



# **ANÁLISE E MELHORIA DE UM PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTAR**

**RAQUEL MARIA ARRUDA GARCIA**

setembro de 2018

# ANÁLISE E MELHORIA DE UM PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTAR

Raquel Maria Arruda Garcia

**2018**

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

## ANÁLISE E MELHORIA DE UM PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SETOR ALIMENTAR

Raquel Maria Arruda Garcia  
1160077

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação do Professor Doutor Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira (orientador académico) e do Engenheiro Ricardo Araújo (orientador empresarial).

**2018**

Instituto Superior de Engenharia do Porto  
Departamento de Engenharia Mecânica



POLITÉCNICO  
DO PORTO

isep

# JÚRI

## **Presidente**

Maria Teresa Ribeiro Pereira

Professora Adjunta, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto

## **Orientador**

Luís Carlos Ramos Nunes Pinto Ferreira

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

## **Arguente**

José António Rodrigues Pereira de Faria

Professor Auxiliar, Departamento de Engenharia e Gestão Industrial, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



## AGRADECIMENTOS

Um trabalho desta natureza conta sempre com a colaboração de uma forma direta ou indireta, de diversas pessoas. Nesse sentido, gostaria de expressar toda a minha gratidão a quem contribuiu para a concretização desta ambiciosa dissertação de estágio. Começo por agradecer à empresa Primor Charcutaria-Prima, S.A., ao Eng<sup>o</sup> Ricardo Araújo, Diretor de Produção, pela oportunidade de estágio.

Às Controladoras de Processo da área de estágio, Juliana Lemos e Sofia Ferreira, por toda a disponibilidade e apoio incondicional durante o estágio, por todo o conhecimento transmitido e constante motivação. Foram o meu porto de abrigo na empresa.

O meu muito obrigada ao Prof. Doutor Luís Carlos Pinto Ferreira por todo o seu apoio, orientação e disponibilidade prestada, tornando possível a realização deste projeto.

À minha família, em particular aos meus pais guerreiros, pois sempre foram e serão o meu grande suporte e os principais responsáveis por todo o meu sucesso ao longo da vida. Sem eles, sem a sua incansável motivação, apoio emocional e económico, a sua compreensão, constante incentivo, amor incondicional e paciência nada disto teria sido possível. São o meu orgulho e modelo de coragem. O meu muito obrigada por me encorajarem, estimulando-me intelectual e emocionalmente. Mesmo longe geograficamente, estiveram sempre perto.

Por último, e não menos importante, ao Joel Pereira, meu companheiro, por toda a força e compreensão transmitida para a concretização deste grande objetivo da minha vida que foi a conclusão deste Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial.

Muito obrigada!



## PALAVRAS CHAVE

*Lean Production*; Ferramentas da Qualidade; Melhoria de Processo, Setor Alimentar.

## RESUMO

Face a um mercado cada vez mais competitivo, as empresas procuram cada vez mais ferramentas ou metodologias que lhes possibilite ter uma maior produtividade, maior organização paralelamente a um custo cada vez menor. Nesse sentido, este projeto pretende contribuir para a melhoria da empresa, aumentando a sua eficiência produtiva e capacidade de gerir valor, diminuindo as suas ineficiências e desperdícios.

A dissertação aqui apresentada foi desenvolvida numa empresa do setor alimentar, nomeadamente na seção de fatiados e tem como objetivo a melhoria do processo produtivo traduzindo-se num aumento de produtividade da área. Após a análise efetuada, foram identificados vários pontos de desperdício que ocorrem diariamente e com alguma frequência, maioritariamente caracterizados por falta de gestão, organização e controlo da produção. Posto isto, foram sugeridas diversas propostas de ações a levar a cabo aplicando diversas ferramentas *Lean* tais como o OEE, sequenciamento, SMED, projeto 5S e gestão visual.

Através do descrito, como principais ganhos, foi possível reduzir 300 minutos de paragens devido a faltas de produto no ranger, 975 minutos de paragens devido a faltas e produto na sala, 18 minutos (32%) no tempo de higienização, 1980 minutos devido à combinação de tarefas, melhorar em 70,80% em auditorias 5S e reduzir 5,10% no valor de *Giveaway* das Tiritas e 4,48% dos Fios.

Do ponto de vista qualitativo, através de uma nova forma de afetação e gestão e controlo diário do trabalho foi possível melhorar a comunicação, obter maior coordenação e organização das tarefas e equipas. As formações administradas aos operadores conferiram-lhes maior apetência técnica.



**KEYWORDS**

*Lean Production; Quality tools; Process Improvement, Food Sector.*

**ABSTRACT**

*Faced with an increasingly competitive market, companies are increasingly looking for tools or methodologies that allow them to have greater productivity, greater organization in parallel to an ever lower cost. In this sense, this project aims to contribute to the improvement of the company, increasing its productive efficiency and capacity to manage value, reducing its inefficiencies and waste.*

*The dissertation presented here was developed in a food company, namely in the sliced section and aims to improve the production process, which translates into an increase in productivity in the area. After the analysis, several points of waste were identified that occur daily and with some frequency, mostly characterized by lack of management, organization and control of production. After this, several proposals of actions were suggested to be carried out applying several Lean tools such as sequencing, OEE, SMED, 5S project and visual management.*

*Through the described, as main gains, it was possible to reduce 300 minutes of stops due to lack of product in the ranger, 975 minutes of stops due to shortages and product in the room, 18 minutes (32%) in the time of hygiene, 1980 minutes due to combination of tasks, improve by 70.80% in 5S audits and reduce 5.10% in the value of the Strips Giveaway and 4.48% of the Wires.*

*From the qualitative point of view, through a new form of affectation and daily management and control of work it was possible to improve communication, obtain greater coordination and organization of tasks and teams. The training given to the operators gave them greater technical aptence.*



## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### Lista de Abreviaturas

CC	Central de Carnes
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FIFO	<i>First In First Out</i>
GGG	General Ganadera Gallega
ICM	Indústrias de Carnes do Minho
IT	Instrução de Trabalho
JIT	<i>Just in Time</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LIE	Limite Inferior Especificado
LSE	Limite Superior Especificado
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OPL	<i>One Point Lesson</i>
SMED	<i>Single Minute Exchange of die</i>
TL	<i>Team Leader</i>
TMC	<i>Toyota Motors Company</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
WIP	<i>Work In Progress</i>
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>

### Lista de Unidades

m <sup>2</sup>	Metro quadrado
m	Metro
min	Minutos
h	Hora
g	Gramas
%	Porcentagem
Kg	Quilograma
Gal (US)	Galão
Cp e Cpk	Índices de capacidades de processo

### Lista de Símbolos

°C	Graus centígrados
>	Maior
€	Euros
n	Frequência



## GLOSSÁRIO DE TERMO

5S	Cinco palavras japonesas, começadas com “S”, que permitem a criação de ambientes de trabalho adequados ao controlo visual e <i>lean production</i> .
<i>Just In Time</i>	Sistema de produção repetitivo no qual o processamento de materiais e/ou movimentações ocorrem à medida que estes são necessários, normalmente em pequenos lotes.
<i>Kaizen</i>	Junção de duas palavras japonesas (“ <i>Kai</i> ”, significa <i>change</i> e “ <i>zen</i> ”, significa <i>good</i> ) que se traduzem em Melhoria Contínua. Todas as atividades levadas a cabo dos colaboradores no sentido da melhoria do desempenho dos processos e sistemas de trabalho.
<i>Kanban</i>	Palavra japonesa que significa “cartão”. Sistema primário do TPS que coordena o fluxo de materiais e de informação ao longo do processo de fabrico.
<i>Lead Time</i>	Tempo necessário para realizar determinada tarefa, atividade, produto ou serviço. É uma junção do tempo útil e o tempo não produtivo.
<i>Lean Production</i>	É uma filosofia de gestão focada na redução/eliminação de desperdícios e consequente adição de valor.
<i>Muda</i>	Desperdício, perda, qualquer atividade que não acrescente valor.
PDCA	Ciclo de planear, executar, verificar e agir a fim de padronizar e prevenir a recorrência de não conformidades.
<i>Setup</i>	Estrangeirismo para “tempo de preparação”. Refere-se ao período em que a produção é interrompida para que os equipamentos fabris sejam ajustados.
<i>Standart</i>	Estrangeirismo para “normalizar/padronizar”.
<i>Stock</i>	Estrangeirismo para “inventário”.
WIP	Trata-se de um artigo ou serviço parcialmente acabado de uma empresa, à espera de conclusão e eventual venda.



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CICLO <i>ATCION-RESEARCH</i> (ADAPTADO DE SUSMAN & EVERED, 1978). .....	29
FIGURA 2. PRIMOR CHARCUTARIA-PRIMA, S.A. (FONTE: PRIMOR, 2018). .....	31
FIGURA 3. CASA TOYOTA PRODUCTION SYSTEM (ADAPTADO DE LIKER, 2004).....	41
FIGURA 4. RELAÇÃO ENTRE OS TRÊS TIPOS DE ATIVIDADES (ADAPTADO DE PINTO, 2009). .....	45
FIGURA 5. VANTAGENS PARA A REDUÇÃO DOS <i>SETUPS</i> (ADAPTADO DE CRISTÓVÃO (2014)).....	52
FIGURA 6. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O FUNCIONAMENTO DO EQUIPAMENTO (ADAPTADO DE SILVA, 2013) .....	53
FIGURA 7. INTERIOR DA SALA DOS FATIADOS (LINHAS DE PRODUÇÃO).....	60
FIGURA 8. SALA EXTERNA DOS FATIADOS. ....	60
FIGURA 9. FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS DA SEÇÃO DOS FATIADOS. ....	61
FIGURA 10. DIAGRAMA DE PARETO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS DO MÊS DE ABRIL E MAIO DE 2018 AFETO AO FATOR DISPONIBILIDADE. ....	63
FIGURA 11. RANGERS DA SALA DOS FATIADOS.....	64
FIGURA 12. FALTAS DE PRODUTO POR LINHA NO MÊS DE MAIO DE 2018. ....	65
FIGURA 13. TRÊS CANHÕES DE REDONDOS CONSUMIDOS PELA LINHA 4. ....	65
FIGURA 14. MOTIVOS DE FALTAS DE PRODUTO DE 16 A 30 DE MAIO DE 2018. ....	66
FIGURA 15. EXEMPLOS DE PRODUTO NÃO CONFORME POR SE ENCONTRAR A TEMPERATURAS SUPERIOR AO ESPECIFICADO. ....	67
FIGURA 16. CONTABILIZAÇÃO DOS MINUTOS DESPENDIDOS NO PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO, NO MÊS DE MAIO DE 2018. ....	69
FIGURA 17. ORDEM HIGIO-SANITÁRIA DE PRODUTOS PARA FATIAR (SEÇÃO DOS FATIADOS). ....	70
FIGURA 18. REGISTO DA OBSERVAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO DA LINHA 4. ....	71
FIGURA 19. COLABORADOR A COLOCAR ÁGUA QUENTE NO EQUIPAMENTO PARA RETIRAR OS RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	71
FIGURA 20. EXEMPLOS DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO RELATÓRIO REALIZADO NA 1ª AUDITORIA 5S. ....	73
FIGURA 21. URSHEL TIRITAS E FIOS E URSHEL CUBOS. ....	74
FIGURA 22. COPO DOSEADOR COM GORDURA E PEDAÇOS ACUMULADOS.....	77
FIGURA 23. ESTADO ATUAL DA CÂMARA C10. ....	80
FIGURA 24. LAYOUT REALIZADO PARA A CÂMARA C10 .....	81
FIGURA 25. REGISTO DE DESINFEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DO MÊS DE MAIO. ....	82
FIGURA 26. TEMPO DISPONÍVEL ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DA AÇÃO CORRETIVA. ....	84
FIGURA 27. ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA 5S. ....	87
FIGURA 28. DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO PARA O EXCESSO DE <i>GIVEAWAY</i> IDENTIFICADO.....	89
FIGURA 29. PROCEDIMENTO CRIADO PARA O EMBALAMENTO DE PRODUTOS DOÁVEIS MANUALMENTE. ....	90
FIGURA 30. RESULTADOS OBTIDOS DA PESAGEM DE FIOS 100 G (UNIDADES/GRAMAS) DE JANEIRO A MARÇO DE 2018 (ANTES DA AÇÃO CORRETIVA IMPLEMENTADA).....	90

---

FIGURA 31. RESULTADOS OBTIDOS DA PESAGEM DE FIOS 100 G (UNIDADES/GRAMAS) DE ABRIL A JUNHO DE 2018 (APÓS IMPLEMENTAÇÃO DA AÇÃO CORRETIVA).....	91
FIGURA 32. RESULTADOS OBTIDOS DA PESAGEM DE TIRITAS 150 G (UNIDADES/GRAMAS) DE JANEIRO A MARÇO DE 2018 (ANTES DA AÇÃO CORRETIVA IMPLEMENTADA).....	92
FIGURA 33. RESULTADOS OBTIDOS DA PESAGEM DE TIRITAS 150 G (UNIDADES/GRAMAS) DE ABRIL A JUNHO DE 2018 (APÓS IMPLEMENTAÇÃO DA AÇÃO CORRETIVA).....	93
FIGURA 34. QUESTIONÁRIO ECRS AO AUXILIAR 1 DA LINHA 4. ....	118
FIGURA 35. QUESTIONÁRIO ECRS MAQUINISTA DA LINHA 4.....	119
FIGURA 36. QUESTIONÁRIO ECRS AUXILIAR 2 DA LINHA 4. ....	120
FIGURA 37. NOVO PROCEDIMENTO E HIGIENIZAÇÃO DA LINHA 4. ....	122

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS.....	35
TABELA 2. PRINCÍPIOS DO <i>LEAN</i> (ADAPTADO DE JOOSTEN, BONGERS, & JANSSEN, 2009).....	42
TABELA 3. DEZ PRINCÍPIOS <i>LEAN</i> (ADAPTADO DE CHAPLE, NARKHEDE, AKARTE, & ENGINEERING, 2014). .....	43
TABELA 4. OITO TIPOS DE DESPERDÍCIO (FONTE: SOLTAN & MOSTAFA, 2015).....	45
TABELA 5. DEFINIÇÃO DA FERRAMENTA 5S (ADAPTADO DE OMOGBAI & SALONITIS, 2017).....	47
TABELA 6. FERRAMENTAS DE CONTROLO DA QUALIDADE (FONTE: ROSA <i>ET. AL</i> , 2014). ....	55
TABELA 7. PROBLEMAS/OPORTUNIDADES DE MELHORIA NA SEÇÃO EM ESTUDO. ....	62
TABELA 8. FALTAS DE PRODUTO POR MÊS, EM TODAS AS LINHAS DE PRODUÇÃO, NOS TRÊS TURNOS. .	64
TABELA 9. LIMITES DE TEMPERATURAS DOS PRODUTOS ANTES DE ENTRAR NA SALA DE FATIADOS.....	67
TABELA 10. VALORES <i>STANDART</i> DE <i>GIVEAWAY</i> NOS PRODUTOS FATIADOS.....	75
TABELA 11. VALORES DE QUEBRAS <i>GIVEAWAY</i> ANALISADOS NOS PRODUTOS DOSEÁVEIS MANUALMENTE E RESPECTIVO CUSTO ASSOCIADO. ....	76
TABELA 12. PROBLEMAS/OPORTUNIDADES DE MELHORIA DOS PROCESSOS DESENVOLVIDOS NA SEÇÃO DOS FATIADOS E AS SUAS SOLUÇÕES. ....	78
TABELA 13. CONTABILIZAÇÃO DO NÚMERO MÁXIMO DE CANHÕES, POR RANGER (R1, R2 E R3).....	79
TABELA 14. PROPOSTAS FUTURAS PARA FACILITAR E REDUZIR EM TERMOS DE TEMPO O PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO.....	83
TABELA 15. IMPLEMENTAÇÃO DOS 5 SENSOS NA SALA DOS FATIADOS.....	86
TABELA 16. RESULTADO DAS AUDITORIAS 5S REALIZADAS MENSALMENTE À SALA DOS FATIADOS. ....	88
TABELA 17. PLANO DE AÇÕES DO <i>GIVEAWAY</i> PARA BREVE IMPLEMENTAÇÃO.....	89
TABELA 18. PERCENTAGEM DE <i>GIVEAWAY</i> ANTES E DEPOIS DAS AÇÕES CORRETIVAS, E VALOR GLOBAL DE REDUÇÃO.....	93
TABELA 19. ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS DIVERSAS SOLUÇÕES IMPLEMENTADAS. ....	95
TABELA 20. ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS. ....	99
TABELA 21. TESTES H1 E H0 AO ABASTECIMENTO DOS TRÊS RANGERS.....	115



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>27</b>
<b>1.1</b>	<b>ENQUADRAMENTO DO TRABALHO</b>	<b>27</b>
<b>1.2</b>	<b>OBJETIVOS DO TRABALHO</b>	<b>27</b>
<b>1.3</b>	<b>METODOLOGIA DE TRABALHO</b>	<b>28</b>
<b>1.4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO GRUPO PRIMOR</b>	<b>29</b>
1.4.1	História	29
1.4.2	Família de empresas	30
1.4.3	Localização da Primor Charcutaria-Prima	30
1.4.4	Primor no mundo	31
1.4.5	Missão e valores	31
<b>1.5</b>	<b>CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO</b>	<b>32</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>35</b>
<b>2.1</b>	<b>ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS</b>	<b>35</b>
<b>2.2</b>	<b>LEAN PRODUCTION E TOYOTA PRODUCTION SYSTEM</b>	<b>40</b>
2.2.1	Origem do TPS	40
2.2.2	Os Pilares do TPS	41
<b>2.3</b>	<b>PRINCÍPIOS LEAN</b>	<b>42</b>
<b>2.4</b>	<b>FONTE DE DESPERDÍCIOS</b>	<b>44</b>
<b>2.5</b>	<b>FERRAMENTAS LEAN PRODUCTION</b>	<b>46</b>
2.5.1	5S ( <i>Seiri, Seiton, Seisō, Seiketsu e Shitsuke</i> )	46
2.5.2	Gestão Visual	48
2.5.3	<i>Kaizen</i> (Melhoria Contínua)	49
2.5.4	<i>Standart Work</i>	50
2.5.5	SMED – <i>Single Minute Exchange of Die</i>	51
2.5.6	OEE – <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	52
2.5.7	Cálculo do OEE	53
<b>2.6</b>	<b>FERRAMENTAS DA QUALIDADE</b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DOS FATIADOS</b>	<b>59</b>
<b>3.1</b>	<b>ANÁLISE E MAPEAMENTO DA SEÇÃO DOS FATIADOS</b>	<b>59</b>

<b>3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS</b>	<b>62</b>
3.2.1 Faltas de produto nas linhas de produção	63
3.2.2 Duração elevada dos tempos de higienização dos equipamentos	68
3.2.3 Desorganização do espaço e não identificação dos materiais/equipamentos da sala	72
3.2.4 Valor de <i>Giveaway</i> elevado nos produtos doseados manualmente	74
<b>3.3 PROPOSTAS DE MELHORIA DE PROCESSOS</b>	<b>77</b>
3.3.1 Sequenciamento dos rangers	79
3.3.2 Alteração do layout da câmara C10	80
3.3.3 Análise SMED nos tempos de higienização da sala	81
3.3.4 Combinação de operações	83
3.3.5 Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados	85
3.3.6 Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente	88
<b>3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>94</b>
<b>4 CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO</b>	<b>99</b>
<b>4.1 PRINCIPAIS CONTRIBUTOS DO TRABALHO</b>	<b>99</b>
<b>4.2 VALOR ACRESCENTADO DO TRABALHO REALIZADO PARA A INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE CHARCUTARIA</b>	<b>100</b>
<b>4.3 CONTRIBUTOS CIENTÍFICOS</b>	<b>101</b>
<b>4.4 TRABALHO FUTURO</b>	<b>101</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>115</b>
<b>Anexo A – TESTES H1 E H0 AO ABASTECIMENTO DOS RANGERS.</b>	<b>115</b>
<b>Anexo B – Excel com os cálculos para definição do layout da câmara C10.</b>	<b>117</b>
<b>Anexo C – ANÁLISE DE SETUP (AUXILIAR 1, MÁQUINISTA E AUXILIAR 2) DA LINHA 4.</b>	<b>118</b>
<b>Anexo D – NOVO PROCEDIMENTO L4.</b>	<b>121</b>
<b>Anexo E - AUDITORIA 5S DE FREQUÊNCIA MENSAL.</b>	<b>123</b>
<b>Anexo F- ARTIGO PUBLICADO NO ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL – ENEGI2018.</b>	<b>124</b>





# INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO DO TRABALHO

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

1.4 APRESENTAÇÃO DO GRUPO PRIMOR

1.5 CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO



# 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação de mestrado surge inserida na Unidade Curricular de Dissertação/Estágio do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) em que, durante o período de estágio de Fevereiro a Agosto de 2018, foram aplicadas algumas ferramentas *Lean*, adequadas aos processos e à indústria em causa, vindo posteriormente a verificar a sua utilidade e benefícios nas melhorias do processo produtivo pretendido.

