foi necessário fazer uma tradução do termo técnico para a utilização real. Para isso fez-se primeiro um levantamento do número e nome técnico de cada escova de cada conjunto. De seguida, quer por validação com o nome quer pelo número de identificação foi possível ter acesso ao código SAP correspondente, e ao nome pelo qual se identificava a escova.

L	Y	Referênc	SKU	TA	N.	Pos	Agregac	Designação Escova	P.N	Qt	Nome SAP	Código SA	
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	6A	1	Int	kl2	escova_weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	6A	1	Int	kl2	escova_mittel	134450013673	1	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	6A	1	Int	kl2	escova_hart 40/90	134450013675	1	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	203		Ext	kl2	escova_mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	203		Ext	kl2	escova_hart 40/90	134450013675	3	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343
L1		01.1/04.1	SM20	SB20	201	3	Ext	kl2	escova_weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339

Figura 56- Identificação de escovas de um agregado .

De seguida, através das imagens dos conjuntos utilizados em cada SKU disponibilizados no manual de manutenção foi identificada cada uma da escova com o número SAP correspondente e cor associada.

A figura é um exemplo da informação disponibilizada para um SKU, sendo um apoio técnico e visual para a manutenção dos conjuntos.

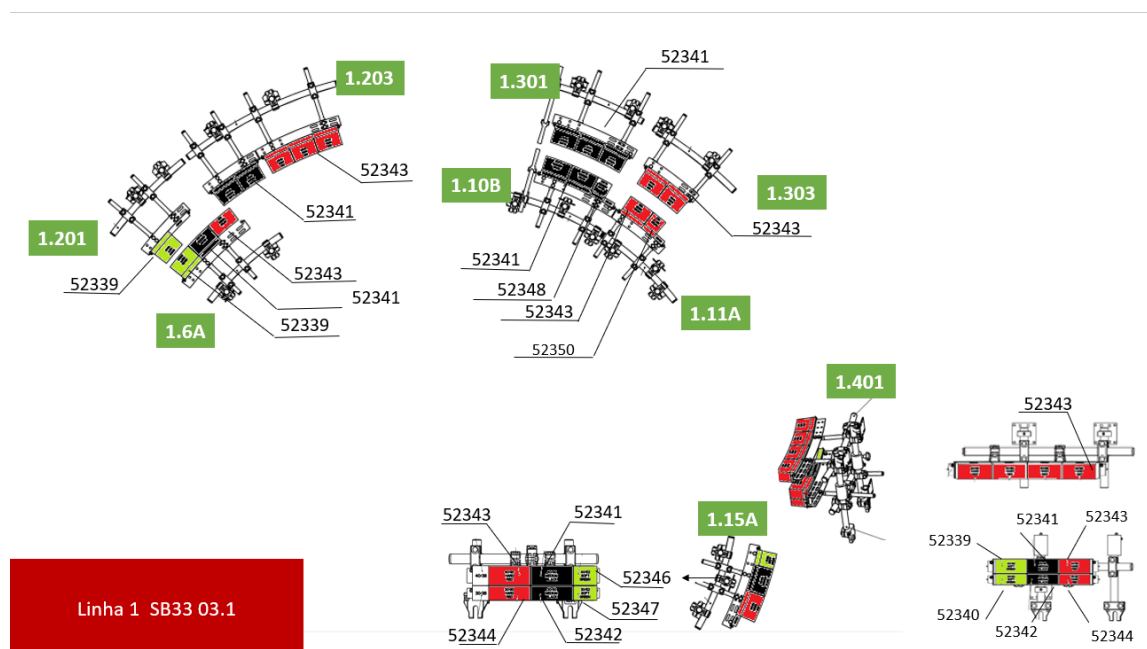


Figura 57- Identificação de cada sku de enchimento.

Na linha a identificação estava como exemplifica a figura.



Figura 58- Aplicação prática do sistema e organização das escovas.

Assim sendo, cada conjunto de escovas estava numerado com o número do apoio em que encaixava na máquina. Para não haver confusão entre linhas foi colocado o número antecipado da Linha correspondente, na imagem 3.301. Linha 3 apoio 301 na máquina. Como é possível verificar o autocolante laranja tem informação sobre o SKU correspondente.

Todos os conjuntos de escovas foram identificados com o SKU que enchem e do agregado a que aquele conjunto pertencia. Para as situações em que para diferentes SKUs as escovas usadas eram as mesmas, foi colocada a identificação de cada u deles sob a mesma forma da identificada na figura.

## 7. CONCLUSÃO

Neste capítulo há inclusão de alguns trabalhos feitos e de trabalhos futuros delineados. Como também algumas considerações finais sobre as metas atingidas no decorrer desta dissertação.

### 7.1. OUTROS PROJETOS

Este projeto decorreu durante 6 meses em chão de fábrica com acompanhamento diário dos principais problemas da Linha.

Além das propostas presentes nesta dissertação muito trabalho foi desenvolvido para outras linhas e outros projetos. Salienta-se a renovação do sistema de abastecimento de materiais e inclusão de metodologia LEAN no bloco 1,2 e 3. Neste âmbito foi feito a recolha de principais pontos de melhoria a nível de organização do espaço, marcação e identificação de processos e locais. A participação nesta renovação assentou no levantamento de sugestões e apresentação de algumas ideias de solução. Decorreu durante quase 2 meses com intervenção indireta através da realização de visitas guiadas à linha e observação das dificuldades do dia a dia.

A participação e observação da implementação da Linha de Lata teve um impacto com impacto significativo no entendimento do funcionamento do enchimento. Para apoio do departamento foram realizados os protótipos de jornais de bordo e necessidades de limpeza na linha. Tornou-se um projeto interessante pois foi necessário perceber todo o trajeto da lata, as especificações associadas ao enchimento neste tipo de embalagem bem como o funcionamento das máquinas associadas.

No decorrer do estágio o acompanhamento de problemas pontuais e a participação na monitorização e levantamento de causas foi um desafio acrescido. Muitas vezes foi feito um estudo de incidência de problemas, acompanhamento dos colaboradores no processo de tentativa de solução, reportando ao chefe da manutenção e ao técnico superior responsável pelo bloco.

No seguimento do desenvolvimento de POS de início e fim de produção foi possível ter contacto com uma vertente de utilidades da fábrica que até aí era desconhecida, como o

abastecimento e tratamento de águas, o armazenamento de CO<sub>2</sub>, manutenção de caldeiras e produção de cogeração.