Neste capítulo explora-se a contextualização do projeto, os objetivos propostos, a metodologia de investigação utilizada para o desenvolvimento deste estudo, a organização do relatório e a apresentação da empresa onde foi realizado o estágio.

## 1.1 ENQUADRAMENTO DO TRABALHO

Pressionadas pela atual conjuntura económica e pelo crescente ambiente competitivo, as organizações procuram, cada vez mais, a excelência, não só dos resultados atingidos como principalmente dos processos. Um conjunto de processos sustentáveis suportados por uma gestão eficiente, permite às empresas otimizar as várias etapas de um processo produtivo aumentando a produtividade (Brito, 2014).

A otimização de um processo integra um conjunto de ações que visam a redução /eliminação de desperdícios, falhas, custos desnecessários e tempo que possibilita não só aumentar a produção da área, como também tornar os processos mais eficazes e eficientes, isto é: produzir com maior qualidade ao menor custo.

As crescentes necessidades de produção da empresa face a um maior volume de encomendas, devido à contínua e exigente procura por parte dos clientes em paralelo com a necessidade de se manter competitiva, levaram a um estudo e análise focados em procurar soluções que permitem otimizar as linhas produtivas da seção dos fatiados. É neste contexto que surgiu a oportunidade de trabalhar num projeto de aumento de produtividade na área dos fatiados na empresa Primor Charcutaria-Prima S.A., cujo tema de tese é “Análise e Melhoria do Processo Produtivo de uma Empresa do Setor Alimentar”.

## 1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

O intuito desta dissertação, associada ao projeto de melhoria de um setor produtivo na empresa Primor Charcutaria-Prima passa por, após identificação e análise das ineficiências críticas da área dos fatiados, elaborar propostas de melhoria, implementar ações que as consigam materializar, acompanhar e discutir resultados.

Esta análise propõe reduzir ou mesmo eliminar estas perdas de forma a aumentar a produtividade da seção dos fatiados na indústria, aplicando ferramentas *Lean*.

Além destes objetivos, através de uma atitude de envolvimento com todos os colaboradores incluindo operadores, *Team Leaders*, chefias e gestão de topo, espera-se

a participação ativa destes no processo garantindo a sua envolvimento e interesse na resolução de todos os problemas. Pretende-se assim, que os colaboradores se sintam motivados, facilitando também o processo de conceção e aplicação de soluções de melhoria, tentando com isto evitar resistência à mudança.

### 1.3 METODOLOGIA DE TRABALHO

Com vista a alcançar o objetivo proposto, houve a necessidade de seguir uma metodologia de investigação que assenta nos princípios de *Action-Research* cujo foco é a transformação de todos os membros envolvidos em investigadores, através do ‘aprender fazendo’ (Coutinho *et al.*, 2009) em que a identificação de um problema dá lugar à tomada de uma ação para o resolver, sendo posteriormente verificados os resultados, que caso não sejam satisfatórios, originam uma nova tentativa, repetindo o mesmo processo (Carr, 2006).

Susman & Evered (1978) distinguem cinco fases (ver Figura 1) que devem ser levadas a cabo durante a investigação.

1. **Diagnóstico do problema** – Definição dos objetivos gerais e específicos e recolha e análise de dados relevantes para fazer um diagnóstico da situação atual;
2. **Planeamento de ações** – Preparação e desenvolvimento de planos de ação e propostas de melhoria para a resolução dos problemas identificados;
3. **Implementação de ações** – Implementação de propostas selecionadas na fase anterior procurando melhorias;
4. **Avaliação de ações** – Controlo e avaliação das propostas sugeridas, verificando os resultados obtidos;
5. **Conclusões** – Descrição detalhada da metodologia desenvolvida, ferramentas e todos os meios necessários para sua aplicação, bem como a apresentação das conclusões do projeto e sugestões de trabalho futuro.

O problema é reavaliado e será iniciado um novo ciclo (Tripp, 2005).

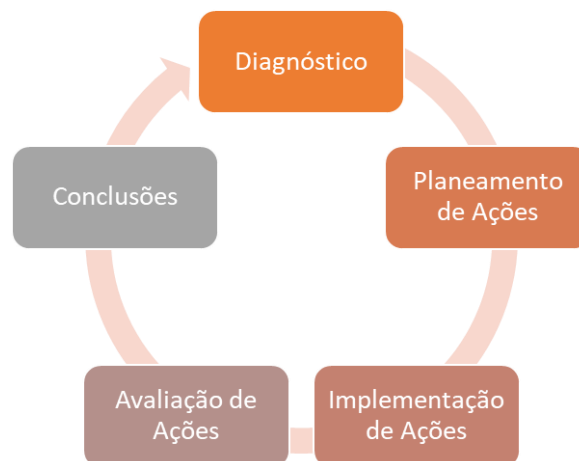


Figura 1. Ciclo *Atcion-Research* (adaptado de Susman & Evered, 1978).

Nesse sentido, numa primeira fase foi realizada uma integração geral à empresa, passando pelos vários departamentos existentes, por forma a conhecer o funcionamento da mesma. A maior parte do tempo foi despendido na área produtiva dos fatiados a observar/analisar e adquirir sensibilidade no que diz respeito a todos os processos inerentes a esta área. Fruto da observação e conhecimento adquirido na sala de fatiados, efetuou-se o diagnóstico das atividades das equipas e medição dos KPI's (*Key Performance Indicator*). Definiram-se os objetivos e clarificação das metas propostas. Para tal, recorreu-se a algumas ferramentas de qualidade tais como análises de Pareto, fluxograma, diagrama de causa-efeito e histogramas. Em paralelo, foi feita uma revisão bibliográfica acerca dos processos aliando à filosofia *Lean*, recorrendo a fontes primárias como artigos e fontes secundárias como dissertações e livros.

Na fase seguinte, foram definidas propostas de melhoria, realizando um plano de ações, com o intuito de reduzir ou eliminar as perdas analisadas. Estas sugestões envolvem uma revisão e melhoria dos processos da seção dos fatiados aplicando ferramentas *Lean* adequadas aos problemas encontrados.

A terceira fase traduz-se na implementação de ações, onde foram esquematizadas e simuladas as soluções pretendidas, acompanhando e controlando todo o processo.

A quarta fase caracteriza-se pela avaliação do impacto das soluções implementadas na área dos fatiados da empresa Primor Charcutaria-Prima, através da comparação dos dados atuais com os dados obtidos na fase anterior. Aqui, foram comparadas algumas medidas de desempenho para se poder avaliar as consequências da ação elaborada e discutir resultados.

Na última fase, foram identificados os principais resultados e apresentaram-se as soluções que mais vantagens trouxeram ao setor dos Fatiados. Assim que os resultados sejam satisfatórios, é importante formar e normalizar garantindo a participação ativa de todos os interessados.

## 1.4 APRESENTAÇÃO DO GRUPO PRIMOR

### 1.4.1 História

A história do Grupo PRIMOR conta já com mais de 50 anos. Foi no ano 1961 que Joaquim Moreira Pinto e Ana Amélia fundaram a empresa Joaquim Moreira Pinto & Filhos, Lda. e a marca Primor, dando início a uma tradição familiar no “saber fazer” da charcutaria. De uma pequena empresa local, o Grupo PRIMOR soube desenvolver-se e expandir-se até se afirmar como uma referência incontornável no setor Agroalimentar.

### 1.4.2 Família de empresas

O Grupo PRIMOR detém empresas próprias nos setores-chave da sua atividade, produção animal, carne fresca e congelada, transformados e distribuição, o que se traduz em mais-valias ao nível do controlo de qualidade das suas matérias-primas (Primor, 2018):

- Localizada no norte da Galiza, a General Ganadera Gallega (GGG) é a unidade de produção animal exclusiva do Grupo PRIMOR. Esta unidade produz e controla suínos que crescem num ambiente ideal, plenamente adaptado ao bem-estar animal e que possuem uma genética apurada de acordo com as especificações exigidas.
- A Central de Carnes (CC) destaca-se como a maior unidade de abate a nível nacional e uma das maiores da Península Ibérica. A CC assegura, ao longo de todo o processo, um rigoroso controlo de qualidade, bem como o cumprimento dos requisitos e procedimentos certificados por normas nacionais e internacionais, de modo a garantir a disponibilização aos clientes de carnes de qualidade superior.
- A Indústrias de Carnes do Minho (ICM) *Pork* é a unidade industrial do Grupo PRIMOR especializada na desmancha e desossa de suínos. Tem registado uma crescente atividade nos mercados internacionais, liderando as exportações nacionais de carne de suíno. Dotada das mais avançadas tecnologias, a ICM *Pork* opera com máxima eficiência, oferecendo aos consumidores produtos de maior frescura e qualidade.
- A mais antiga e reconhecida empresa do Grupo PRIMOR atua no final da fileira. Primor especialista em Charcutaria-Prima dedica-se à transformação da melhor carne de suínos e aves em produtos de charcutaria capazes de satisfazer e surpreender os consumidores.

### 1.4.3 Localização da Primor Charcutaria-Prima

A Primor Charcutaria-Prima, S.A., (ver Figura 2) encontra-se situada no concelho de Vila Nova de Famalicão localizada numa área mista (urbana e industrial), não obstante, distante de qualquer fonte de contaminação ambiental que ameace a segurança dos alimentos produzidos. As instalações possuem uma área coberta de 15.000 m<sup>2</sup> e capacidade de refrigeração e congelação de 4.000 m<sup>2</sup> que se dividem nas seguintes áreas: armazéns de matéria-prima, cais de receção de carnes e câmaras de armazenamento, salmouras, picagem e mistura, enchimento, enformagem, estufas,

fatiados, embalagem e etiquetagem, cais de expedição e câmaras de armazenamento de produto acabado, manutenção e área administrativa e social (Primor, 2018).



Figura 2. Primor Charcutaria-Prima, S.A. (fonte: Primor, 2018).

#### 1.4.4 Primor no mundo

Reconhecida pela sua elevada capacidade de resposta e excelência no serviço ao cliente, a Primor está presente nos mais diversos setores da distribuição nacional tais como retalho, distribuição moderna e canais profissionais, destacando-se da concorrência pela diferenciação de produtos e a introdução de inovações.

Atenta aos novos mercados, a Primor encontra-se já com fortes índices de internacionalização da sua marca em países como os Angola, Moçambique, Brasil, Rússia, Cazaquistão, Espanha, França, Alemanha, Holanda e Inglaterra.

O aumento de clientes obriga ao aumento da capacidade de produção.

#### 1.4.5 Missão e valores

A missão do Grupo PRIMOR é produzir e comercializar, de forma sustentável, produtos que satisfaçam as necessidades do mercado global e fidelizem o consumidor através da qualidade e inovação de forma constante e consistente apostando sempre na melhoria dos sistemas de Gestão, de Segurança Alimentar bem como no desenvolvimento de processos.

O Grupo assume a ambição de consolidar uma posição de liderança, consciente de que esse objetivo reclama a motivação de ir sempre mais além, rumo a um patamar de excelência, através da superação dos seus limites.

O carácter inovador da PRIMOR tem sido reconhecido através de diversos prémios, atribuídos a nível nacional e internacional contribuindo para fortalecer a confiança e a lealdade dos seus clientes, consumidores e parceiros (Primor, 2018).

## 1.5 CONTEÚDO E ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se estruturada em 5 capítulos.

- Capítulo 1 – “Introdução” ao trabalho realizado contextualizando o problema, definindo a sua estrutura física e objetivos, bem como a metodologia que será a base para os capítulos seguintes. Neste capítulo é também feita uma introdução à empresa em que foi executado o estudo, referindo a sua história, a família de empresas que detém o Grupo PRIMOR, a sua localização, PRIMOR no mundo e missão e valores da mesma.
- Capítulo 2 – “Revisão Bibliográfica”, onde são abordados os conceitos teóricos que serão a base de fundamentação das propostas de solução para o problema em estudo.
- Capítulo 3 – “Análise e Melhoria do Processo dos Fatiados”. Esta análise preliminar baseia-se essencialmente na identificação e medição dos problemas e indicadores existentes na área dos fatiados da Primor Charcutaria-Prima, sobre os quais irá incidir o foco das melhorias realizadas ao longo desta dissertação. Uma vez identificadas as situações problemáticas, traçou-se um plano de ações com vista a reduzir/eliminar as mesmas, incrementando assim a produtividade das linhas de produção. Foram também traçados objetivos de melhoria. No final deste capítulo, são apresentados os resultados quantitativos e qualitativos, das soluções implementadas.
- Capítulo 4 – Nas “Conclusões e Trabalho Futuro” são apresentadas todas as conclusões finais e reflexões sobre o projeto desenvolvido de forma a garantir que os resultados obtidos vão de encontro aos objetivos propostos. Neste último capítulo serão, também, apresentadas as principais dificuldades e o plano de ações que prevê a continuidade do processo de melhoria contínua.
- Capítulo 5 – Na “Bibliografia e Outras Fontes de Informação”, é possível encontrar todos os artigos, publicações e outras fontes de informação utilizadas na realização desta dissertação. No final são apresentados os respetivos anexos.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS

2.2 *LEAN PRODUCTION* E *TOYOTA PRODUCTION SYSTEM*

2.3 PRINCÍPIOS *LEAN*

2.4 FONTE DE DESPERDÍCIOS

2.5 FERRAMENTAS *LEAN PRODUCTION*

2.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tal como referido anteriormente, esta dissertação visa a análise e melhoria do processo produtivo dos fatiados na Primor. Nos capítulos seguintes, serão expostas as técnicas e ferramentas mais importantes do *Lean Production* que irão ser o sustento do estudo em causa.

### 2.1 ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS

Na literatura da especialidade, é possível encontrar vários trabalhos na área da análise e melhoria dos processos (ver Tabela 1), onde foram aplicadas diversas ferramentas, com o intuito de melhorar processos distintos.

Tabela 1. Análise e melhoria de processos.

Referências Bibliográficas	Descrição do Trabalho
(Rosa, Silva, & Ferreira, 2017)	Neste trabalho, foi desenvolvido um estudo na empresa Ficocables em que consiste na otimização do processo de produção de uma linha de montagem que produz cabos de aço utilizados para controlar a elevação das janelas das portas dos carros de modo a atender a apenas ao que o cliente exige. Os autores concluíram que o objetivo foi alcançado através da atualização do equipamento e da eliminação/redução de desperdícios em diversas áreas. As ferramentas <i>Lean</i> desempenharam um papel fundamental nos resultados obtidos tendo um aumento de produtividade de 41% na linha.
(Jeong & Yoon, 2016)	Neste trabalho, efetuou-se um estudo de caso em que foi implementado o <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) numa empresa de Tecnologia de Informação com vista a melhorar o processo de provisionamento de banco de dados de forma a reduzir o tempo de entrega do projeto. Com esta implementação, conclui-se que esta ferramenta <i>Lean</i> pode ser uma abordagem útil para otimizar o provisionamento de serviços e processos de negócios, uma vez que melhoraram a qualidade, eliminaram o desperdício e reduziram prazos e custos. Com a nova mudança de processo o tempo total de entrega pode ser reduzido de 20 para 3 dias sofrendo uma redução de 92%.
(Tavares, 2011)	Neste trabalho, foram utilizadas várias ferramentas associadas à filosofia <i>Kaizen/Lean</i> na indústria alimentar, cujo principal objetivo foi o aumento de produtividade global da empresa Panike. De acordo com os resultados obtidos, comprovou-se a eficácia das abordagens utilizadas com uma redução de 18% do nível médio de stocks. A autora afirma ainda que o sucesso destas ferramentas está dependente do envolvimento dos colaboradores, da sua convicção e vontade em ser melhor ao quebrar rotinas e paradigmas.

---

(M. L. de M. M. P. de Carvalho, 2014)	Neste trabalho foi desenvolvido um projeto de melhoria contínua na Bosch Termotecnologia, S.A. numa linha de produção de caldeiras. Foram utilizadas ferramentas tais como <i>Standart Work</i> , balanceamentos, TPM, <i>Poka-Yoke</i> e <i>Jidoka</i> em que o principal objetivo era o aumento da capacidade de uma linha de caldeiras em 15% através do aumento da eficiência produtiva e da reorganização do conteúdo de trabalho. Face aos resultados obtidos, atingiu-se o objetivo inicial tendo sido obtido um ganho de eficiência da linha de 18,8%.
(Hama Kareem, Mohamad Al Askari, & Muhammad, 2017)	Neste trabalho, procurou-se investigar as questões críticas que afetam o sucesso da implementação de produção <i>Lean</i> nas indústrias de aço e ferro na região de Curdistão no Iraque. Foram elaborados questionários e entrevistas aos funcionários das fábricas, postos numa base de dados e posteriormente analisados. Os resultados revelaram que o sucesso de qualquer organização depende das capacidades dos recursos humanos (funcionários) sendo necessário administrar apoio financeiro e moral aos mesmos para permitir uma implementação bem-sucedida de produção <i>Lean</i> .
(Leal A., 2016)	Neste trabalho, foi realizada uma análise à metodologia utilizada pela empresa Dancake, como instrumento de medição e melhoria da sua eficiência produtiva. Concluiu-se que a função do OEE é auxiliar a melhoria contínua da eficiência produtiva, sendo possível identificar perdas dos sistemas produtivos através dos indicadores Disponibilidade X Produtividade X Qualidade. Também foi revelado que esses indicadores servem de controlo para avaliar a eficiência das reparações implementadas.
(S. L. H. Carvalho, 2015)	Neste estudo foi discutido um problema de ineficiência de três equipamentos de embalagem de medicamentos sólidos de uma empresa do setor farmacêutico. Tais problemas deveram-se à falta de definição otimizada de processos, falta de cultura de melhoria contínua e inexistência de controlo da eficiência dos equipamentos. Com vista a colmatar estes problemas, efetuou-se recolha e análise de dados que possibilitaram a identificação de oportunidades de melhoria com base nas ferramentas VSM, SMED, <i>Kobetsu, Kaizen</i> e o <i>Kamishibai</i> . Após o período de implementação, verificou-se o aumento de 27% de OEE global.
(Ahmad & Soberi, 2018)	Neste estudo foi realizado um projeto de melhoria com vista a reduzir o tempo de <i>setup</i> de um processo de corte de uma indústria de materiais compósitos que envolve a operação da máquina CNC 5-eixos. Foram aplicadas as técnicas de análise causa-efeito, os cinco porquês e alguns passos do método SMED. Como resultados da implementação destas ferramentas, o tempo total de <i>setup</i> foi reduzido para 44% e o tempo total de atividades internas para 48%.

---

(Steere, Rousseau, & Durland, 2018)	Neste estudo, foi efetuada uma investigação às práticas relacionadas a dispositivos intravenosos no hospital de Hartford utilizando a metodologia <i>Lean</i> Seis Sigma de forma a identificar oportunidades de melhoria na gestão de oclusão. Ao longo de 26 meses de estudo, o hospital teve uma redução total de 69% no uso do ativador plasminogênio tecidual, representando uma economia total de 107.315 dólares.
(Chan & Tay, 2018)	Neste trabalho foram aplicados um <i>mix</i> de ferramentas <i>Lean</i> na área de montagem de uma empresa de impressão com vista a melhorar a produtividade através do uso de eventos <i>Kaizen</i> . No geral, este estudo mostrou que a implementação adequada do <i>Kaizen</i> pode levar a uma melhoria de qualidade, redução do tempo de ciclo e aumento do WIP e consequente aumento de produtividade. A aplicação deste <i>mix</i> resultou em melhorias de produtividade de 10-30%
(Choomlucksana, Ongsarakorn, & Suksabai, 2015)	Neste trabalho, foram aplicadas diversas técnicas <i>Lean</i> ( <i>Gestão Visual</i> , <i>Poka Yoke</i> e <i>5S</i> ) no processo de estampagem de chapas de metal com o objetivo de melhorar a eficiência de produção. Os resultados revelaram um impacto positivo nas melhorias de produtividade da empresa, nomeadamente a redução de 62,5% do tempo de processamento e redução de 66,5% em atividades que não geram valor em todo o processo. Além disso, o custo de horas extras também sofreu uma redução de 1764 dólares/ano.
(Ferradás & Saloniitis, 2013)	Neste estudo, foi testada e implementada uma proposta de metodologia SMED num fornecedor da indústria automóvel, numa das suas células de soldagem. Face a esta implementação, a empresa obteve uma redução de 33% no tempo de <i>setup</i> . Os autores deste estudo, revelam que uma adequada definição de estratégia e atividades preparatórias são fatores-chave para o sucesso.
(Gnanel, Balasubramanian, & Narendran, 2015)	Neste trabalho, desenvolvido numa unidade auxiliar de indústria automóvel foi demonstrada a aplicação do layout em <i>loop</i> com o intuito de melhorar o processo de montagem. Com o novo layout, concluíram que a produtividade pode aumentar 10%, com a mesma equipa alterando apenas os postos de trabalho e algumas metodologias. A análise mostrou uma redução no tempo total do ciclo, melhor distribuição das cargas de trabalho e um aumento de alerta entre os operadores.
(Almeanazel, 2010)	Neste trabalho, efetuado numa indústria Siderúrgica na Jordânia, estudou-se os benefícios da implementação do TPM a partir do cálculo de OEE. Como resultado, a empresa alcançou 99% em fator de Qualidade, 76% Disponibilidade e 72% de Produtividade.
(Kurilova-Palisaitiene, Sundin, & Poksinska, 2018)	Neste trabalho, o objetivo foi estudar como é que o <i>Lean Production</i> pode ser usado para enfrentar os desafios do processo de remanufatura e contribuir para a redução de prazos de entrega em empresas. Foi sugerida a implementação de sete melhorias <i>Lean</i> para uma possível redução do <i>Lead Time</i> de 83-99%.

(Roriz, Nunes, & Sousa, 2017)	Neste trabalho, foi demonstrado um caso de estudo industrial focado na melhoria da qualidade dos processos de produção de caixas de cartão utilizando ferramentas <i>Lean</i> . Com a implementação de ferramentas como a Gestão Visual e 5S, em conjunto com a envolvimento de todos os funcionários na recolha de dados e sugestões de melhoria, resultou numa redução média de 47% no tempo de <i>setup</i> e em ganhos mensais de 10114 euros.
(Singh & Sharma, 2009)	Neste estudo de caso, foi demonstrada como a ferramenta VSM é uma útil e poderosa implementação <i>Lean</i> , comparando o estado atual e futuro de uma fábrica. Foi testemunhada uma redução de 92,58% no <i>Lead Time</i> , 2,17% no tempo de processamento, 97,10% no WIP e 26,08% em recursos humanos.
(Kanamori <i>et al.</i> , 2015)	Neste trabalho, foi identificado o impacto do programa de intervenção 5S na satisfação de clientes que frequentaram centros de saúde, através de questionários com 10 itens Likert de 5 pontos. Os resultados indicaram um aumento de 0,19 pontos na satisfação do cliente, concluindo que o 5S possui potencial de melhorar a satisfação do cliente em instalações de saúde com poucos recursos.
(Mazzocato, Savage, Brommels, Aronsson, & Thor, 2010)	Neste trabalho, foi efetuado um estudo a 33 artigos com vista a compreender melhor como funcionou a aplicação do <i>Lean Thinking</i> nas áreas de saúde. Através desta análise, concluiu-se que o <i>Lean Thinking</i> foi aplicado com sucesso numa ampla variedade de configurações de saúde. Os autores ainda afirmam que, para melhores resultados, as organizações de saúde necessitam de envolver diretamente a gestão de topo, alcançar a criação de valor para os pacientes e outros clientes e nutrir uma visão de longo prazo da melhoria contínua.
(Caldera, Desha, & Dawes, 2018)	Neste estudo, é feito uma síntese sobre os impactos específicos dos métodos <i>lean</i> sobre o desempenho ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo: Melhorar a produtividade dos recursos, gestão de resíduos e eficiência energética - Implementação do 5S reduziu o desperdício misto de 30% para zero em cinco empresas analisadas (Chiarini, 2014).</li> <li>• Objetivo: Melhorar a gestão de resíduos e a eficiência energética - redução de 68% do consumo de energia devido à redução da eletricidade para recarregar as baterias do caminhão elétrico após implementação de um melhor layout e categorização das máquinas (Chiarini, 2014).</li> <li>• Objetivo: Melhorar a produtividade dos recursos, a gestão de resíduos, a gestão química e a eficiência energética - a manutenção programada e eficaz das máquinas reduziu o nível de vazamento para quase zero (Chiarini, 2014).</li> <li>• Objetivo: Melhorar a gestão de resíduos em toda a rede colaborando com os fornecedores - A gestão da cadeia de abastecimento eliminou 7 toneladas por ano de emissões de compostos orgânicos voláteis, resíduos perigosos e impactos relacionados ao transporte (Fliedner, 2008).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivo: Identificar os impactos ambientais e avaliar as áreas a serem melhoradas e melhorar a eficiência energética e a gestão de resíduos – Com a implementação do VSM identificaram-se áreas para potencial economia de água de 170.000 gal (US) de água por dia com pouco ou nenhum investimento de capital (Fliedner, 2008).</li> </ul>
(Leming-lee, Crutcher, & Kennedy, 2017)	Neste estudo, foi administrado um curso prático sobre a metodologia <i>Lean</i> numa escola de enfermagem a 28 alunos, localizada na América do Sul. Utilizando as ferramentas de normalização, <i>Poka-Yoke</i> e eliminação de desperdícios, um dos alunos criou uma VSM em que removeu etapas de processo que não acrescentavam valor, conseguindo economizar 2,6 milhões de dólares. Num outro projeto, através da revisão da política de transferência de reconciliação de medicamentos e da implementação de dispositivos móveis portáteis para detetar medicamentos, o tempo de administração diminuiu de 10,5 minutos para 6 minutos.
(Rahani AR, 2012)	Neste trabalho, foi realizado um estudo a um produto D45T numa indústria automóvel em que demonstra o impacto da aplicação da ferramenta <i>Lean - VSM</i> na redução do <i>lead-time</i> e do <i>WIP</i> . A utilização desta ferramenta, revelou desperdícios ocultos e óbvios que afetaram a produtividade da produção de D45T. A redução total do tempo-homem foi de 15,99 segundos (16,9%) enquanto que o tempo-máquina foi reduzido para 299,832 segundos (14,17%) em comparação com o método original.
(Rewers, Hamrol, Żywicki, Bożek, & Kulus, 2017)	Neste trabalho, foi realizado um estudo em algumas empresas Polacas, cujo objetivo focou-se em provar que o nivelamento é um método eficaz de controlo do fluxo de produção. Com a implementação deste método, com base de uma ordem de seis produtos/dia e de dez peças em cada uma das ordens, foi possível reduzir o tempo de passagem de 19 para 13 dias.
(Randhawa, J. S., & Ahuja, 2017)	Neste trabalho, o objetivo centrou-se em provar como os 5S são uma ferramenta de melhoria da qualidade para a obtenção de um desempenho constante. Com este estudo, chegaram à conclusão que os 5S levam ao envolvimento dos colaboradores e da organização como um todo, melhora o trabalho de equipa, a produção, a qualidade, o fluxo, a segurança e a manutenção.
(Koptak, Džubáková, Vasilien, & Vasilis, 2017)	Neste trabalho, foi realizado um estudo de métodos e tempos com o objetivo de reduzir os tempos de entrega e melhorar a eficiência na área da logística e cadeia de abastecimento, recorrendo ao trabalho padrão. Os autores demonstraram através de um exemplo, que num dia normal de produção com 220 carros, a poupança de tempo por dia seria de 114,4 minutos e de 57 horas por mês.
(Singh, R., Gohil, A. M., Shah, D. B., & Desai, 2013)	Neste trabalho, os autores realizaram um caso de estudo para tentar perceber o impacto da implementação do TPM numa oficina mecânica. Foi concluído que, após essa implementação, o OEE teve uma subida na ordem dos 16%,

---

passando de 63% para os 79%, melhorando a produtividade e a qualidade do produto.

---

## 2.2 LEAN PRODUCTION E TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Em contraste com a produção em massa aplicada por Henry Ford, o termo "*Lean Production*" foi criado para descrever o sistema de produção altamente eficiente que utiliza menos recursos para produzir a mesma (ou mais) quantidade de produtos com qualidade e custos competitivos (Behrouzi & Wong, 2011).

Segundo Womack *et al.* (1990), *Lean Production* traduz-se numa metodologia organizacional de produção que surge com o intuito de criar uma filosofia de melhoria contínua, reduzindo custos e melhorando o processo através da eliminação de desperdícios e atividades que não acrescentam valor ao produto, produzindo apenas aquilo que o cliente está disposto a pagar (Loureiro, 2012). De acordo com Womack & Jones (1996), este modelo baseia-se na ideia chave de "*doing more with less*" uma vez que utiliza menos stocks, menos recursos, menos espaço fabril e menos tempo, quando comparada com a produção em massa. Esses autores referem-se ao *Lean Production* como o "antídoto para o desperdício" (Pinto, 2014) onde qualquer empresa pode conseguir custos reduzidos, juntamente com a melhoria contínua e a satisfação do cliente (Behrouzi & Wong, 2011).

Ribeiro (2011) afirma que "a produção *Lean* tem como objetivo fulcral a eliminação de desperdícios em todos os processos adjacentes à produção, com a pretensão de se diminuir custos e aumentar os índices de produtividade, não descurando os padrões de qualidade".

Esta metodologia teve origem no sistema de produção da Toyota – *Toyota Production System* (TPS) desenvolvido pelo engenheiro Taiichi Ohno no setor da indústria automóvel (Andrade, 2013), com o intuito de garantir maior competitividade à indústria Japonesa (Moura, 2015).

### 2.2.1 Origem do TPS

É inevitável que esta exposição se inicie por uma breve apresentação do TPS, uma vez que, foi na Toyota que a filosofia *Lean* nasceu e se desenvolveu.

Após a 2ª Guerra Mundial, o Japão encontrava-se completamente destruído, com poucos recursos, elevados níveis de *stock* de produto final em paralelo com graves problemas financeiros e sem argumentos para competir com a indústria ocidental que dominava o mercado (Pereira, 2016).

Face a este cenário, a empresa Japonesa *Toyota Motors Company* (TMC), viu-se obrigada a criar novas formas de produção (Loureiro, 2012). Neste contexto, foi concebido um sistema flexível para responder ao mercado, em que os processos de fabrico se baseavam apenas na utilização dos recursos necessários, apostando na variedade de produtos (Cristóvão, 2014), mantendo a qualidade e diminuindo o custo. Assim, na

década de 1950, surge o TPS, onde Taiichi Ohno em conjunto com a sua equipa de engenheiros, reuniram um conjunto de ideias orientadas para a otimização dos processos produtivos, através da maximização do valor e minimização do desperdício de forma a reduzir custos (Pereira, 2016).

Esta forma de produzir não surgiu como uma única inovação num único espaço temporal, mas sim pequenas inovações ao longo das décadas (Fujimoto, 1999).

Na década de 90 do século XX, o prometedor sistema de produção sofreu alterações dando origem ao *lean thinking* (pensamento magro), um conceito de liderança e gestão que começou a ser utilizado por James Womack e Daniel Jones em 1996 (Cristóvão, 2014).

### 2.2.2 Os Pilares do TPS

É frequente apresentar o TPS como um edifício (ver Figura 3) que encerra em si várias divisões que, apesar de ter funções bem delineadas, encontram-se intimamente relacionadas (Pinto, 2014).

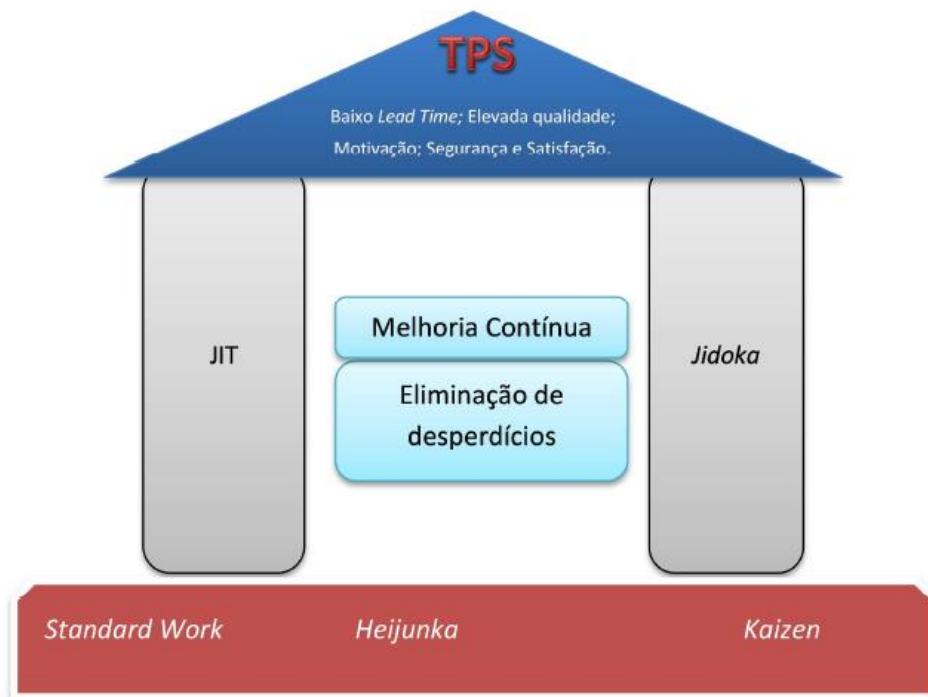


Figura 3. Casa Toyota Production System (adaptado de Liker, 2004)

Na base do TPS é possível identificar aspetos fundamentais como a filosofia Toyota, a gestão visual como forma de envolver todas as pessoas através da aplicação dos sentidos e a uniformização e a estabilização de processos como forma de reduzir a variabilidade e o nivelamento da produção (Pinto, 2014). Esta base assenta em dois pilares: Sistema *Just-In-Time* (JIT) e *Jidoka* (de Carvalho, 2014). O primeiro traduz-se no conceito de produção puxada (*pull*) em que consiste em produzir apenas o que é necessário, quando necessário e na quantidade necessária (Loureiro, 2012). O segundo

pilar, refere-se a incluir verificações pelos próprios operadores ao longo do processo, conferindo-lhes capacidade de iniciativa (Ohno, 1988), com o objetivo de não deixar passar produtos ou serviços defeituosos, para a estação seguinte (de Carvalho, 2014).

No centro do sistema encontram-se os recursos humanos, os quais devem ser considerados o bem mais precioso de qualquer organização. Liker (2004), afirmou que “o poder por detrás do TPS é o compromisso da organização no investimento contínuo nas pessoas e no incentivo à prática de uma cultura de melhoria contínua”. As pessoas, presentes na organização, devem ser constantemente treinadas de forma a identificar desperdícios e encontrar soluções que resolvam os problemas. Para isso, torna-se imprescindível ir ao local de trabalho (*gemba*) e aplicar, por exemplo, a metodologia 5W2H, em que devem ser colocadas 7 questões na tentativa de identificar as causas do problema. Só com uma ida ao local da ocorrência é que se torna possível ver o que realmente está a acontecer (*genchi genbutsu*) (Liker, 2004).