Por último, a participação ativa nas dinâmicas de reuniões entre as diferentes equipas permitiu ter uma interação real e enriquecedora com os problemas técnicos e emocionais que muitas vezes é necessário ter. Havendo até a proposta de integração e uma reunião de mudança de turno todas as sextas-feiras para levantamento de principais problemas da semana e o estado deles, deixando preparado para as equipas de manutenção planos de melhoria/ necessidades de intervenção. Esta sugestão revelou-se muito vantajosa para união da equipa e fluidez na transmissão da informação.

### **7.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A possibilidade de realizar este projeto no Super Bock Group foi uma mais-valia incontornável no meu futuro como profissional.

A oportunidade de ver postas em prática as melhorias propostas permitiu ter uma visão mais desafiante dos problemas e uma ousadia nas propostas que não seria possível se não fosse a predisposição das equipas a testar e a procurar a melhoria constante.

Embora não tenha sido possível acompanhar o desenvolvimento e integração de algumas ideias, foi uma oportunidade de apoiar várias funcionalidades e interagir com as diferentes modalidades de problemas elétricos e mecânicos.

A possibilidade de realizar este projeto no SuperBock Group foi uma mais-valia incontornável no meu futuro como profissional.

A oportunidade de ver postas em prática as melhorias propostas permitiu ter uma visão mais desafiante dos problemas e uma ousadia nas propostas que não seria possível se não fosse a predisposição das equipas a testar e a procurar a melhoria constante.

Embora não tenha sido possível acompanhar o desenvolvimento e integração de algumas ideias, foi uma oportunidade de apoiar várias funcionalidades e interagir com as diferentes modalidades de problemas elétricos e mecânicos.

Os principais objetivos deste projeto foram estabelecidos no início do estágio, assentando em três frentes, dentro da otimização do rendimento.

O primeiro foi a identificação das etapas limitantes, havendo um trabalho de pesquisa para sustentar a decisão, não só foram identificadas e descritas, como ainda foram apresentadas propostas de solução a nível funcional nas máquinas e operacional.

Diminuição da quebra e desperdício de vidro, havendo um decréscimo desse valor pela intervenção em 3 grandes pontos críticos. Além disso, como consequência foi possível

aumentar o rendimento da Enchedora que estava condicionado de forma indireta por este problema, sendo até então um parâmetro desconhecido.

Por último a criação de um sistema de identificação de peças de formato transversal em todas as linhas do bloco, como foi o caso do conjunto de escovas. Neste ponto, houve ainda a mais-valia de ser uma solução integrada com problemas do departamento de manutenção, o que acresce impacto e importância a este processo.

Assim sendo, faz-se uma apreciação positiva do trabalho desenvolvido cumprindo com os objetivos estabelecidos e acrescentando valor às linhas de produção.

## BIBLIOGRAFIA

- Casa da Cerveja. n.d. "História Da Superbock." Accessed November 3, 2022. <https://www.superbockcasadacerveja.pt/historia-da-superbock/>.
- Craig A. Mertler. 2008. "Overview of the Action Research Process."
- João Pedro Costa Pereira Santos Marques. 2014. "A Aplicação de Dispositivos Poka-Yoke Na Melhoria Do Processo Produtivo." Coimbra: Universidade de Coimbra.
- KHS. n.d. "Innopas WICG Compact Heater." Accessed September 25, 2022. <https://www.khs.com/en/products/machines-equipment/detail/innopas-wicg-compact-heater>.
- KHS GmbH. n.d. "Paletizadora KHS." Accessed January 22, 2023. <https://www.directindustry.com/pt/prod/khs-gmbh/product-21322-1101935.html>.
- Lowe, C. M., and W. I. Elkin. 1986. "BEER PACKAGING IN GLASS AND RECENT DEVELOPMENTS." *Journal of the Institute of Brewing* 92 (6): 517–28. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.1986.tb04451.x>.
- Paulo Marmé. 2022. "Quais São as Marcas Portuguesas Mais Valiosas? ." <https://www.forbespt.com/quais-sao-as-marcas-portuguesas-mais-valiosas/>. June 23, 2022. <https://www.forbespt.com/quais-sao-as-marcas-portuguesas-mais-valiosas/>.
- Ronald Moen, Clifford Norman. 2009. "Evolution of the PDCA Cycle." Tokyo.
- Seiichi Nakajima. 1988. *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press.
- Teixeira, Julio, and Eugénio Merino. 2014. "Gestão Visual de Projetos: Um Modelo Voltado Para a Prática Projetual."
- Ziegler, Herta. 2007. *Flavourings : Production, Composition, Applications, Regulations*. Wiley-VCH.



ANEXO A – MUDANÇAS DE PRODUTO



Mudanças de Produto – Cerveja e Higienização

**Quadro 1** - Procedimento a adoptar nas mudanças de produto - Linhas Garrafa/Lata

Grupo Adega	Tipo Adega	1													2		3		4		5		6				7		8	9	10	11	12	13		
		Super Bock	Super Bock Brasil	Cristal/ Clok/ Marina	Carlsberg	S.B.Classic	Cerveja Natal	S. Bock Stout	Cristal Preta	S. Bock Tannin	S. Bock Green	SBSA	Cheers	CH Preta/ SBSA Preta	S. Bock Abadia	Oktober	Edição Limitada/ S. Bock Christmas	Somersby Maçã/ Somersby Blackberry	Malta +	SBSA 0,0% NEW	Carlsberg 0,0%	SB S/ Gluten	Lager/ Session Saison/ lager/1927 CRYSTAL	Somersby Pear 0,0%	Somersby Watermelon											
1	Com Álcool Branca	Super Bock	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D									
		Super Bock Brasil	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D									
		Cristal/ Clok/ Marina	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D									
		Carlsberg	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D									
		S.Bock Classic	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D									