É de referir que um edifício apenas é robusto se o telhado, os pilares e os alicerces forem resistentes. Nesse sentido, para que toda a organização possa tirar partido deste sistema, será necessário que o mesmo seja estável e equilibrado recorrendo-se à gestão visual, à produção niveladas e a processos normalizados (Pinto, 2014). Um escalonamento de produção equilibrado (*Heijunka*) é importante para manter a estabilidade do sistema e baixos níveis de stocks e *Work In Progress* (WIP) (Rodrigues, 2012).

O sistema TPS foi concebido para fornecer as ferramentas e as soluções para que as pessoas que nele trabalham possam melhorar continuamente o seu desempenho (Pinto, 2014).

O sucesso da Toyota deve-se sobretudo à sua capacidade de cultivar liderança, trabalho em equipa e na sua constante motivação e formação dos seus colaboradores (Rodrigues, 2012). O novo sistema foi bem sucedido e a Toyota finalmente conseguiu alcançar qualidade e produtividade (Aziz, 2012). A falta de recursos que era originalmente um obstáculo para esta empresa tornou-se uma oportunidade para fazer da Toyota a maior construtora de automóveis a nível mundial (Rodrigues, 2012).

### 2.3 PRINCÍPIOS LEAN

Após o sucesso do *best-seller* de Womack *et al.* (1990), os autores foram questionados por muitas empresas interessadas em saber como introduzir a *Produção Lean* nas suas operações. Face a essas questões, os princípios do *Lean Thinking* (ver Tabela 2) aparecem apresentados, mais tarde, num livro escrito pelos mesmos autores Womack & Jones, (1996) como uma metodologia para quem pretendesse implementar o modelo *Lean Production* (Alves, *et al.*, 2017).

Tabela 2. Princípios do *Lean* (adaptado de Joosten, Bongers, & Janssen, 2009).

Princípio	Descrição
-----------	-----------

<b>Valor</b>	Qualquer organização depende da criação de valor em que define a utilidade que um produto representa para um cliente, ou seja, em primeiro lugar é necessário clarificar as necessidades do cliente e o que ele está disposto a pagar (Mourtzis <i>et al.</i> , 2016). Tudo o que o cliente não deseja é desperdício e assim uma oportunidade de melhoria (Aziz, 2012).
<b>Cadeia de Valor</b>	Consiste num conjunto de atividades necessárias, sequenciadas, do ponto de vista do cliente para a criação de um produto específico (bem ou serviço) (Womack, J. & Jones, 2003). A sequência dessas atividades é conhecida como o fluxo de valor. Neste processo, o produto necessita de passar por três tarefas críticas de gestão: resolução de problemas, gestão de informações e informações físicas (Mourtzis <i>et al.</i> , 2016).
<b>Fluxo</b>	Consiste na criação de um fluxo contínuo ao longo da produção de forma a que a informação e os produtos fluam de uma forma simples, natural, com vista a eliminar tempos de stock e espera, melhorando o serviço ao cliente (Feld, 2001) e (Womack, J. & Jones, 2003).
<b>Sistema Puxado "Pull"</b>	Consiste em produzir apenas aquilo que é necessário, ou seja, satisfazer a procura requerida pelo cliente (Pereira, 2016). <i>"Provide your downline customers in the production process with what they want, when they want it, and in the amount they want"</i> (Liker, 2004).
<b>Perfeição</b>	<i>"The happy situation of perfect value provided with zero waste"</i> . Consiste no constante esforço do conhecimento das necessidades de entrega do cliente de forma a aumentar o fluxo e erradicar atividades sem valor (Mourtzis <i>et al.</i> , 2016). Pressupõe a assimilação de uma cultura organizacional de melhoria constante (Pereira, 2016).

Apesar da utilização dos instrumentos *lean* originais permanecer extensa, atualmente a teoria *lean* estende-se além dos seus aspetos operacionais para incluir aspetos comportamentais humanos e a interface entre estes dois. Vários autores afirmam que para que qualquer esforço *lean* seja bem-sucedido, é necessário um sistema de qualidade (operacional) e uma cultura de qualidade (sociotécnica) [(Hines, P. *et al.*, 2004); (Osono *et al.*, 2008); (de Treville *et al.*, 2006) e (Savary, L. *et al.*, 2006)]. Yadav *et al.* (2010) identificou dez princípios *lean* fundamentais com base na revisão exaustiva da literatura e experiência individual dos autores, que posteriormente foi usada para a investigação da implementação *lean* (ver Tabela 3).

Tabela 3. Dez princípios *Lean* (adaptado de Chaple, Narkhede, Akarte, & Engineering, 2014).

<b>Princípios <i>Lean</i></b>	<b>Significado</b>
<b>Normalização</b>	Existência de procedimentos de trabalho normalizados para realizar tarefas rotineiras e repetitivas com o intuito de melhorar a eficiência e a qualidade de trabalho.
<b>Caminhos simples e especificados</b>	Fluxo de trabalho para a máquina ou pessoa certa na forma correta no momento adequado no menor custo com a mais alta qualidade possível, de forma a reduzir o <i>lead time</i> de produção.
<b>Ensino e aprendizagem</b>	Obtido através do esforço contínuo dos gestores e supervisores atuando como guias ou mentores na solução de problemas.
<b>Socialização</b>	Uma atmosfera de confiança, respeito e propósito comum entre todos, em que o trabalho é realizado para melhorar a eficiência e a produtividade.
<b>Melhoria contínua</b>	Experiência adquirida pelas pessoas em todos os níveis para melhorar os seus próprios sistemas de trabalho.

<b>Relação entre fornecedor e cliente</b>	Esta relação específica a forma e a quantidade dos bens e serviços a serem fornecidos, a forma como os pedidos são feitos por cada cliente e o tempo esperado em que o pedido será atendido.
<b>Coordenação através de uma comunicação enriquecida</b>	É necessária para desenvolver a ideia numa inovação.
<b>Especialização funcional e estabilidade</b>	Todas as empresas dependem de engenheiros, designers e técnicos altamente qualificados para garantir um produto no mercado.
<b>Busca pela perfeição/luta pelo objetivo ideal</b>	Partilha de objetivos em comum.
<b>Cultivar conhecimento organizacional</b>	Demonstra a crença da organização de que as habilidades e os conhecimentos gerados serão, mais tarde, compensados.

O desafio para as organizações que utilizam a filosofia *Lean* é formar uma cultura que crie e sustente o compromisso a longo prazo, desde a gestão de topo a toda a força de trabalho (Prakash & Kumar, 2011).

## 2.4 FONTE DE DESPERDÍCIOS

*“Desperdício é qualquer atividade humana que absorve recursos, mas não criar valor, como: erros que exigem retificação, produção de itens que ninguém deseja, acumulação de mercadorias de stocks, etapas de processamento que na verdade não são necessárias”* (Womack & Jones, 2003).

O *Lean* na sua essência significa combate ao desperdício, ou *Muda* (termo Japonês para “desperdício”, usualmente recorrida em ambiente industrial) (Rodrigues, 2012).

Segundo Taiichi Ohno *in* (Satto & Godman, 2007) *“desperdício é tudo aquilo que não agrega valor ao cliente”*. Uma vez que a vantagem competitiva mede-se pelo valor que as organizações criam, é importante que apostem numa filosofia *Lean* e assimilem este conceito, percebendo que o desperdício apenas gera custos e perda de tempo, podendo ser evitado apenas com uma melhor organização, sem necessidade de realizar investimentos significativos (Rodrigues, 2012).

Dentro das empresas, as atividades podem dividir-se em três tipos (Pinto, 2009):

- Atividades que acrescentam valor;
- Atividades que não acrescentam valor mas são necessárias;
- Atividades que não acrescentam valor e não são necessárias.

A forma como estas atividades se relacionam está representada na Figura 4:



Figura 4. Relação entre os três tipos de atividades (adaptado de Pinto, 2009).

É de fácil percepção que as atividades de valor não acrescentado, mas necessárias devem ser minimizadas, e as de valor não acrescentado desnecessárias devem ser eliminadas (Ribeiro, 2011).

Para Ohno (1988) esta relação era evidente, *“Tudo o que estamos a fazer é observar a linha temporal, desde o momento em que o cliente coloca a encomenda até recebermos o seu pagamento. E estamos a reduzir essa linha de tempo removendo todas as atividades que não acrescentam valor”*. Taiichi Ohno identificou sete tipos de desperdícios, conhecidos como *“Ohno’s seven muda”*, para além destes foi acrescentado, mais tarde, um oitavo tipo de desperdício: a não utilização do conhecimento e ideias dos operários (ver Tabela 4). Estes são os que melhor conhecem o produto e sentem na *“pele”* a dificuldade de o produzir (Liker, 2004) e (Conner, 2009).

Tabela 4. Oito tipos de desperdício (fonte: Soltan & Mostafa, 2015)

Tipo de desperdício	Definição
1. <b>Sobreprodução</b>	Significa produzir mais do que o necessário, ou seja, mais do que o cliente procura, ou excesso de <i>stock</i> . Produzir em excesso acarreta custos desnecessários relativos, por exemplo, a mão-de-obra e recursos. Num sistema <i>Lean</i> , deve-se produzir de acordo com a procura, na quantidade exata e no tempo devido.
2. <b>Defeitos</b>	Produto ou serviço não atinge as exigências ou expectativas do cliente, ou seja, é um produto não conforme com as especificações do cliente. Isto acarreta custos relacionados com a triagem, reparação ou retrabalho de produtos defeituosos, bem como custos significativos com os produtos.
3. <b>Stock</b>	Refere-se a qualquer produto, matéria-prima ou equipamento que se encontra em quantidade superior do que o necessário, constituindo capital estagnado que resulta em despesa para a organização.
4. <b>Esperas</b>	Tempo em que um recurso (operário ou equipamento) está parado por falta de trabalho e tem como consequência aumento do <i>lead-time</i> . A falta de equipamento/materiais adequados, o mau balanceamento das linhas ou a manutenção deficiente do equipamento, são algumas das causas.

<b>5. Transportes</b>	Deslocações desnecessárias de pessoas, materiais ou informação, afetam toda a organização em termos de custos, tempo e energia.
<b>6. Movimentações</b>	Todo o tipo de movimentação de pessoas que não acrescente valor ao produto ou serviço é considerado desperdício. Isto ocorre, normalmente, devido a uma incorreta disposição e organização do posto de trabalho, ferramentas e materiais. Uma ferramenta regularmente utilizada para combater este tipo de desperdício é os 5S.
<b>7. Processo</b>	Aplicação de recursos, ferramentas, equipamentos ou atividades de forma excessiva ou incorreta.
<b>8. Subutilização dos funcionários</b>	Não utilização da criatividade e habilidades dos funcionários de forma a melhorar processos e práticas. Refere-se ao desperdício do conhecimento, experiência ou habilidade disponível. Não há ninguém que melhor conheça o processo, as dificuldades e as oportunidades de melhoria como os operários.

## 2.5 FERRAMENTAS *LEAN PRODUCTION*

No desenvolvimento deste trabalho, foram aplicadas algumas das ferramentas presentes nesta filosofia, das quais serão explicitadas com maior detalhe teórico e enquadradas, na parte prática desta dissertação:

- 5S;
- Gestão Visual;
- *Kaizen*;
- *Standart Work*;
- SMED – *Single Minute Exchange of Die*;
- OEE – *Overall Equipment Effectiveness*.

À medida que a filosofia *Lean* vai sendo objeto de estudo e implementada em diversos ambientes industriais vão surgindo várias ferramentas. No entanto, a ideia-chave mantém-se a mesma: maximização da produtividade, flexibilidade e agilização de processos, gerando ações que criam valor e que tornam os processos mais eficazes e rentáveis (Pereira, 2016).

Para atingir o sucesso da implementação de qualquer ferramenta *Lean*, é necessário envolver todas as pessoas de todos os níveis organizacionais (Forno, *et al.*, 2014).

### 2.5.1 5S (*Seiri, Seiton, Seisō, Seiketsu e Shitsuke*)

O método 5S é uma ferramenta de gestão *Lean* que promove organização, a limpeza e a disciplina, através da consciência e da responsabilidade de todos, tornando o ambiente de trabalho agradável, seguro e produtivo (Silva, Francisco, & Thomaz 2008).

Consolidado no Japão na década de 50, os 5 Sensos ou 5S como são conhecidos, baseiam-se em cinco passos que provém de palavras que no japonês começam com S: *Seiri, Seiton, Seisō, Seiktsu e Shitsuke*, que nas traduções para o português foram interpretados como sensos, de modo a refletirem uma ideia de profunda mudança comportamental (Donida, 2014) (ver Tabela 5).

Para além de ser uma técnica que maximiza o valor através da remoção de fatores de desperdício (Kanamori *et al.*, 2016), também tem como finalidade melhorar a qualidade dos artigos produzidos, a segurança, a eficácia e a taxa de avarias (Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, 2006).

A ferramenta 5s não só auxilia na criação de uma cultura disciplinar que identifica problemas e gera oportunidades para realização de melhorias de desempenho das pessoas e processos como também, na redução de desperdícios a partir de uma nova postura adotada no trabalho (ALVARES *et al.*, 2018).

Ho (1999) afirma que, os 5S podem ajudar em todas as esferas da vida, inclusive muitos dos problemas quotidianos poderiam ser resolvidos com a adoção dessa prática.

Tabela 5. Definição da ferramenta 5S (adaptado de Omogbai & Salonitis, 2017).

S	Palavra-Chave	Definição
<i>Seiri</i>	<b>Organizar /Triar</b>	Remoção de todas as ferramentas e materiais desnecessários à execução das tarefas realizadas no local de trabalho. Os itens deverão ser identificados quanto à sua frequência de utilização, para se perceber a sua importância e prioridade.
<i>Seiton</i>	<b>Ordenar /Arrumar</b>	Arrumação dos materiais, para que estes se tornem mais acessíveis para o operador e ao alcance dos olhos, onde tudo deve ser armazenado no seu devido lugar, de forma a eliminar a necessidade de procura, aumentando a eficácia e eficiência das atividades. “Um lugar para cada coisa e cada coisa no seu lugar”.
<i>Seiso</i>	<b>Limpar</b>	Constante organização e limpeza do posto de trabalho, onde todos possam trabalhar num ambiente saudável, confortável, limpo e ergonómico. Esta fase deverá ser realizada diariamente, com a contribuição de todos os colaboradores, numa atitude de responsabilidade e envolvimento.
<i>Seiketsu</i>	<b>Normalizar</b>	Todas as práticas deverão ser normalizadas, registadas e disponíveis a todos os colaboradores, através de procedimentos, instruções de trabalho e plano no sentido de fazer com que os 5S sejam parte da cultura da organização.
<i>Shitsuke</i>	<b>Sustentar/ Autodisciplinar</b>	Para que os resultados sejam eficazes e visíveis a longo prazo, numa base de melhoria contínua, torna-se necessário o acompanhamento e disciplina no <i>gemba</i> . Velhos hábitos e práticas têm que ser quebrados, podendo originar alguma resistência à mudança. É boa prática a realização de sessões de formação e de auditorias internas, para tentar perceber as causas dos problemas.

Para a implementação ser alcançada são necessários cinco passos (Ananthanarayanan, 2006):

- 1- Convencer/motivar os responsáveis da necessidade da aplicação da metodologia 5S;
- 2- Criar uma equipa e administrar formação à mesma, procurando exemplificar cada um dos tipos de desperdícios;
- 3- Desenvolver um plano para cada um dos S;
- 4- Anunciar o plano e envolver todos os intervenientes da área;
- 5- Avaliar os resultados do programa após implementação.

A implementação dos 5S exige comprometimento da gestão de topo e de todos na organização (Ablanedo-Rosas *et al.*, 2010). Sendo este um processo rotineiro, não passando só por uma aplicação isolada, é importante para quem lidera a implementação perceber a necessidade de formação constante, bem como, de persistência e dedicação (Rodrigues, 2012).

### 2.5.2 Gestão Visual

Na metade do século XX, os Japoneses começaram a investigar e sistematizar modelos de gestão em busca de melhores desempenhos no que diz respeito aos procedimentos operacionais industriais. Nesse pressuposto, foram desenvolvidas propostas que incentivaram uma maior participação de todos os colaboradores nos processos, o espírito de equipa e o uso de instrumentos de gestão, induzindo os operários a pensar e a criar (Teixeira & Merino, 2015). Assim nasce o conceito de gestão ou controlo visual, uma ferramenta que consiste na transmissão da comunicação através de elementos visuais. De fato, a visão é o sentido que proporciona uma maior informação ao ser humano, além de facilitar e acelerar o processo de aprendizagem, uma vez que o cérebro retém por mais tempo a informação visual. Estudos do *Kaizen Institute* (2003) revelam que a informação visual é apreendida 5 a 6 vezes mais rapidamente que a oral. Assim, ao gerir por meios visuais, reduz-se o tempo necessário para a transmissão de informação, evitam-se mal-entendidos bem como ajuda a prevenir a ocorrência de problemas, tornando-os visíveis a toda a organização.

A Comunidade *Lean* (2009) define gestão visual como um sistema de planeamento, controlo e melhoria contínua que integra práticas visuais simples e acessíveis para todos, possibilitando desta forma uma produção mais “transparente”.

Desta forma, através da implementação da gestão visual, qualquer pessoa ao longo do processo tem a capacidade de gerir, melhorar, controlar e corrigir.

Em geral, as organizações utilizam frequentemente os seguintes elementos visuais:

- Cartões *Kanban*;
- Instruções de trabalho, procedimentos normativos, OPL's (*One Point Lesson*);
- Marcações do lugar de materiais, ferramentas e equipamentos;
- Sinais luminosos, sonoros e ecrãs;

- Quadros com indicadores de performance e qualidade;
- Quadros de controlo de produção.

É evidente que, ao expor-se visualmente dados relativos à produção e performance das equipas, há um maior incentivo, alinhamento e consciência por parte dos colaboradores com a missão e plano estratégico da organização. O objetivo desta prática passa por inculcar responsabilidade e autonomia a todos os participantes no sentido de aumentar a eficiência, a produtividade e a motivação dos mesmos (Esteves *et al.*, 2016); (Teixeira, *et al.*, 2012) e (Rodrigues, 2012).