Otimização de Rendimento Industrial

		Cerveja Natal	A	A	A	A	A		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D
2	Com Álcool Preta	S. Bock Stout	B	B	B	B	B	B		A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D
		Cristal Preta	B	B	B	B	B	B	A		B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D
3	Com Álcool Com Sabores	S. Bock Tango	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	D	D	C	D	D	C	C
		S. Bock Green	D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	D	D	D	C	D	D	C	C
4	Sem Álcool Branca	SBSA	B	B	B	B	B	B	B	B		A	A	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
		Cheers	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A		A	B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
5	Sem Álcool Preta	CH Preta/SBSA Preta	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
6	S. Bock Abadia S. Bock Edição Limitada Oktober Helles S. Christmas Brew	S. Bock Abadia	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
		S. Bock Oktober Helles	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
		S. Bock Edição Limitada/S. Bock Gold	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	D	D	C	B	C	C	B	B	D	D	
		SB Christmas Brew	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		D	D	C	B	C	C	B	B	D	D		
7	Somersby Maçã/ Blackberry Boost	Somersby Maçã	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		B	C	C	C	C	C	C	D	D	
		Somersby Blackberry Boost	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B		C	C	C	C	C	C	D	D	
8	Malta +	Malta +	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	
9	S. Alcool 0,0% NEW	S. Alcool 0,0% NEW	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	D	D	C		C	C	B	B	D	D	
10	Carlsberg 0,0%	Carlsberg 0,0%	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	C	D		C	D	D	C	C		

Otimização de Rendimento Industrial

11	SB S/ Gluten	SB S/ Gluten	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	D	D	C	B	C		B	B	D	D
12	S. Bock Coruja	IPA/Amber Lager/Sessio n Saison/ DIPA	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	C	D	C	C	B	D	C	C
		Hoppy lager/1927 CRYSTAL WHEAT	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	C	C	D	C	C	B		C	C
13	Somersby Pear 0,0%/Somersby Watermelon	Somersby Pear 0,0%	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	C	C	C	C	C	C		D
		Somersby Watermelon	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	C	C	C	C	C	C	C	D

## ANEXO B- SISTEMA DE ESCOVAS

Identificação do número e tipo de escova na linha 1.

CARACTERIZAÇÃO DO CONJUNTO DE ESCOVAS									
Conjunto de escovas				Composição do conjunto					
nº	Função	Referência		Total	Preta	Verde	Vermelha	Longa	Obs
1	kl2	sb33	ST/AB 33						
2	kl2	sb33	ST/AB 33						
3	kl3	sb33							
4	kl3	sb33							
5	kl3	sb33							
6	kl3	sb33							
7	kl4	sb33	ST/AB 33	20	8	4	8		
8	kl4	sb33	ST/AB 33		4	3	2		Tem escovas em falt
9	kl2	ST/AB 33	SM33						
10	kl2	Sb20	ST/AB 20 SM20		4		6		
11	kl2	Sb20	ST/AB 20 SM20		2	2	2		
12	kl2	Sb20	ST/AB 20 SM20		2	2			
13	kl3	Sb20			4		8	1	
14	KL3	Sb20			4		8	1	
15	KL3	Sb20					8		
16	KL3	Sb20					8		
17	kl4	Sb20			4	2	14		8 vermelhas no 1 an
18	kl4	Sb20			4	2	6		
19	kl2	Sb25	ST/AB 25		4		8		
20	kl2	Sb25	ST/AB 25		2		2		
21	kl2	Sb25	ST/AB 25			2			2 base preta em falt
22	kl3	Sb25	sm20				12	1	
23	kl3	Sb25	sm20				6		2 base preta em falt
24	kl3	Sb25	sm20				8		
25	kl4	Sb25	sm20			2	10		
26	kl4	Sb25	sm20			2	18		10 na primeira cama
27	kl3	ST/AB 33					10		falta
28	kl3	ST/AB 33					2	1	
29	kl3	ST/AB 33					14		4 base preta em falt
30	kl3	ST/AB 20					12		
31	kl3	ST/AB 20					12		

Otimização de Rendimento Industrial

Nome catálogo	N. Catálogo	Designação SAP	Código SAP
Escova_mitel	134450013674	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342
Escova_mitel	134450013673	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
escova_hart 30/90	134450013676	Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344
escova_hart 40/52	134450013865	Ñ Existe Codificado	
escova_hart 40/38	134450013675	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
escova_hart 30/52	134450013856	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351
escova_hart 30/38	134450013866	Ñ Existe Codificado	
escova__hart 40/90	134450013675	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
	134450014294	Escova 30/38 134450014294 "KHS"	52353
escova__weich 40/52	134450013851	Escova Macia 40/52 134450013851 "KHS"	52346
escova__weich 30/52	134450013852	Escova Macia Verde30/52 134450013852 KHS	52347
escova__weich	134450013672	Escova Macia Verde 134450013672 "KHS"	52340
escova__weich	134450013671	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339
escova__mittel 40/52	134450013853	Escova Média Preta40/52 134450013853 KHS	52348
escova__	134450014726	Escova 134450014726 "KHS"	52355
escova_hart 40/52	134450013855	Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350
escova__mittel 30/52	134450013854	Escova Média Preta30/52 134450013854 KHS	52349
escova__weich 40 x 0.3	134000680071	Escova 134000680071	46413
escova_meio_40 x 0.5	134000680021	Escova 134000680021	46410
escova__hart 40 x 0.8	134250010811	Escova 134250010811	46415
escova__weich 30 x 0.3	134000680061	Escova 134000680061	46412
escova_meio_30 x 0.5	134000680041	Escova 134000680041	46411
escova__Hart 30 x 0.8	134250010791	Escova 134250010791	46414

## Otimização de Rendimento Industrial

Li	Referênc	SKU	TA	N.	Pos	Agr	Designação Escova	P.N	Q	Nome SAP	Código SA	Foto	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	6A	1	Int	kl2	escova__weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	6A	1	Int	kl2	escova__mittel	134450013673	1	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	6A	1	Int	kl2	escova__hart 40/90	134450013675	1	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	203		Ext	kl2	escova__mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	203		Ext	kl2	escova__hart 40/90	134450013675	3	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	201	3	Ext	kl2	escova__weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	10B	4.1	Int	kl3	escova__mittel	134450013674	3	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	10B	4.1	Int	KL3	escova__mittel 30/52	134450013854	1	Escova Média Preta30/52 134450013854 KHS	52349	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	10B	4.1	Int	kl3	escova__mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	10B	4.1	Int	kl3	escova__mittel 40/52	134450013853	1	Escova Média Preta40/52 134450013853 KHS	52348	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	11A	4	Int	kl3	escova__hart 30/90	134450013676	1	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	11A	4	Int	KL3	escova__hart 30/52	134450013856	1	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	11A	4	Int	kl3	escova__hart 40/90	134450013675	1	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	11A	4	Int	kl3	escova__hart 40/52	134450013855	1	Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	301	5	Ext	KL3	escova__mittel	134450013674	3	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	301	5	Ext	KL3	escova__mittel	134450013673	3	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	303	5.1	Ext	KL3	escova__hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	303	5.1	Ext	KL3	escova__hart 40/90	134450013675	2	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	15A	6	Int	KL4	escova__weich 30/52	134450013852	2	Escova Macia Verde30/52 134450013852 KHS	52347	
L1	01.1/04.1	SM20	S820		6	Int	KL4	escova__mittel	134450013674	2	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	01.1/04.1	SM20	S820		6	Int	KL4	escova__hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	401	7	Ext	KL4	escova__weich	134450013672	2	Escova Macia Verde 134450013672 "KHS"	52340	
L1	01.1/04.1	SM20	S820		7	Ext	KL4	escova__mittel	134450013674	2	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	01.1/04.1	SM20	S820		7	Ext	KL4	escova__hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	
L1	01.1/04.1	SM20	S820	401		Ext	KL4	escova__hart 40/90	134450013675	4	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.2		ST20	301		Ext	KL3	escova__hart 30/52	134450013856	1	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	
L1	01.2		ST20	301				escova__hart 40/52	134450013856	1	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	<a href="https://kgroup.co">kgroup.co</a>
L1	01.2		ST20	10A		Int	KL3	escova__mittel	134450013674	2	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	<a href="https://u">https://u</a>
L1	01.2		ST20					escova__mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	<a href="https://u">https://u</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	<a href="https://u">my.share</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 40/52	134450013855	1	Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350	<a href="https://u">point.co</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 40/38	134450013865	1	Ñ Existe Codificado	0	<a href="https://u">m/person</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 40/90	134450013675	2	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	<a href="https://u">al/beatri</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 30/52	134450013856	1	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	<a href="https://u">z lima s</a>
L1	01.2		ST20					escova__hart 30/38	134450013866	1	Ñ Existe Codificado	0	<a href="https://u">uperbock</a>
L1	01.2		ST20	303		Ext	KL3	escova__hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676 "KHS"	52344	
L1	01.2		ST20					escova__hart 30/38	134450013866	1	Ñ Existe Codificado	0	
L1	01.2		ST20					escova__hart 40/90	134450013675	2	Escova Dura Verm.40/90 134450013675 "KHS"	52343	
L1	01.2		ST20					escova__hart 40/38	134450013865	1	Ñ Existe Codificado	0	<a href="https://kgroup.co">kgroup.co</a>

## Otimização de Rendimento Industrial

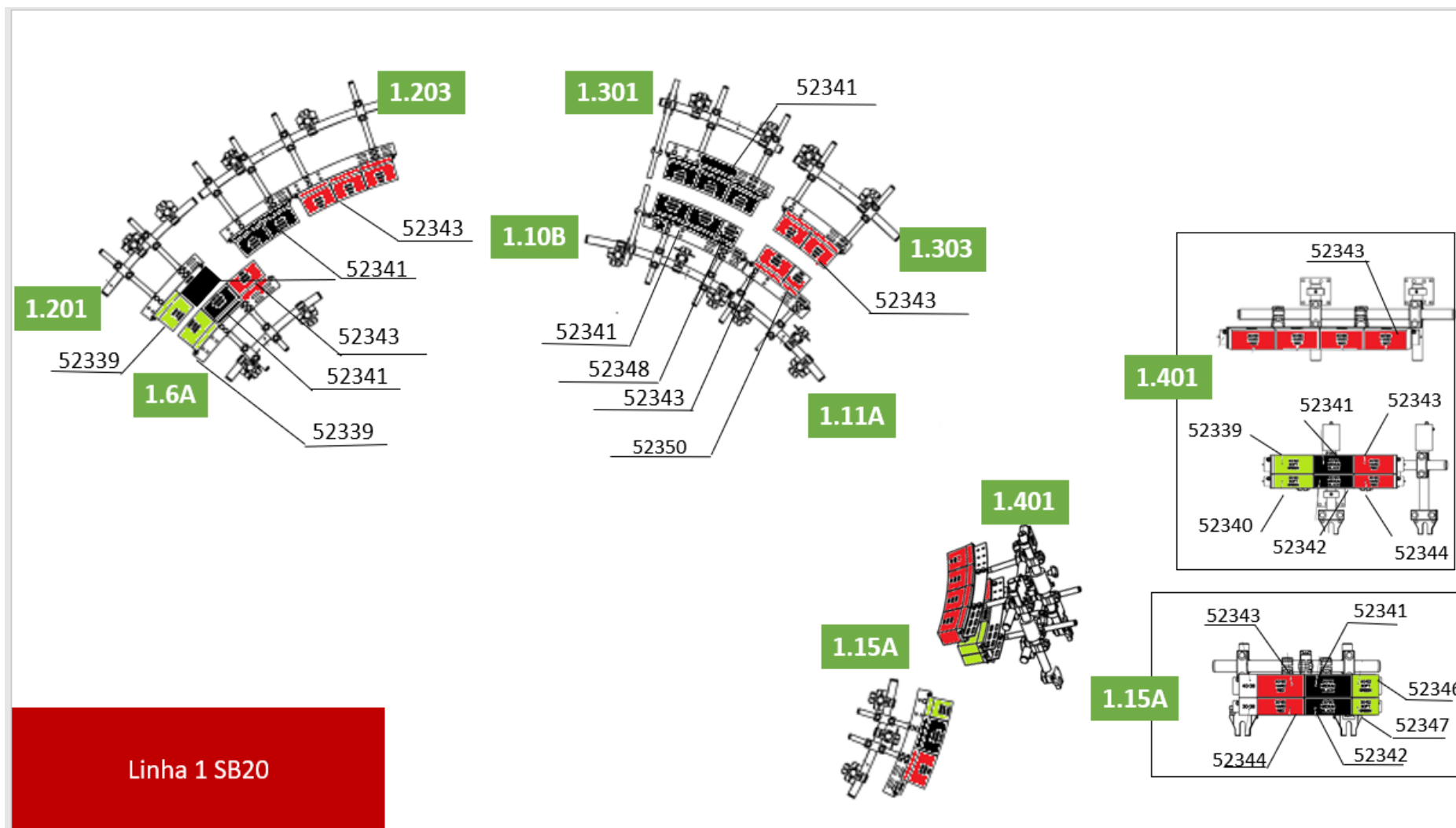
L1	0:02.1/02.2	SB25	6A		Int	kl2	escova_weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_mitte	134450013673	1	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/90	134450013675	1	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	<a href="#">up_com/D</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	201		Ext	KL2	escova_weich	134450013671	1	Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339	<a href="https://un">https://un</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	203		Ext	KL2	escova_mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	0:02.1/02.2	SB25	203		Ext		escova_hart 40/90	134450013675	3	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	<a href="#">up_com/D</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	10B		Int	KL3	escova_mittel	134450013674	2	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_mittel 30/52	134450013854	1	Escova Média Preta30/52 134450013854 KHS	52349	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_mittel 40/52	134450013853	1	Escova Média Preta40/52 134450013853 KHS	52348	<a href="#">up_com/D</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	11A		Int	KL3	escova_hart 30/90	134450013676	1	Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_hart 30/52	134450013856	1	Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/90	134450013675	1	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/52	134450013855	1	Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350	<a href="#">up_com/D</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	301		Ext	KL3	escova_mittel	134450013674	3	Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013673	3	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	<a href="#">up_com/D</a>
L1	0:02.1/02.2	SB25	303		Ext	KL3	escova_hart 30/90	134450013676	2	Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	0:02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/90	134450013675	2	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	<a href="#">up_com/D</a>
L1	02.1/02.2	SB25	15A		Int	kl4	escova_weich 30/52	134450013852		Escova Macia Verde30/52 134450013852 KHS	52347	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_weich 40/52	134450013851		Escova Macia 40/52 134450013851 "KHS"	52346	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013674		Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	<a href="#">up_com/D</a>
L1	02.1/02.2	SB25	401		Ext	kl4	escova_weich	134450013672		Escova Macia Verde 134450013672 "KHS"	52340	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_weich	134450013671		Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013674		Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	02.1/02.2	SB25					escova_hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	<a href="#">up_com/D</a>
L1	02.1/02.3	ST25	301		Ext	kl3	escova_hart 30/52	134450013856		Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/52	134450013855		Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350	<a href="#">up_com/D</a>
L1	02.1/02.3	ST25	10A		Int	kl3	escova_mittel	134450013674		Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_mitte	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 30/52	134450013856		Escova Dura Verm. 30/52 134450013856 KHS	52351	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 30/38	134450013866		Ñ Existe Codificado	0	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/52	134450013855		Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/38	134450013865		Ñ Existe Codificado	0	<a href="#">up_com/D</a>
L1	02.1/02.3	ST25	303		Ext	KL3	escova_hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 30/38	134450013866		Ñ Existe Codificado	0	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343	
L1	02.1/02.3	ST25					escova_hart 40/38	134450013865		Ñ Existe Codificado	0	<a href="#">up_com/D</a>