### 2.5.3 *Kaizen* (Melhoria Contínua)

*Kaizen* é uma das filosofias que sustenta o sistema de produção da Toyota, em que um dos propulsores iniciais deste sistema foi o Masaki Imai com o livro “*Kaizen: The Key to Japan’s Competitive Success*”. A palavra *Kaizen* resulta da junção de duas palavras Japonesas: *Kai* (mudar) e *Zen* (melhorar): “*mudar para melhorar*”, abrangendo a ideia de melhoria contínua (Tetteh, 2012).

Segundo Imai (1986), *Kaizen* é “*melhoria constante de toda a gente, todos os dias, em todo o lado*”, conseguida através de muito esforço, trabalho e dedicação. Esta melhoria é obtida através da participação em “*Kaizen events*” (formação de grupos de trabalho para implementação de melhorias) de todos os colaboradores da área, desde a gestão de topo até ao operador, focando os esforços em eliminar todo o tipo de desperdício, com o objetivo de aumentar a produtividade (Knechtges & Decker, 2014). Estes eventos, devem ser organizados de uma forma periódica para que se alcance a melhoria contínua (Mizuno, 2012). Apesar de este ser um processo lento e incremental, os ganhos a longo prazo são significativos (Vega-Rodríguez *et al.*, 2018).

Para Masaaki Imai *in* (ALVARES *et al.*, 2018)), existem alguns “mandamentos” para a aplicação desta filosofia numa empresa:

- As melhorias graduais provêm da extinção do desperdício;
- Envolve todos os colaboradores, desde os cargos mais elevados até o pessoal de base;
- Não provêm de alto investimento financeiro, mas na alteração da cultura organizacional (é mais uma atitude de trabalho do que uma ferramenta específica);
- Proveniente da cultura japonesa, contudo, pode ser aplicada em qualquer país;
- Baseia-se na transparência dos processos, com vista a que os problemas e os desperdícios se tornem visíveis;
- É no chão de fábrica que se encontra o real valor da empresa;
- O intuito é aperfeiçoar os processos;
- Priorizando as pessoas, abrange uma nova ideia que agrega o espírito de equipa, sabedoria, moral e autodisciplina, direcionados a diretrizes da empresa;
- A verdadeira aprendizagem parte da prática.

Uma das ferramentas utilizadas para desenvolver os eventos *Kaizen* é o ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) desenvolvido por William Edwards Deming em que consiste numa abordagem de gestão de quatro etapas interativas utilizadas com o intuito para controlar e melhorar continuamente os processos e produtos de forma a alcançar os objetivos estabelecidos (Gidey, *et al.*, 2014).

Todos os colaboradores devem trabalhar constantemente em prol da melhoria em algo que os rodeia, devem por isso ser proativos e interessados em todas as tarefas que lhes competem. Segundo Ishikawa (1985) “*se os procedimentos e regulamentos não sofrerem alterações ao longo de seis meses, é a prova que ninguém os usa*”.

#### 2.5.4 *Standart Work*

Berger (1997), sugere que o trabalho normalizado é a ferramenta básica para a melhoria contínua. De fato, a normalização é um dos aspetos mais importantes da filosofia TPS, pois normalizar é um “modo de eliminar desvios”.

*Standart Work*, tal como o nome indica, visa normalizar o método como um determinado trabalho é executado definindo O quê? Onde? Quando? Quem? E como as tarefas devem ser realizadas para garantir a satisfação do cliente (De la Vega-Rodríguez, 2018).

Traduz-se num conjunto de procedimentos de trabalho que visam os mais eficientes métodos e sequências para cada processo e para cada trabalhador, permitindo manter a produtividade, qualidade e segurança (Sundar *et al.*, 2014).

Monden (1998), defende que o *Standard Work* deve englobar três elementos:

- *Standart Cycle Time*: Tempo padrão necessário para produzir um produto ou componente;
- *Standard Work Sequence*: Ordem pela qual as operações de um processo devem ser executadas, possibilitando ao operador repetir este ciclo de forma consistente ao longo do tempo;
- *Standard In-Process Inventory*: Quantidade mínima de peças ou materiais necessários para completar um ciclo de processamento.

Toda a uniformização de processos deve ser claramente documentada e divulgada para todos os elementos da equipa, garantindo que todos seguem o mesmo procedimento, utilizam as mesmas ferramentas e sabem como agir em diversas situações. Como vantagens desta ferramenta destacam-se: o aumento da previsibilidade dos processos; redução dos desvios e redução de custos (Sundar *et al.*, 2014).

### 2.5.5 SMED – *Single Minute Exchange of Die*

O SMED (*Single Minute Exchange of Die*) é uma ferramenta *lean* que procura orientar os gestores na minimização ou redução dos tempos de paragens entre produções, otimizando a capacidade produtiva dos equipamentos e a capacidade de resposta com a procura do mercado (Simões, 2010).

SHIGEO (1985), define esta ferramenta, como orientada para a diminuição dos tempos de *changeover* ou *setup*, aproximando as ferramentas necessárias dos equipamentos, substituindo parafusos por encaixes rápidos e incentivando os operadores a pensar em novas formas de diminuir, ou até eliminar os tempos de *setup*.

O tempo de *setup* é considerado como o tempo decorrido desde que é produzida a última peça de determinado lote até ao momento que é produzida a primeira peça de um lote diferente (Cristóvão, 2014).

Durante o *setup*, não é produzido valor, por isso é entendido como um desperdício, e como tal, deve ser eliminado, ou pelo menos reduzido. O mesmo autor refere que quando os tempos de *setup* das máquinas são elevados, há tendência de aumentar os tamanhos dos lotes produzidos para diminuir o número de vezes que é necessário efetuar a mudança de ferramenta e, com isso, diminuir também o tempo perdido.

O SMED foi, inicialmente utilizado pela Toyota com o intuito de melhorar a flexibilidade do processo, permitindo a criação de lotes mais pequenos, com vista a melhorar o fluxo no seio da empresa (Coimbra, 2009).

O objetivo desta ferramenta passa por adaptar os equipamentos de forma que o tempo de mudança de trabalho ou *setup* seja sempre inferior a 10 minutos ou a um só dígito. A utilização deste método requer uma análise prévia do sistema, de forma a separar as operações internas (procedimentos executados quando a máquina se encontra parada) das operações externas (procedimentos executados com a máquina em funcionamento). A sua aplicação está subdividida em 4 fases (Sebrosa, 2008):

- **Etapa 1** – Separar as operações externas das internas;
- **Etapa 2** – Converter as operações internas em externas, quando possível, podendo fazer-se o máximo de operações com a máquina em funcionamento;
- **Etapa 3** – Simplificar todas as operações externas, para que o grau exigido para fazer a mudança de trabalho seja simplificado;
- **Etapa 4** – Reduzir a duração de todas as atividades, sejam internas ou externas e posterior verificação dos resultados obtidos. Caso não sejam satisfatórios, repetir a operação de modo a otimizar o processo e obter os resultados pretendidos.

Com a redução do *setup*, é possível aumentar a sua frequência, resultando em diversos ganhos para as organizações (ver Figura 5).

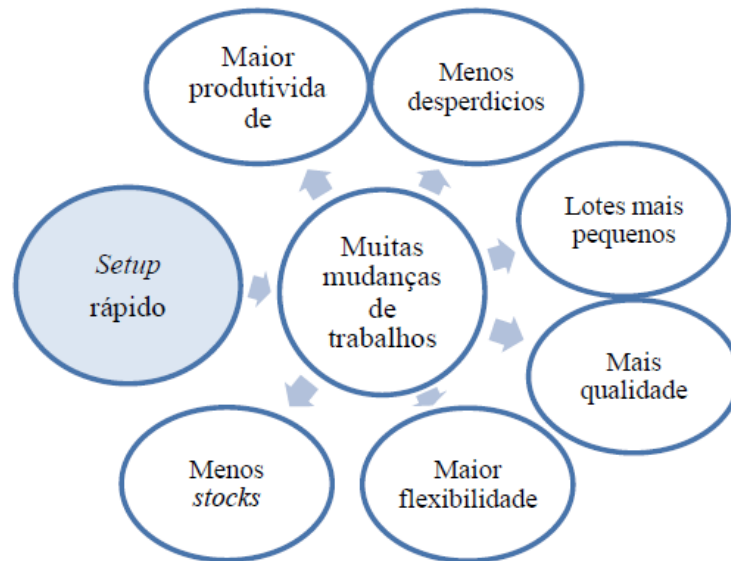


Figura 5. Vantagens para a redução dos setups (Adaptado de Cristóvão (2014)).

### 2.5.6 OEE – Overall Equipment Effectiveness

Os indicadores de desempenho são a ferramenta base para avaliação da performance de uma empresa. Segundo Kerzner (2011), os indicadores devem ser previsíveis, passíveis de ser medidos, devem poder ser atuados, relevantes, obtidos automaticamente e devem ser de reduzida quantidade.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE), ou seja, Efetividade Global do Equipamento é um indicador de performance chave reconhecido por vários autores como o melhor indicador de carácter universal para medir a eficiência de uma máquina, de um processo ou de toda a empresa, que permite a discriminação dos diferentes tipos de desperdício existentes, e respetivo impacto no processo produtivo (Manuel & Abreu, 2011).

Foi criado por Nakajima (1988), na *Toyota Production System*, não só para medir o desempenho dos equipamentos como também servir de métrica da melhoria contínua dos equipamentos e processos produtivos (Almeanazel, 2010).

Por vezes, os equipamentos não se encontram a produzir nas condições ideais ou até estão em grande parte do tempo parados, o que provoca um impacto negativo na produtividade, aumentando desta forma os custos e comprometendo o cumprimento de datas de entrega ao cliente (Silva, 2013).

Na Figura 6 estão representadas as atividades realizadas durante o funcionamento de muitos equipamentos, cujo tempo para produzir é apenas uma pequena parcela:

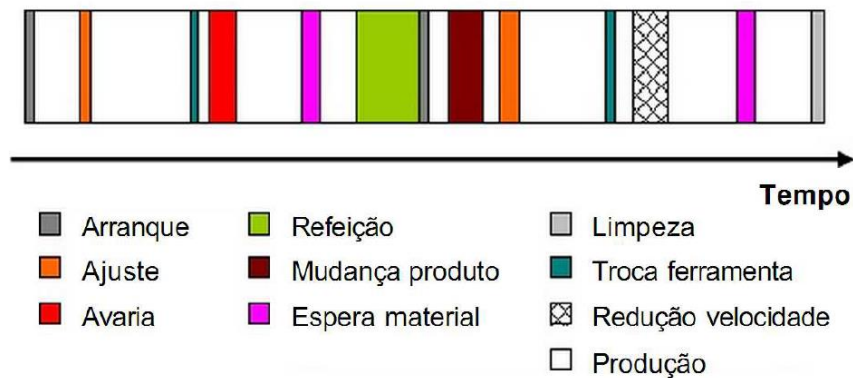


Figura 6. Atividades realizadas durante o funcionamento do equipamento (Adaptado de Silva, 2013)

O TPM (*Total Productive Maintenance*) procura minimizar todas as potenciais perdas na produção operando os equipamentos com a sua capacidade total. Este pilar da Toyota, leva em consideração a qualidade, procurando atingir uma taxa de zero perdas, (Nich, 1999) isto é, nenhum desperdício ou defeito de produção, nenhuma paragem, nenhum acidente, e nenhum desperdício no processo em execução ou no *setup* (Nakajima, 1988).

Segundo Almeanazel (2010), O OEE é um indicador que mostra a diferença entre o ideal e o real, considerando três componentes:

- **Perdas de tempo de inatividade:** Classificadas como paragens do equipamento como falhas, avarias, trabalhos de mudanças, calibrações, dificuldades no arranque, desacelerações de configuração e ajustes, falta de colaboradores e material;
- **Perdas de velocidade:** Podem ser encontradas como paragens em marcha lenta (aumento do tempo de ciclo), perdas de velocidade no arranque e pequenas paragens;
- **Defeitos ou perdas de qualidade:** Falhas de processos e perdas de qualidade (sucata e defeitos).

### 2.5.7 Cálculo do OEE

Este indicador é decomposto em vários componentes que influenciam a efetividade do equipamento, o que permite obter uma visão global das perdas e respectivas causas (Baudin, 2007):

- **Disponibilidade:** Tempo útil que o equipamento possui para produzir;
- **Velocidade:** Eficiência do equipamento durante o funcionamento;
- **Qualidade:** Qualidade do produto obtida no processo.

O OEE é calculado através da multiplicação dos três fatores numéricos, tal como se encontra representado na equação 1 (Pomorski, 1997):

$$OEE (\%) = Disponibilidade (\%) \times Velocidade (\%) \times Qualidade (\%) \text{ [EQU.1]}$$

Nakajima (1988) *in* (Dal, Tugwell, & Greatbanks, 2000) sugeriu que os valores ideais para as medidas dos componentes da OEE são:

- Disponibilidade superior a 90%;
- Velocidade superior a 95%;
- Qualidade superior a 99%.

Tais níveis de disponibilidade, desempenho e qualidade resultariam num OEE de aproximadamente 85%.

### **Disponibilidade (D) ou *Availability* (A)**

- Meça o tempo em que o equipamento está disponível a produzir [ver EQU.2]:

$$D (\%) = \frac{\text{Tempo efetivo de produção}}{\text{Tempo planeado para produção}} \times 100$$

### **Velocidade (V) ou *Performance* (P)**

- Meça a capacidade do equipamento para produzir à velocidade programada [ver EQU.3]:

$$V (\%) = \frac{\text{Produção efetiva}}{\text{Produção esperada no período de trabalho efetivo}} \times 100$$

### **Qualidade ou *Quality* (Q)**

- Meça a capacidade do equipamento para produzir artigos sem defeitos [ver EQU.4]:

$$Q (\%) = \frac{\text{Peças conformes}}{\text{Peças produzidas}} \times 100$$

Segundo Hansen (2006) *in* (Souza, 2016) o indicador OEE mede o tempo de valor agregado no processo, ou seja, o tempo em que o processo está a produzir artigos com qualidade, na velocidade especificada, durante o tempo programado.

## 2.6 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas de qualidade (ver Tabela 6) são técnicas que facilitam a resolução de problemas que possam intervir no bom desempenho de um processo, produto ou serviço, permitindo que a melhoria contínua seja alvo constante para uma organização. São meios para o controlo, análise, organização e tomadas de decisão, sendo por isso uma componente vital para qualquer melhoria com sucesso. A gestão da qualidade pode ser utilizada como uma vantagem competitiva por qualquer organização uma vez que permite a redução de custos associados ao desperdício, reprocessamento, queixas, perdas de clientes e induz a satisfação dos clientes (Maria João Rosa; Patrícia Moura e Sá e Cláudia S. Sarrico, 2014).

Tabela 6. Ferramentas de Controlo da Qualidade (fonte: Rosa *et. al*, 2014).

Ferramenta	Descrição
<b>Fluxograma</b>	Representa, graficamente e de forma ordenada, várias fases de um processo, fornecendo uma visualização simples e instrutiva, apoiada numa simbologia específica. Tem como objetivo identificar o caminho ideal para os produtos ou serviços de forma a identificar os desvios, os desperdícios, a produtividade, o tempo e a capacidade do processo.
<b>Diagrama de Pareto</b>	Constitui um gráfico de barras em que as frequências das ocorrências se encontram ordenadas da esquerda para a direita, de forma decrescente, permitindo a priorização dos problemas. A altura das barras traduz a gravidade dos diferentes problemas incluindo também uma curva de frequências relativas acumuladas (%). O diagrama fornece de imediato a perceção sobre as áreas onde se devem concentrar os esforços de melhoria de forma a conseguir obter a máxima eficácia.
<b>Histograma</b>	Representa, graficamente, a distribuição de frequência de um conjunto de dados. Para uma melhor eficiência, maior deverá ser o tamanho da amostra e, por outro lado, quanto maior for a amostra, maior será a dificuldade de perceção da característica dessa dispersão. Idealmente, a dispersão em torno do valor médio deve ser reduzida e deve coincidir com o objetivo proposto.
<b>Diagrama causa-efeito Ishikawa</b>	Introduzido por Ishikawa, caracteriza-se por uma importante ferramenta de apoio quando se pretende identificar as causas de um problema. É amplamente utilizada em sessões de <i>brainstorming</i> para examinar os fatores que poderão estar a influenciar determinadas situações. As causas são, por vezes, agrupadas em categorias, tais como mão-de-obra, materiais, métodos, máquinas, medida e meio ambiente.



# ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DOS FATIADOS

3.1 ANÁLISE E MAPEAMENTO DA SEÇÃO DOS FATIADOS

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

3.3 PROPOSTAS DE MELHORIA DE PROCESSOS

3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS



### 3 ANÁLISE E MELHORIA DO PROCESSO DOS FATIADOS

Este trabalho foi realizado na área de Gestão e Controlo da produção da seção dos fatiados da empresa Primor Charcutaria-Prima, S.A., onde foram realizadas diversas funções, acompanhando diariamente todo o processo produtivo, desde a entrada da matéria-prima até à formação de paletes para posterior entrega ao cliente.

De um modo geral, realizaram-se atividades relacionadas com o controlo de diversas ferramentas necessárias para otimizar processos de produção, participação em formações, gestão e controlo dos trabalhos de manutenção inerentes à sala, elaboração de sinaléticas para identificação de materiais e equipamentos, realização de *checklist* para fins de auditoria 5S, reformulação da planificação das linhas de produção, atualização e criação de OPL's e IT's inerentes às produção, acompanhamento *in loco* das higienizações e cronometragem do tempo de realização das mesmas, elaboração de gráficos e relatórios no que concerne aos indicadores da seção, pesagem de cuvetes aleatórias e medições de *GiveAway*, acompanhamento presencial dos três diferentes turnos diários e presença em reuniões de produção e em algumas reuniões de *Kaizen* diário em que se focava em discutir os desvios em relação aos objetivos propostos para os indicadores de desempenho identificados. Foi também feita a preparação e acompanhamento de auditorias internas e externas no âmbito da certificação/qualificação.

De entre as variadas funções que foram desempenhadas no dia-a-dia, destacaram-se o projeto 5S, a gestão visual na sala dos fatiados, análise de indicadores de produção, análise de faltas de produto dentro da sala e no ranger e cronometragem de tempos de higienização e de consumo de canhões por linha.

#### 3.1 ANÁLISE E MAPEAMENTO DA SEÇÃO DOS FATIADOS

A seção dos fatiados é composta por uma sala destinada ao corte de produtos de charcutaria formada por cinco linhas de produção (ver Figura 7), três equipamentos de criogenização, três Urschel (fios, tiras e colorau) e uma zona externa à sala, dedicada ao embalamento de produto final.