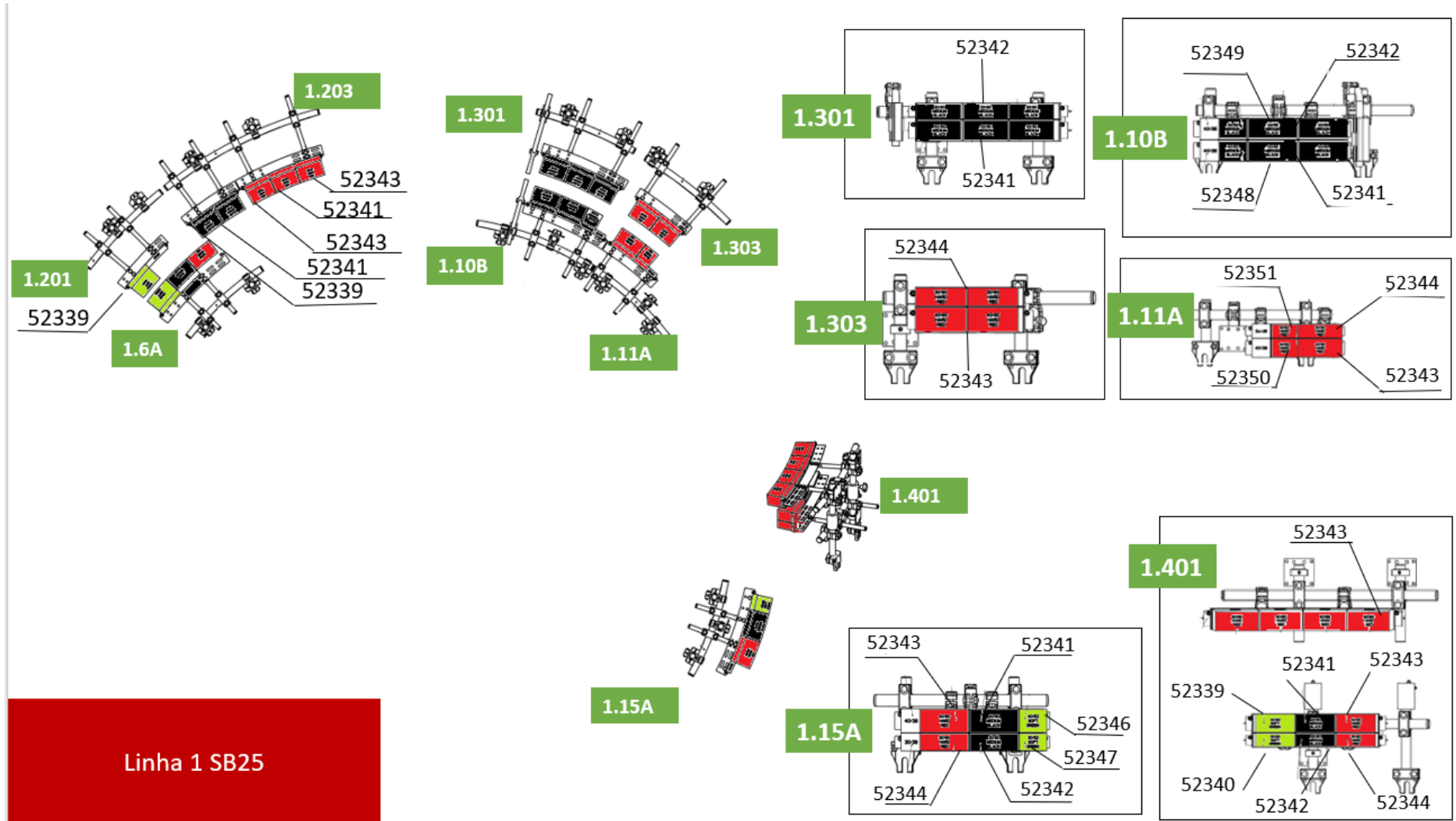
## Otimização de Rendimento Industrial

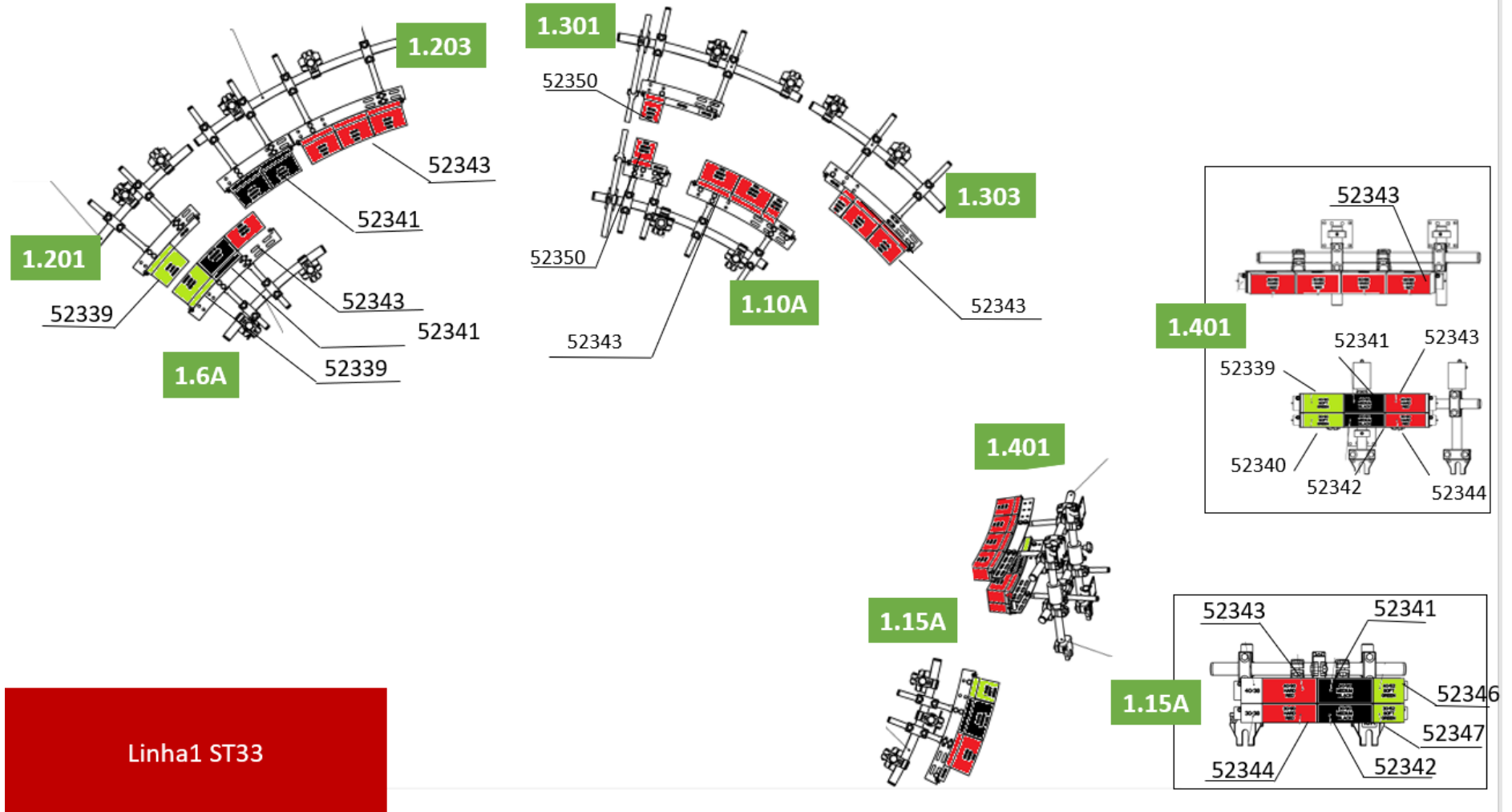
L1	0:03.1	ST33	S833	6A		Int	KL2	escova__weich	134450013671		Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339
L1	0:03.1	ST33	S833					escova__mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	0:03.1	ST33	S833					escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	0:03.1	ST33	S833	201		Ext	KL2	escova__weich	134450013671		Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339
L1	0:03.1	ST33	S833	203		Ext	kl2	escova__mittel	134450013673	2	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	0:03.1	ST33	S833					escova__hart 40/90	134450013675	3	Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.1		S833	10B		Int	kl3	escova__mittel	134450013673	4	Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	03.1		S833					escova__mittel 40/52	134450013853	2	Escova Média Preta40/52 134450013853 KHS	52348
L1	03.1		S833	11A		Int	kl3	escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.1		S833					escova__hart 40/52	134450013855		Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350
L1	03.1		S833	301		Ext	kl3	escova__mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	03.1		S833	303		Ext	kl3	escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.1	ST33	S833	15A		Int	KL4	escova__weich 30/52	134450013852		Escova Macia Verde30/52 134450013852 KHS	52347
L1	03.1	ST33	S833					escova__weich 40/52	134450013851		Escova Macia 40/52 134450013851 "KHS"	52346
L1	03.1	ST33	S833					escova__mittel	134450013674		Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342
L1	03.1	ST33	S833					escova__mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	03.1	ST33	S833					escova__hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344
L1	03.1	ST33	S833					escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.1	ST33	S833	401			kl4	escova__weich	134450013672		Escova Macia Verde 134450013672 "KHS"	52340
L1	03.1	ST33	S833					escova__weich	134 450 013 671		Escova Macia Verde 134450013671 "KHS"	52339
L1	03.1	ST33	S833					escova__mittel	134450013674		Escova Média Preta 134450013674 "KHS"	52342
L1	03.1	ST33	S833					escova__mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	03.1	ST33	S833					escova__hart 30/90	134450013676		Escova Dura Verm.30/90 134450013676"KHS"	52344
L1	03.1	ST33	S833					escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.2		ST33	301			KL3	escova__hart 40/52	134450013855		Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350
L1	03.2		ST33	10A			KL3	escova__mittel	134450013673		Escova Média Preta 134450013673 "KHS"	52341
L1	03.2		ST33					escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.2		ST33					escova__hart 40/52	134450013855		Escova Dura Verm. 40/52 134450013855 KHS	52350
L1	03.2		ST33					escova__hart 40/38	134450013865		Ñ Existe Codificado	0
L1	03.2		ST33	303			kl3	escova__hart 40/90	134450013675		Escova Dura Verm.40/90 134450013675"KHS"	52343
L1	03.2		ST33					escova__hart 40/38	134450013865		Ñ Existe Codificado	0
			S833		15			escova__hart 40 x 0.8	134250010811	1	Escova 134250010811	46415