Os produtos intermédios são previamente transportados das câmaras de frio positivo para a sala dos fatiados, seguindo uma ordem de abastecimento individual às linhas. Após se encontrarem na sala, os artigos são colocados num ranger (aparelho criogénico) com a finalidade de arrefecer os canhões de produto a temperaturas ideais de corte, permitindo que a fatiadora produza uma maior quantidade de produto conforme.

Posteriormente, o produto é colocado na fatiadora já descascado onde, após ser cortado, é colocado manualmente em cuvetes. A formação e selagem da embalagem é realizada de forma automática, num circuito contínuo, onde todas as cuvetes passam por um detetor de metais de modo a garantir que não existam nenhuma partícula metálicas no artigo final. Sempre que há troca de produto, efetua-se a calibração do

detetor de metais com o intuito de garantir a maximização da deteção de todo o tipo de partículas. Este detetor faz a ligação entre a sala dos fatiados e a sala externa de embalagem.

Finalmente, as cuvetes são selecionadas e embaladas em caixas pelos colaboradores no exterior da sala dos fatiados (ver Figuras 7 e 8), sendo as caixas de seguida paletizadas e colocadas num armazém intermédio refrigerado, para posteriormente serem transportadas pela logística para os armazéns de expedição correspondentes.



Figura 7. Interior da sala dos fatiados (linhas de produção).



Figura 8. Sala externa dos fatiados.

De modo a facilitar a compreensão de todo o processo da seção dos fatiados, é apresentado um fluxograma na Figura 9, desde a entrada da matéria-prima na sala até ao produto final em paletes.

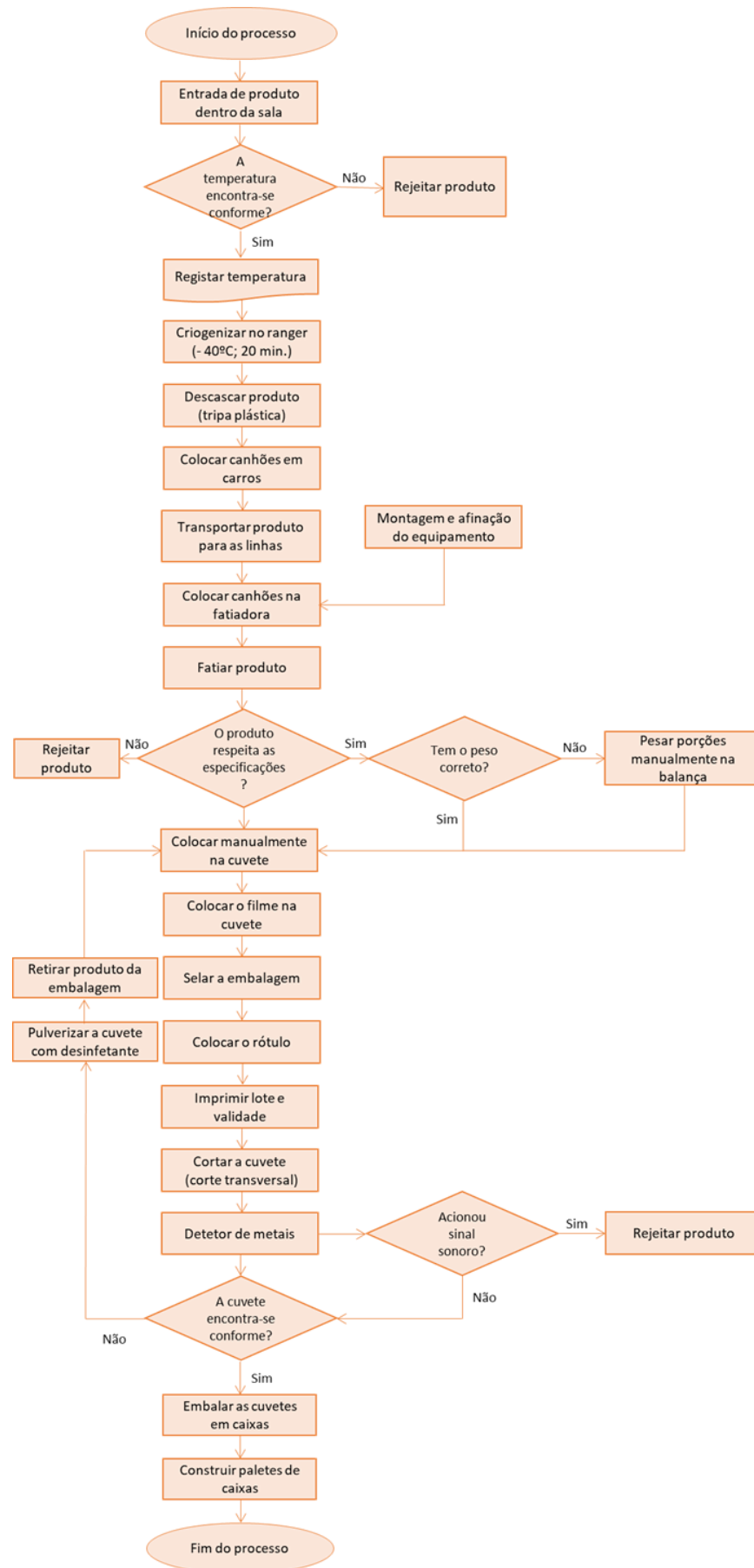


Figura 9. Fluxograma dos processos da seção dos fatiados.

### 3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

Após a análise e mapeamento da seção em estudo, irão ser abordadas algumas das dificuldades e problemas inerentes à produção. Na Tabela 7 é realizada a listagem de problemas e oportunidades de melhoria encontrados nesta área durante o período de estágio curricular.

Tabela 7. Problemas/oportunidades de melhoria na seção em estudo.

Seção	Descrição	Identificação de problemas
Fatiados	Conjunto de atividades que regem toda a produção de produtos fatiados	Faltas de produto nas linhas de produção
		Duração elevada dos tempos de higienização dos equipamentos
		Desorganização do espaço e não identificação dos materiais da sala
		Valor do <i>Giveaway</i> elevado nos produtos doseáveis manualmente

Tradicionalmente existe um enfoque, por parte das empresas, em indicadores de desempenho do cariz económico. Neste estudo, para identificação de problemas cujas soluções representassem um impacto significativo, em termos quantitativos para a empresa, efetuou-se primeiramente uma análise ao indicador operacional OEE.

Como já referido no estado de arte, o OEE tem por base três fatores: disponibilidade, eficiência e qualidade. Analisando ao detalhe cada um destes fatores torna-se possível determinar a origem dos desvios de produção e, desta forma, atuar sobre os mesmos, dia-a-dia. Foi aplicado o Diagrama de Pareto (ver Figura 10) de forma a permitir uma fácil visualização e identificação dos problemas mais importantes no fator disponibilidade, tendo utilidade na identificação de pontos de melhoria.

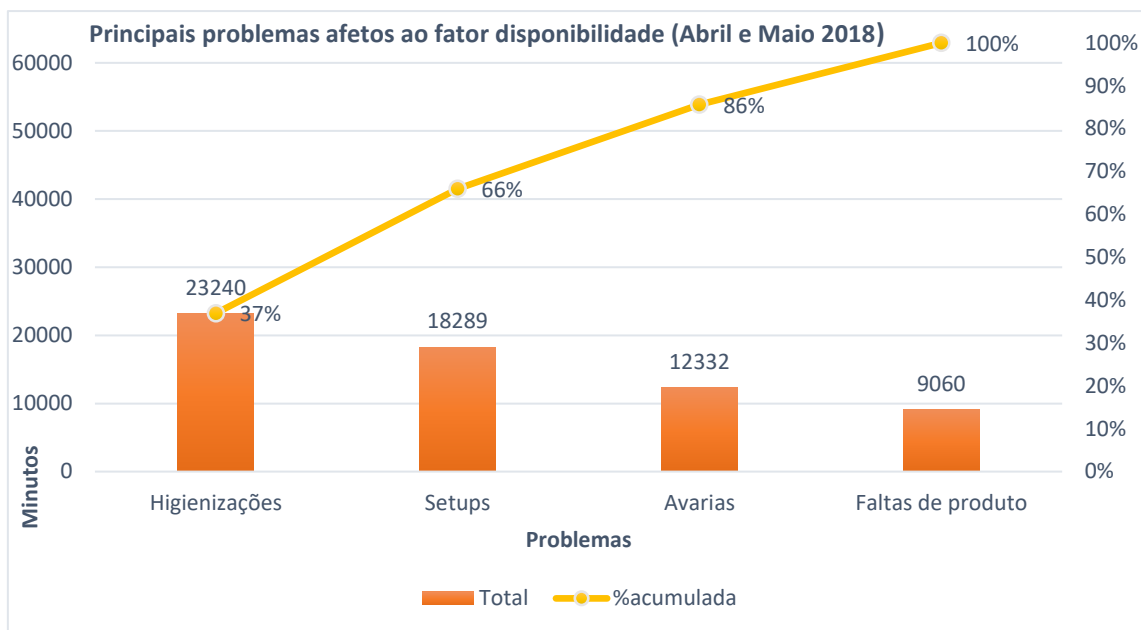


Figura 10. Diagrama de Pareto dos principais problemas do mês de Abril e Maio de 2018 afeto ao fator disponibilidade.

As higienizações e os *setups* são responsáveis por 80% dos problemas afetos ao fator de disponibilidade do equipamento. Relativamente aos *setups*, eles existem devido às diversas encomendas de clientes, não estando efetivamente dependentes de nós. As avarias existem devido à falta de manutenção preventiva e falta de recursos humanos neste departamento.

Nesse pressuposto, a empresa decidiu atacar o problema das higienizações e faltas de produto, identificando as causas que possam estar na sua gênese.

### 3.2.1 Faltas de produto nas linhas de produção

Todo o produto que entra na sala para ser fatiado, é abastecido pela logística seguindo uma ordem de abastecimento por linha, consoante o plano de produção das mesmas, onde são discriminadas as quantidades totais necessárias de cada produto a abastecer. Este processo passa por rastrear o produto solicitado, que se encontra nas câmaras de frio positivo segregado em canasteiros fazendo cumprir o FIFO (*First in First Out*), colocá-lo em carros de transporte dispostos por prateleiras de acordo com as quantidades requeridas, pulverizar os canhões com desinfetante e transportá-los para o interior da sala dos fatiados.

Após entrada na sala, os canhões passam por um armário de criogenização denominado *ranger* (ver Figura 11). Este equipamento consiste no arrefecimento intensivo do produto, levando-o a atingir temperaturas muito baixas através da injeção de azoto líquido, com vista a proporcionar aos canhões de produto as condições propícias a serem fatiados, aumentando a produtividade da linha.

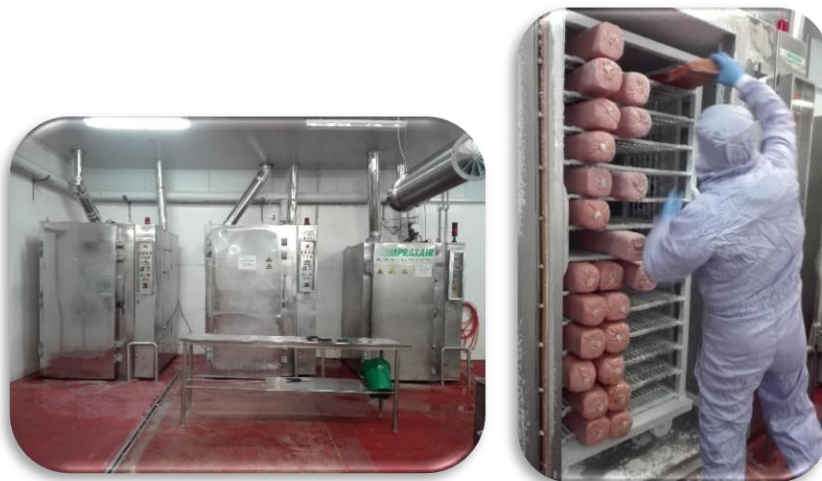


Figura 11. Rangers da sala dos fatiados.

Na vertente da disponibilidade, as maiores dificuldades são as faltas de produto para fatiar, isto é, o tempo que as linhas ficam paradas à espera de produto que as alimente. Isto acontece, maioritariamente, devido ao produto se encontrar ainda no ranger ou não estar disponível na sala, por atraso da logística.

Este problema tem sido recorrente nos três turnos e tem afetado bastante a produtividade da seção, dado que, efetuando a soma de todos os tempos em que as linhas de produção se encontram paradas, no final do dia resulta em tempos improdutivos muito elevados (ver Tabela 8):

Tabela 8. Faltas de produto por mês, em todas as linhas de produção, nos três turnos.

Mês/ano	Tempo total
Fevereiro 2018	69 horas
Março 2018	64 horas e 53 minutos
Abril 2018	57 horas e 5 minutos
Mai 2018	68 horas e 57 minutos

No mês de Maio do presente ano, este problema causou um desperdício de 68 horas e 57 minutos, equivalente a 9 turnos parados, o que é inadmissível.

Abaixo decidiu-se efetuar a análise das faltas ao mês de Maio, por linha, de modo a identificar qual linha produtiva permanece mais tempo parada à espera de produto que a alimente, com vista a tomar as devidas ações corretivas (ver Figura 12).

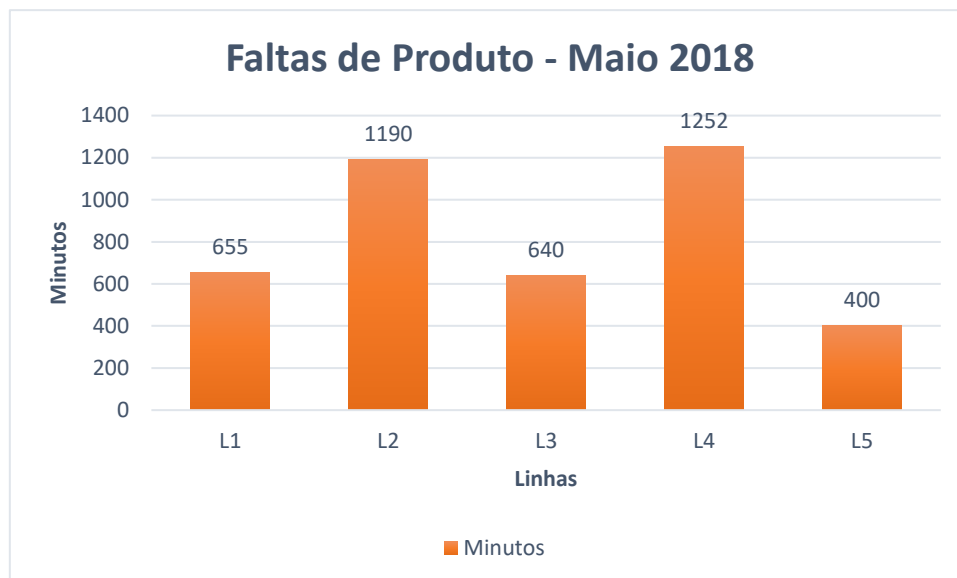


Figura 12. Faltas de produto por linha no mês de Maio de 2018.

Pela análise do gráfico, a linha 4 é a que se revela com um maior tempo de paragem, nomeadamente de 1252 minutos e a linha 5 a menor, cerca de 400 minutos.

Este resultado já era esperado uma vez que a linha 4 caracteriza-se pela linha mais produtiva da seção, tendo uma capacidade de consumir dois canhões de fiambre e três de redondos (ver Figura 13), enquanto as restantes consomem apenas um canhão de fiambre e dois de redondos.



Figura 13. Três canhões de redondos consumidos pela linha 4.

Esta linha, mantendo todas as condições propícias à produção, pode atingir perto das 30000 cuvetes por turno, sendo que se torna prioritário atacar este problema nesta linha, visto que os 1252 minutos resultam em tempos improdutivo exorbitantes, originando muito desperdício.

Na Figura 14, é demonstrado o resultado de uma análise realizada desde o dia 16 de Maio ao dia 30 de Maio de 2018, acompanhando diariamente dois turnos (1º e 2º).

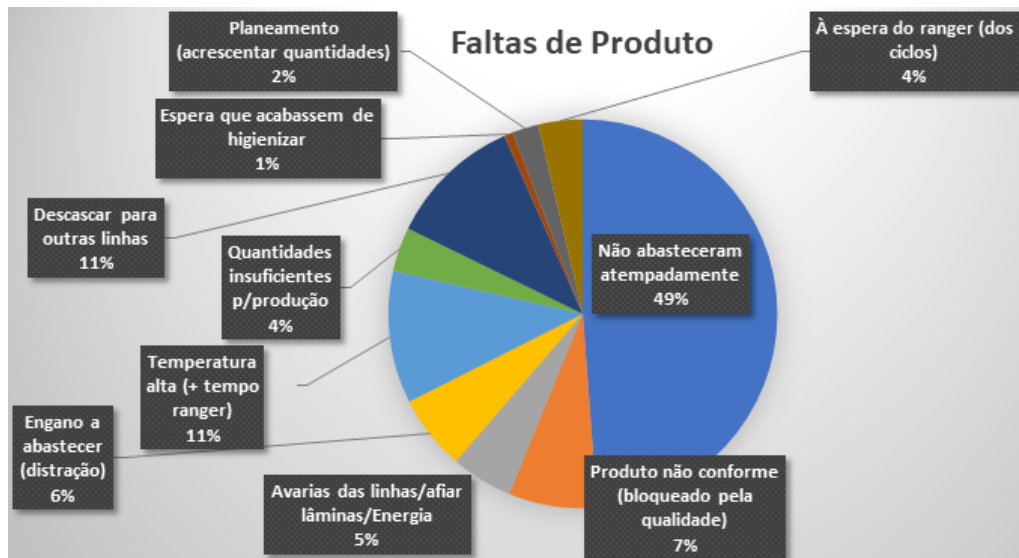


Figura 14. Motivos de faltas de produto de 16 a 30 de Maio de 2018.

No que concerne a tempos de espera do ranger, as principais dificuldades demonstradas são desorganização, má gestão de tempo, má gestão de recursos humanos e de espaço disponível no ranger face às necessidades das linhas. Na maioria dos casos, algumas das linhas são obrigadas a parar devido ao produto ainda permanecer no ranger, uma vez que os colaboradores se encontram ocupados a descascar produto para alimentar outras linhas (11%) ou porque não terminaram ainda o ciclo (4%). Isto acontece porque os três rangers, dependendo do plano de produção diário, não possuem capacidade de resposta face às necessidades das cinco linhas, devido à limitação de espaço dos mesmos. Na prática, as linhas quando necessitam do artigo para fatiar, este ainda se encontra no ranger a aguardar que o ciclo fique completo, principalmente quando a linha 4 (linha mais produtiva da seção) consome rapidamente três canhões de uma vez (quando produz redondos). A falta de produto traduz-se numa interrupção na produção, ficando as linhas à espera que os operadores descasquem os canhões, após o ranger, para serem posteriormente transportados e alimentados nas linhas.