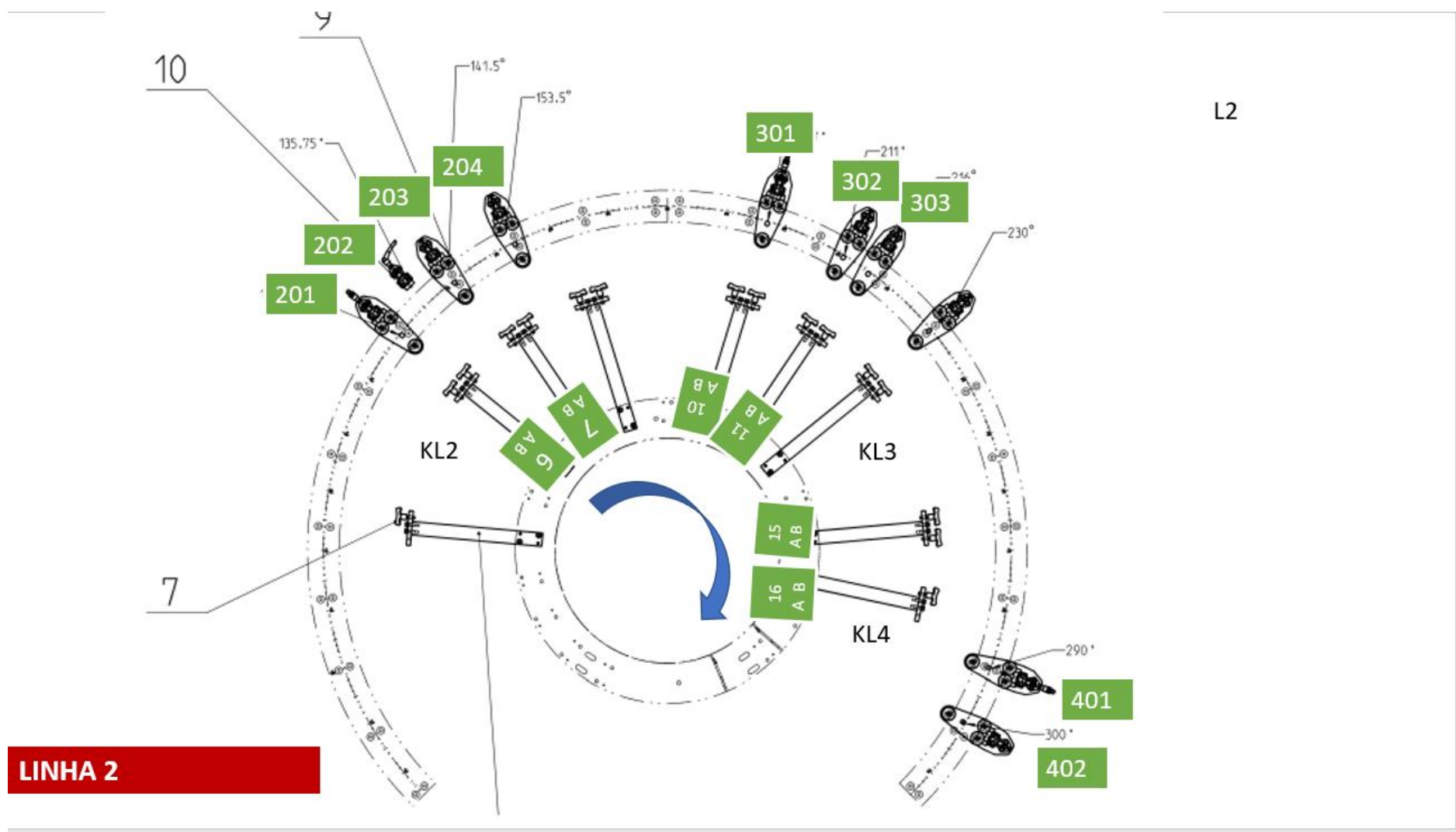


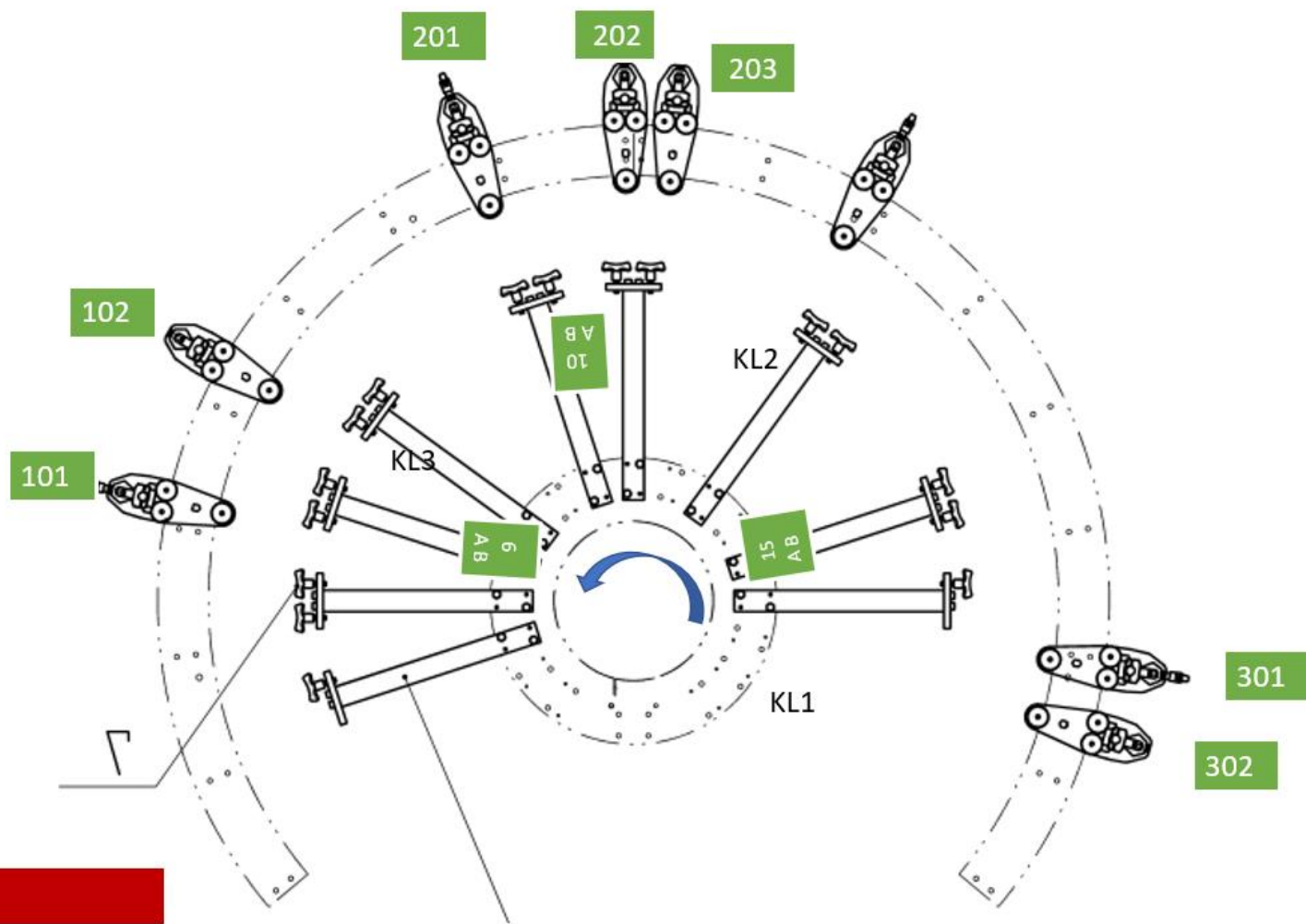
# Otimização de Rendimento Industrial





# Otimização de Rendimento Industrial







## ANEXO C- POS DE INICIO E FIM DE PRODUÇÃO

### Manual de início e fim de produção

1. Garantir as condições de higienização do equipamento e instalações (**IT1500**);

#### Despaletizadora

- Carregar garrafas na Linha

#### Paletizadora, Envolvedora e Etiquetadora

- Mudar matriz de Paletização- confirmar pela ficha de produto
- Verificar Ordem na Etiquetadora

#### Kister

- Testar afinações da máquina com cartão e garrafas;
- Afinar as guias de transporte até ao Kuka

#### Rotuladora

- Verificar rotulagem;
- Confirmar e verificar inspetores (**IT1509**)



---

#### Enchedora

- Fazer esterilização da enchedora (**POSLBEN119**)
- Ligar Co2 e ar do Buster
- Ligar lubrificação
- Ligar torneira de água em DF1
- No caso de ter sido feita a soda, acontece uma vez por mês, é preciso fazer pesquisa da Soda (**IT503**)
- Pedir produto
  
- Retirar amostragem da cerveja- frascos esterilizado do barril para teste visual
- Encher 120 garrafas e rejeitar
- Confirmar capsulagem de 24 garrafas seguidas com passa não **passa ( IT506)**
  - Se Pull-off retirar 48 garrafas seguidas e fazer inspeção visual e teste de pressão;
- Começar o enchimento e retirar a amostragem de 3 garrafas após arranque normal