Outro dos casos diz respeito ao produto se encontrar a temperaturas altas ao entrar na sala para ir ao ranger (11%).

Existe um documento que especifica os limites de temperatura interna do produto, antes de entrar no ranger, os quais devem ser respeitados para que se evite faltas de produto nas linhas (ver Tabela 9).

Tabela 9. Limites de temperaturas dos produtos antes de entrar na sala de fatiados.

Temperatura de entrada na sala de fatiados	Temperatura antes de fatiar	Tipologia de Produtos
< 2°C	Entre -2°C e 0°C	Cozidos (Fiambre da Perna; Fiambre da Pá; Perú; Frango; Fiambre Gradim; Fiambre Profissional 1; Mortadelas) Bacon e Paio York
< 5°C	< 2°C	Fumados (Chouriço e Chouriço)

Antes de entrar no ranger, o operador mede a temperatura interna do artigo, colocando a sonda do termómetro no centro do canhão, verifica e regista a mesma. Caso a temperatura do centro térmico seja superior ao limite especificado (existindo uma tolerância de 2°C entre o centro e o perímetro do canhão) o mesmo é normalmente rejeitado visto que, se for aceite, como o produto encontra-se a temperaturas mais elevadas vai exigir maior número de ciclos no ranger que se vai traduzir num maior tempo de espera de produto para fatiar, atrasando a produção. Além disso, devido ao choque de temperaturas entre o centro térmico do artigo (quente) e o ranger, irá gerar cristais de gelo na superfície do produto e criar, posteriormente, exsudado não se encontrando em condições para seguir para o cliente. Outra situação recorrente é o fato do produto ficar congelado à superfície e mole no seu interior, portanto não conforme, originando uma enorme dificuldade em fatiar resultando grandes quantidades de quebra (ver exemplos da Figura 15). Este método de aplicação não é de todo recomendável do ponto de vista produtivo e financeiro.

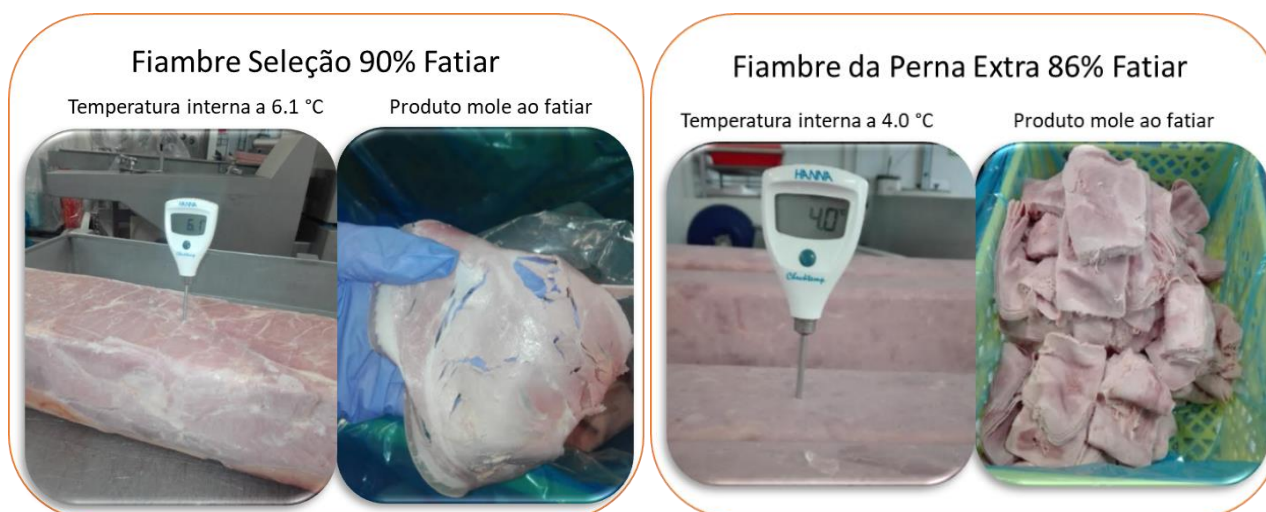


Figura 15. Exemplos de produto não conforme por se encontrar a temperaturas superior ao especificado.

No que diz respeito a este problema, nenhuma ação corretiva por parte dos fatiados, foi implementada pois este problema é da responsabilidade do departamento de

manutenção, uma vez que as câmaras não possuem capacidade de frio suficiente para manter o produto em condições propícias para ser fatiados, daí utilizar os rangers. Em projetos futuros, tenciona-se adquirir um novo sistema de frio, capaz de atingir temperaturas negativas que congelem o produto em condições para ser devidamente fatiado e assim dispensar os rangers, aumentando o espaço disponível dentro da sala e a eficiência da sala.

Relativamente ao departamento de logística, que se identifica como o maior motivo de faltas de produto (49%), cerca de 665 minutos (11 horas) as principais dificuldades são falta de recursos humanos, falhas na comunicação entre os colegas da sala e os da logística e fraca capacidade e velocidade de resposta face aos pedidos extra da sala dos fatiados, que se traduz num atraso significativo do abastecimento, obrigando as linhas a parar a produção.

Apesar deste departamento interagir diretamente com a equipa dos fatiados, em que as suas ações influenciam todo o processo produtivo, é chefiado pelo responsável da logística pelo que a equipa dos fatiados não é diretamente responsável pela implementação das ações corretivas nesta área. No entanto, é de todo o seu interesse estimular o auxílio entre os departamentos e trabalharem em equipa, desenvolvendo formas mais adequadas para integrar processos e, desta forma economizar tempo e dinheiro, aumentando a eficiência de ambas as seções.

O bom relacionamento e comunicação entre os gestores a todos os níveis e colaboradores é um ativo importante em qualquer empresa, nesse sentido foi necessário realizar diversas reuniões entre as equipas, nomeadamente chefias de ambas as seções, *Team Leaders* (TL's), controladoras de processo, colaboradores do ranger e da logística (abastecimento) com o intuito de identificar os pontos críticos e dificuldades e assim encontrar soluções de melhoria.

Face a estas dificuldades foi proposto o seguinte plano de ações: inerente aos fatiados – sequenciamento dos rangers; inerente à logística – reforço de equipa (2 operadores de logística por turno) e alteração do layout da câmara de frio positivo C10.

É certo que o objetivo é manter a continuidade da produção e evitar os custosos tempos de inatividade não planeados, daí pretender-se reduzir ou mesmo eliminar estes tempos de paragem das linhas, maximizando a produção da área dos fatiados.

### 3.2.2 Duração elevada dos tempos de higienização dos equipamentos

Tratando-se de uma indústria do setor alimentar, o processo de higienização assume um papel crucial para ir de encontro aos elevados padrões de qualidade de produto, isto é, o processo deve assegurar a eliminação de toda a sujidade visível/não visível e de microrganismos patogénicos e de deterioração até níveis que não coloquem em causa a saúde dos consumidores.

O tempo gasto em limpezas prejudica o tempo de utilização das linhas, não obstante, trata-se de uma atividade inerente ao processo, além de ser um requisito legal. É evidente que, quanto mais rápido for o processo, menor será o tempo de inatividade dos equipamentos reduzindo o desperdício.

Através da análise do indicador de performance chave OEE, exposto no relatório de análise diária de produção da seção, deparamo-nos com elevados tempos de paragens dos equipamentos (maiores que os planeados), devido às higienizações dos mesmos, podendo atingir os 720 minutos por dia (ver Figura 16).

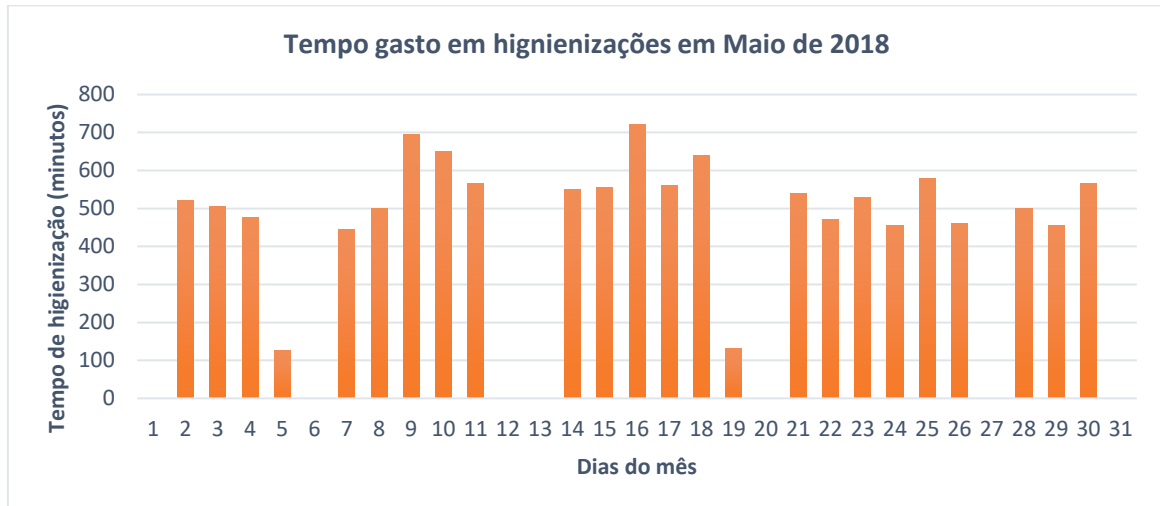


Figura 16. Contabilização dos minutos despendidos no processo de higienização, no mês de Maio de 2018.

Pela análise do gráfico acima verifica-se que, no mês de Maio, despendeu-se cerca de 12190 minutos em higienizações, equivalente a 211 horas, um pouco menos de metade do tempo de um mês de trabalho, o que não se justifica.

No que se refere à higienização dos equipamentos de corte, existe um plano de produção diário/por turno que respeita uma ordem higio-sanitária (do produto mais “limpo” para o mais “sujo”) evitando, desta forma, a perda de tempo em higienizações frequentes. A higienização entre produtos de diferentes espécies é obrigatória (aves: peru-frango e suíno) com vista a evitar a contaminação cruzada entre os artigos (ver Figura 17).

PRIMER		Ordem Higi-sanitária de Produtos para Fatiar	ELABORADO: <i>[assinatura]</i> Data: 08/06/2018 APROVADO: <i>[assinatura]</i> Data: 18/06/2018
Responsável: Departamento de Produção		PRO 0262/21	
<b>1: PERU</b>			
1.1: Peru Natura (Necessária prévia realização de kits rápidos)			
1.2: Peru			
1.3: Fiambre de Peru			
1.4: Peru Forno de Lenha			
1.5: Mortadela de Peru			
1.6: Mortadela de Peru com Azeltona			
1.7: Bacon de Peru			
1.8: Peito de Peru com Ervas			
- LAVAGEM DE MÁQUINA -			
<b>2: FRANGO</b>			
2.1: Peito de Frango			
2.2: Peito de Frango Forno de Lenha			
- LAVAGEM DE MÁQUINA -			
<b>3: Fiambre (Perna, Pá, Corrente, Profissional)</b>			
3.1: Perna / Perna Extra			
3.2: Pá			
3.3: Corrente / Gradim			
3.4: Profissional			
<b>4: Mortadelas</b>			
4.1: Pimenta			
4.2: Azeltona			
<b>5: Bacon</b>			
5.1: Bacon			
5.2: Bacon Pimenta e Alho - LAVAGEM DE MÁQUINA - APENAS SE ESTA REFERÊNCIA FOR PRODUZIDA			
<b>6: Presunto</b>			
<b>7: Paio York</b>			
<b>8: Chouriço</b>			
NOTA: Se for necessário alterar a ordem de produção deve-se higienizar a máquina SEMPRE.			

Figura 17. Ordem Higi-sanitária de produtos para fatiar (seção dos fatiados).

Atualmente, cada um dos turnos realiza uma ou mais higienizações (dependendo do plano de produção) em cada linha, tendo por base um procedimento já existente. Pelo acompanhamento efetuado nesta vertente, foi observado que cada higienização demorava pelo menos uma hora (ver Figura 18) desperdiçando muito tempo em tarefas que se poderiam combinar ou realizar com o equipamento a funcionar (como por exemplo colocação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e preparação do material de limpeza).

Observou-se também muita desorganização e falta de coordenação entre as equipas e não cumprimento, em alguns passos, do procedimento discriminado pelo departamento de qualidade.

Higienização Linha 4					
Tempo-Maquinista		Tempo-Auxiliar 1		Tempo-Auxiliar 2	
5 min	Vestir os EPI's	12 min	Vestir os EPI's	6 min	Vestir os EPI's
	Descer os Tolds		Abrir fatiadora		Retirar lâmina
5 min	Substituir calços e formas		Retirar tapetes	Colocar máquina em modo limpeza	
1 min	Carregar programa na Multivac		Recolher M3 máquina	10 min	Passar a máquina por água quente
4 min	Mudar o filme	6 min	Colocar plásticos no filme	6 min	Retirar laterais
2 min	Buscar o material de limpeza		Colocar espuma no carro dos tapetes		Limpar laterais fixas da multivac
			Colocar água no carro dos tapetes		Enxaguar pinças
14 min	Mangueira com pressão p/resíduos	4 min	Retirar resíduos do suporte dos tapetes com água quente	2 min	Arrumar material desnecessário
4 min	Colocar espuma	10 min	Pré-enxaguar laterais, pinças, fitas, lâminas	5 min	Enxaguar laterais
8 min	Esfregar fatiadora		Lavar pinças, fitas, laterais		Limpar ecrã da multivac
			Lavar lâmina e tapetes		Colocar na máquina laterais e secar
2 min	Montar a lâmina	2 min	Colocar fitas na máquina	9 min	Esfregar o chão
		1 min	Subir tolds	5 min	Esfregar a máquina
10 min	Enxaguar (máquina+chão)	6 min	Colocar tapetes	7 min	Enxaguar máquina e chão
			Colocar plásticos limpos	3 min	Ajudar a colocar tapetes
3 min	Rodar o chão	41 min		4 min	Rodar o chão
<b>58 min</b>				3 min	Limpar ralo
					<b>60 min</b>

Figura 18. Registo da observação da higienização da Linha 4.

Além da falta de controlo e disciplina que predominam neste processo, a maior perda de tempo foi verificada a executar as tarefas de pré-enxaguar e enxaguar o equipamento, podendo atingir por vezes os 15 minutos para cada uma delas, quando deveriam demorar metade do tempo. Além da falta de rapidez e agilidade por parte dos colaboradores nestas atividades, o tempo excessivo de pré-enxaguamento (com água quente) deve-se também ao fato de o operador retirar os resíduos orgânicos com a água quente para “amolecer” e não com a espátula (ver Figura 19), como indica o procedimento.



Figura 19. Colaborador a colocar água quente no equipamento para retirar os resíduos orgânicos.

Face ao elevado número de higienizações que são realizadas diariamente, um dos pontos-chave para aumentar o tempo de produção passa por reduzir o tempo de higienização, identificando quais as etapas do processo que podem ser executadas enquanto o equipamento ainda está a funcionar e, assim, simplificar e agilizar o processo, claro que nunca comprometendo a eficácia da mesma e fazendo cumprir com os tempos de atuação dos desinfetantes/detergentes.

Com vista a obter resultados mais impactantes para a empresa, optou-se por aplicar inicialmente a proposta de melhoria à Linha 4.

Em 8 horas de trabalho por turno, existe uma pausa de 30 minutos para o lanche. Nesta pausa as linhas encontram-se paradas, pois todos os colaboradores vão ao lanche ao mesmo tempo, perdendo-se 1 hora e 30 minutos de produção, todos os dias.

Nesse pressuposto, outra das propostas de melhoria será combinar o processo de higienização da Linha 4 com a hora do lanche, aumentando desta forma o tempo disponível do equipamento e consequente a produtividade da seção.

### 3.2.3 Desorganização do espaço e não identificação dos materiais/equipamentos da sala

O estado e o ambiente do local de trabalho influenciam claramente a motivação, a saúde e o bem-estar dos colaboradores, e isso acontece porque trabalhadores estimulados e saudáveis tendem a desempenhar melhor as suas funções, o que torna o dia a dia muito mais produtivo, criativo e amigável.

Organizar o local de trabalho e mantê-lo dessa forma, economiza tempo, previne imprevistos e perda de documentos, melhora a fluidez nos processos corporativos, garante uma melhor imagem profissional, otimiza a convivência entre os profissionais, promove a sinergia entre eles, ajuda a ter um maior foco na realização das tarefas propostas e na tomada de decisões aumentando, desta forma, o rendimento do operador e consequentemente da seção.

Nos primeiros dias de estágio, quando me foi apresentada a sala dos fatiados - local de estágio – fiquei em estado choque pela significativa poluição visual identificada. Um dos primeiros problemas detetados ao entrar na sala dos fatiados é, sem dúvida, a desorganização da mesma. É notável a dificuldade que cada colaborador da seção demonstra e o tempo que despense à procura de qualquer ferramenta/material que necessite aquando da produção. Além do material se encontrar disperso pela sala, não existe local definido para a maioria dos instrumentos, pelo que dificulta ainda mais o processo.

Desde equipamentos inúteis à produção a degradarem-se e a ocuparem espaço dentro da sala, mistura de instrumentos sujos com limpos, mistura de resíduos, falta de identificação e alocação de resíduos, pulverizadores, consumíveis (luvas, etiquetas, rolos de filme, facas e rolos de papel), ferramentas de apoio às linhas, materiais inerentes à produção (calços e formas) encontrando-se espalhados e fora do alcance

das linhas de produção, materiais de higienização e limpeza, presença de materiais obsoletos na sala, ausência de suportes para consumíveis e materiais de corte, entre outros cenários de evidente desorganização (ver Figura 20) prejudicando, desta forma, o desempenho dos colaboradores e comprometendo, efetivamente, a produtividade da área.



Figura 20. Exemplos de problemas identificados no relatório realizado na 1ª auditoria 5S.

Além de problemas de organização e identificação, residem também problemas de ordem infraestrutural. Estamos a falar de uma empresa com mais de 50 anos de existência no mercado em que pouco se remodelou, no que diz respeito a obras de infraestrutura, daí o espaço dentro da sala ser muito limitado e se detetar pavimentos tetos paredes e câmaras de frio positivo degradados com alguma ferrugem e decapagem visível, entre outros aspetos.

Todos estes problemas intrínsecos à sala dos fatiados, após ter realizado um relatório impactante, alertaram a gestão de topo para garantir a estabilidade básica que permita suportar melhorias no processo e otimizar o trabalho dos operadores.