- Teste de Oxigénio e Volume liquido



# Fim da Produção

Necessidades básicas a cumprir em paragens prolongadas.

Mais informação em [IT501](#)



## Rotuladora

- Limpeza rotuladora e tirar peças fazer limpeza
- Fechar baldes da cola
- Cola em balde de água quente

## Kister

- Soprador para limpeza de vidro;
- Tirar cola das articulações;
- Desligar a cola da [kister](#);

## [Paletizadora, Envolvedora e Etiquetadora](#)

- Dar fim dos programas
- Desligar mesa de produto acabado mas deixar ligado o transportador

Plano de Limpeza da Linha ([IP1507](#))





## Despaletizadora

- Corte de vidro quando falta 50k cápsulas ou pela tabela em anexo;
- Limpeza de vidro das superfícies

## Enchedora

- Purga ao sistema de lubrificação de transportadores
- Soda enchedora
- Tirar as peças da enchedora e fazer limpeza
- Desligar CO2 e o ar do buster
- Fechar Octabin

## Pasteurizador

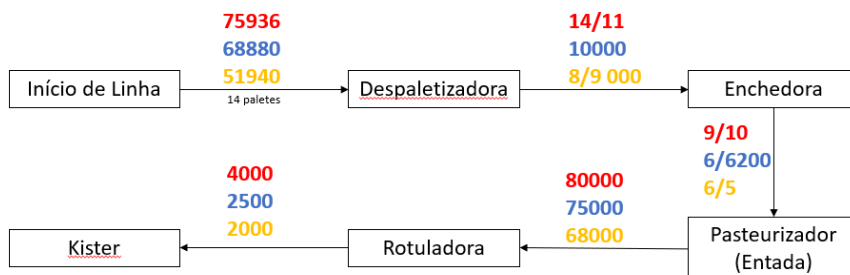
- Acionar fim do pasteurizador,
- Retirar garrafas finais acionando a barra de empurrro

Cumprir o Plano de Limpeza da Linha (IP1507)



### Quantidade de garrafas entre equipamentos

Legenda:  
 Laranja -0.33  
 Vermelho -0.20  
 Azul -0.25



Cortes			
Tara	0.20	0.25	0.33
Garrafas	85000	75000	57000
Cápsulas	50000		
Cerveja	4500 (900L)	3600 (900L)	2400 (800L)
Garrafas da marca até Enchedora	5000	4000	3000