A falta de conforto das instalações físicas, sujidade dentro da sala, materiais e equipamentos não identificados sem local atribuído, dispersos pela sala, dificultando a procura dos mesmos quando necessário, geram desperdício de tempo, um ambiente desorganizado, confuso, provocam fadiga, cansaço físico e mental, desmotivação, ansiedade e *stress* aos operários, além de derrubar facilmente a produtividade.

Face a este cenário, tornou-se urgente aplicar a ferramenta 5S – uma metodologia Japonesa para a organização de qualquer ambiente – com vista a provocar uma melhoria da qualidade de trabalho, alterar comportamentos e atitudes dos membros da equipa, combater eventuais perdas e desperdícios na indústria com o intuito de aumentar a produtividade, construindo assim um ambiente saudável e acolhedor para todos.

Face ao observado e descrito no relatório, reuni-me com a gestão de topo, departamento de manutenção, qualidade, TL's e controladoras de processo com vista a criar um plano de ações para cada problema identificado tal como algumas sugestões de melhoria.

Esta filosofia conta com o comprometimento e participação de todas as equipas de trabalho de modo a gerar os resultados esperados, ambientes limpos e organizados, mantendo sempre a qualidade na produção.

#### 3.2.4 Valor de *Giveaway* elevado nos produtos doseados manualmente

Cerca de 4-7% da produção semanal dos fatiados diz respeito a produtos que são doseados via manual, isto é, o colaborador pesa individualmente as porções pretendidas e coloca-as nas cuvetes. Estes artigos são cortados em equipamentos independentes das linhas de produção, denominados como Urshel, tendo diversos formatos: tiritas, cubos, fios e rodela (ver Figura 21).



Figura 21. Urshel tiritas e fios e Urshel cubos.

Deparou-se, por meio de uma formação da empresa externa Weber, que os valores de *Giveaway* em alguns produtos se encontravam elevados, face ao suposto, principalmente os doseáveis manualmente.

Entende-se por *Giveaway*, o valor correspondente ao enchimento excessivo, face ao pressuposto, em cada embalagem de produto.

Segundo um estudo efetuado pela Primor nos anos anteriores nesse âmbito, foi definido um valor admissível de *Giveaway* para as diversas tipologias de produto, o qual não deve ultrapassado. Para os artigos doseáveis manualmente, definiu-se como 5% o valor máximo admissível de *Giveaway* (ver Tabela 10).

Tabela 10. Valores *standart* de *Giveaway* nos produtos fatiados.

<b>Quebras <i>Giveaway</i></b>	
<b>Fatiados</b>	
<b>Tipo de produto</b>	<b><i>Giveaway</i> (%)</b>
Fatias	2
Doseáveis manualmente	5
Exportação	5

Através do *software* ACCEPT, que se caracteriza pela aplicação para controlo e gestão da produção das indústrias focada na metrologia de pré-embalados, foram retirados os valores de todas as medições de peso efetuadas, em todas as linhas e turnos, desde o início do ano 2017 até Março de 2018.

A introdução dos pesos é efetuada na sala externa, através de uma balança diretamente ligada ao computador onde está a correr o *software* ACCEPT. Após cada pesagem, o ACCEPT atualiza a base de dados bem como as estatísticas e gráficos com base nessa informação, tendo o utilizador a perceção da evolução do processo ao longo da amostragem. Atualmente, está definida uma amostragem de seis cuvetes aleatórias, no início de cada produção de um determinado lote, e de hora em hora ao longo dessa mesma produção. Outro método de aquisição de dados passa pela receção das pesagens enviadas por sensores de peso presentes ao longo das linhas de produção, evitando enganos na introdução dos dados e simplificando o processo de pesagem.

Após extração de dados no período anteriormente referido, foi realizado um tratamento estatístico, análise dos dados e consequente análise de desvios de *Giveaway*.

Constatou-se que, os produtos mais críticos, ou seja, que apresentavam um maior valor médio de *Giveaway* são os produtos doseáveis manualmente, podendo atingir o dobro do valor recomendado.

Na Tabela 11, estão demonstrados os valores em termos percentuais e o custo associado de quebra que causou à empresa, nas datas anteriormente descritas.

Tabela 11. Valores de quebras *Giveaway* analisados nos produtos doseáveis manualmente e respetivo custo associado.

<b>Quebras <i>Giveaway</i></b>		
<b>Fatiados</b>		
<b>Produtos doseáveis manualmente</b>	<b><i>Giveaway</i> (%)</b>	<b>Custo associado (€)</b>
<b>Peito Perú Fios 100 g</b>	10,97%	2 882,84 €
<b>Bacon Extra Fios 100 g</b>	10,54%	12 428,99 €
<b>Fiambre Fios 100 g</b>	9,80%	5 140,38 €
<b>Bacon Extra Tiritas 150 g</b>	9,61%	6 397,40 €
<b>Fiambre Cubitos 150 g</b>	8,40%	4 310,87 €

Isto acontece, maioritariamente, devido ao erro humano, pois ao efetuar a pesagem manual, por vezes é colocado produto em maior/menor quantidade do que o especificado.

Após inúmeras observações/acompanhamento e pesagem de diversas cuvetes, de forma aleatória, notou-se que a maioria das mesmas, em todo esta tipologia de item, se encontrava com peso a mais ao pretendido.

Todo este peso extra estava a ser “oferecido” ao cliente traduzindo-se numa perda significativa de produtividade (uma vez que não estava a ser contabilizado na produção) e de capital à empresa, dado que é a empresa que suporta os custos.

O sobrepeso indica a diferença entre o peso real do artigo e o seu peso teórico. A lei obriga que esta diferença seja sempre positiva, logo, a empresa não pode vender uma embalagem com menos peso do que aquele que está indicado na embalagem. Garantir o cumprimento dos critérios legais dos produtos pré-embalados na área dos fatiados é crucial, nesse sentido, deve ser evitado o enchimento de quantidades por excesso em prol da empresa bem como o enchimento de quantidades por defeito, que é proibido por lei.

Este tema tornou-se alarmante e prioritário, sendo que foi necessário o acompanhamento *in loco* da produção destes produtos, no sentido de observar quais eram as principais dificuldades dos operadores e do processo em si, com vista a reduzir ou eliminar o peso extra e tentar ao máximo acertá-lo, minimizando o sobrepeso.

Após a fase de corte do artigo, o mesmo é depositado avulso em canastras. O operador retira o produto da canastra por meio de dois copos de plástico (inicialmente tarados) e pesa estes mesmos copos preenchidos na balança manual até perfazer o peso pretendido. Notou-se que o operador coloca peso a mais, devido à acumulação de gordura e alguns pedaços que ficam agregados ao copo (ver Figura 22), com a finalidade de colmatar o peso final, ganhando o próprio copo peso, após algumas utilizações.



Figura 22. Copo doseador com gordura e pedaços acumulados.

Este peso não estava a ser contabilizado na balança, uma vez que a tara inicial do copo não era a mesma que quando o copo ganhava a tal gordura acumulada, daí o peso final não ser correto, mas sim maior, e por vezes menor, do que o especificado.

A solução começou por procurar no mercado doseadores com revestimento anti gordura, de modo a substituir os copos de plástico, no entanto, após diversas tentativas de procura, não foi possível adquirir materiais com os requisitos pretendidos. Em alternativa, optou-se pela criação de uma IT, disponível e visível a todos, que diria exatamente todos os passos do processo de maneira a que se pudesse aproximar o peso da cuvete ao peso desejado.

Em algumas situações, observou-se alguns enganos ao introduzir os dados, uma vez que os colaboradores não registavam as ordens de produção, inserindo os valores da pesagem na linha errada. Foi efetuado o alerta às equipas, ministrado formação aos responsáveis pelas medições, exigido levarem sempre consigo as ordens para evitar os erros e foi aumentado o controlo a este processo.

### 3.3 PROPOSTAS DE MELHORIA DE PROCESSOS

O objetivo deste tópico passa por expor todas as propostas de melhoria encontradas para os problemas anteriormente identificados.

O termo “mudança”, em qualquer situação, é sempre encarado como um “mal-estar” tendo tendência a ficar reticentes e oferecer resistência como resposta por parte dos colaboradores à alteração das suas rotinas diárias.

De forma a se conseguir ultrapassar estas barreiras, é necessário existir um grande empenho e cooperação entre as partes interessadas, tendo a gestão de topo um papel fundamental em auxiliar continuamente os que serão afetados pela mudança e compreender as suas necessidades, transmitindo confiança e motivação, caso contrário qualquer tentativa de mudança rapidamente se revelará ineficaz.

No âmbito do estágio curricular, quando algumas das propostas foram apresentadas às equipas (ver Tabela 12), como era de esperar houve pouca recetividade por parte das mesmas. Numa fase inicial, foi muito difícil lidar com esta situação uma vez que as

equipas são constituídas maioritariamente por elementos com alguns anos de casa, com muitos hábitos de trabalho, mostrando uma enorme dificuldade em sair da sua “zona de conforto”. Mas, com persistência e, evidenciando ao longo do tempo a essência do projeto, interagindo e envolvendo todos os demais, aos poucos as equipas começaram a compreender que o intuito era auxiliá-los no seu trabalho diário de modo a facilitá-lo, começando a colaborar e a dar o seu contributo para o sucesso destas propostas.

É evidente que, face ao cenário atual altamente competitivo entre as organizações, torna-se fundamental direcionar o foco na atração e manutenção de clientes para atingir o sucesso e crescimento das empresas, as quais devem ser capazes de orientar as suas atividades para o mercado, proporcionando a satisfação dos mesmos.

Numa época marcada pelo avanço tecnológico e a criação de produtos idênticos por competidores, tem-se assistido a uma convergência no que diz respeito à qualidade dos produtos, o que torna decisivo criar serviços que acrescentem valor ao que o mercado oferece e os diferenciam das demais concorrentes. Na verdade, a implementação de ferramentas que apoiem o processo evolutivo de qualquer organização, exige uma mudança de cultura e estratégia empresarial, por vezes, contraintuitiva aos hábitos dos profissionais.

Tabela 12. Problemas/Oportunidades de melhoria dos processos desenvolvidos na seção dos fatiados e as suas soluções.

Seção	Identificação de problemas	Proposta/Solução
Fatiados	Faltas de produto nas linhas de produção	Sequenciamento dos rangers
		Alteração do layout da câmara C10
	Duração elevada dos tempos de higienização dos equipamentos	Análise SMED nos tempos de higienização da sala
		Combinação de operações
	Desorganização do espaço e não identificação dos materiais da sala	Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados
	Valor de <i>Giveaway</i> muito elevado nos produtos doseáveis manualmente	Criação de um procedimento de embalamento dos artigos doseáveis manualmente

### 3.3.1 Sequenciamento dos rangers

Perante o problema anteriormente descrito no ponto 3.2.1. de incapacidade de resposta do ranger face às necessidades das linhas, propôs-se estabelecer um sequenciamento em que estabelece a ordem segundo quais canhões serão postos no ranger levando em conta os seus tempos de consumo nas linhas e/ou produtividade, com o objetivo de conseguir obter o máximo de proveito do espaço disponível do ranger, evitando/reduzindo as faltas de produto dentro da sala bem como encontrar um ritmo equilibrado entre os vários postos de trabalho.

Numa primeira fase, foram cronometrados todos os tempos de cadência dos artigos por linha, dividindo pelo número de canhões consumidos, encontrando-se as fatiadoras na velocidade máxima possível para obtenção de produto conforme. De seguida, registou-se o número máximo de canhões que cabe em cada um dos rangers, tendo em conta o calibre dos mesmos (ver Tabela 13). É de salientar que o ranger 1 e 2 possuem o mesmo tamanho, portanto a mesma capacidade, entretanto o ranger 3 é mais pequeno, logo possui menor espaço disponível.

Tabela 13. Contabilização do número máximo de canhões, por ranger (R1, R2 e R3).

Ranger 1 e 2		Ranger 3	
Produto	Capacidade	Produto	Capacidade
Redondo	65	Chourição	70
Chourição	104	Bacon	30
Forno L	78	Forno L	50
Bacon	52	Redondo	40
Paio York	65	Paio York	50
Seleção	NA	Seleção	12
Fiambre	39	Fiambre	30

NA - Não Aplicável

Face a esses valores, procedeu-se aos cálculos da capacidade dos três rangers e delineou-se um sequenciamento de disposição de canhões por ranger com vista a satisfazer todas as linhas, principalmente a linha 4 que é a de maior produtividade. Realizaram-se dois testes de hipótese: H0 – Artigo mais produzido em cada linha e H1 – Artigo consumido mais rapidamente (sem repetição), com as premissas de que L1 e L5 são as menos produtivas, portanto o ranger 3 ficará de início alocado nestas linhas.

Deram-se 10 minutos de ranger ao chourição e 25 minutos (10+10 ciclos + 5 descasque) aos restantes produtos. Serão testados os piores casos de modo a se verificar se efetivamente os três rangers conseguem ou não ser suficientes para satisfazer as necessidades das 5 linhas produtivas (Anexo A).

Feitos os testes, conclui-se que ambas as hipóteses testadas são válidas, ou seja, os três rangers presentes na sala possuem capacidade suficiente para alimentar as cinco linhas e não haver falta de produto, ao contrário do que inicialmente se pensava. Com este estudo apenas se conclui que as faltas de produto verificadas no ranger foram devidas

à falta de organização entre os colegas e à gestão do ranger face às necessidades das linhas. A ação corretiva a ser tomada será seguirem o critério de ordem estudado, o que com método e organização irá eliminar os 4% (à espera dos ciclos dos rangers) + 11% (descascar para as outras linhas), ou seja 15% do problema analisado.

Quantitativamente, por mês irá se obter um ganho de 300 minutos, cerca de 5 horas de produção o que irá se refletir em ganhos produtivos de 6.000,00 Kg de produto (em média produzimos 1.200,00 Kg por hora). Num ano, este valor será de 72.000,00 Kg, o que fará uma diferença significativa em termos de económicos para a empresa.

### 3.3.2 Alteração do layout da câmara C10

No que diz respeito aos atrasos de abastecimento de produto para a sala por parte da logística, identificou-se que as causas seriam falhas na comunicação entre os colegas e fraca capacidade e velocidade de resposta face aos pedidos extra da sala. Esta fraca velocidade de resposta dos operadores de logística revela-se por atrasos à procura dos canasteiros de produto necessário, uma vez que as câmaras se encontram desorganizadas, com produtos de outras seções, mistura de lotes e não identificação dos canasteiros. Além disso os produtos dos fatiados também se encontram dispersos em mais de uma câmara.

Abaixo, na Figura 23, está representado o estado atual da câmara C10:



Figura 23. Estado atual da câmara C10.

Para colmatar estas dificuldades, optou-se por reestruturar o layout da câmara C10, que possui maior capacidade física, em que o objetivo se foca em colocar nesta câmara todos os produtos que irão ser necessários à produção diária dos fatiados, dispostos por linhas, por ordem de produção (ver Figura 24), conforme os cálculos observados no Anexo B.

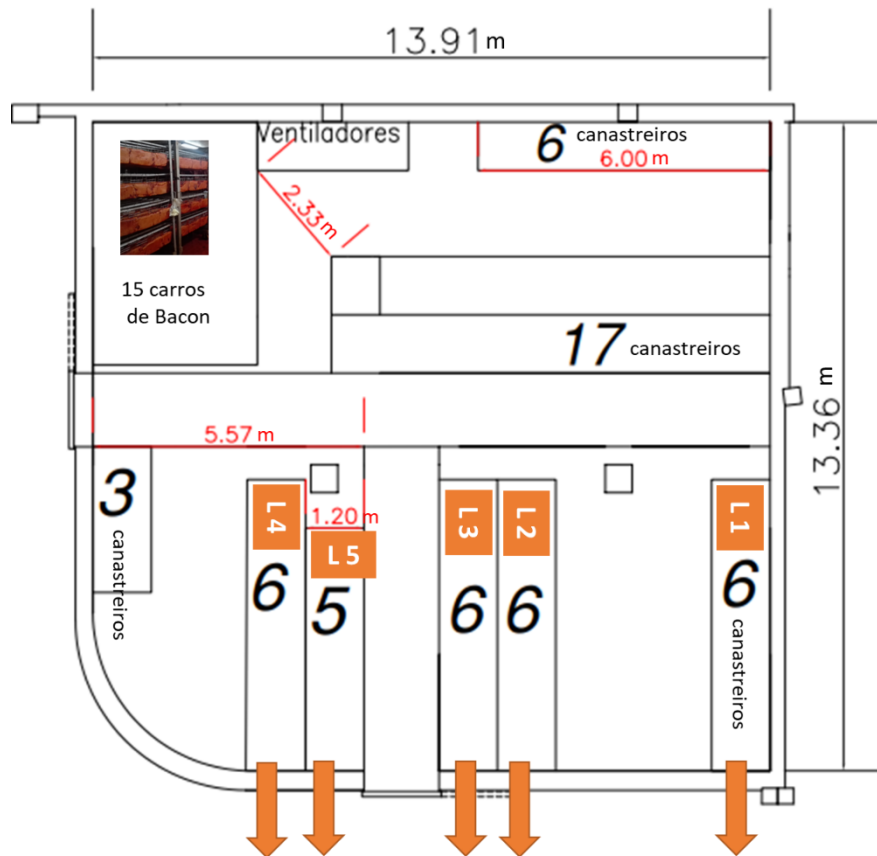


Figura 24. Layout realizado para a câmara C10

Uma vez que este foi dos últimos estudos efetuados na empresa, não houve tempo nem condições suficientes para avançar com a implementação, porém criaram-se todas as condições estratégicas para que possa ser implementado mais tarde.

Com esta ação corretiva, espera-se eliminar os 665 minutos (49%) de falta de produto devido ao atraso no abastecimento, o que se traduz em 975 minutos mensais, correspondentes a 16 horas e 15 minutos, recuperando a área uma produtividade de cerca de 19.500,00 Kg/mês. Por ano, espera-se obter um ganho de 234.000,00 Kg de produto, com esta ação.

### 3.3.3 Análise SMED nos tempos de higienização da sala

O levantamento das paragens das linhas é realizado pela contagem dos minutos em que a máquina esteve parada durante o período de produção planeado. Geralmente, apenas se contabilizam as paragens que são suficientemente longas para lhes atribuir uma causa.

Em primeiro lugar, foram realizadas inúmeras observações ao processo, em todas as linhas nos três turnos, realizando o registo de como funciona todo o processo e cronometrando o tempo das tarefas dos operadores (maquinista e auxiliares). Como já referido, alguns passos do procedimento já existente não estavam a ser cumpridos, nomeadamente a periodicidade da desinfeção dos equipamentos em que consta que

cada equipamento deverá ser desinfetado uma vez por dia e estava a executado uma vez por semana. De forma a colmatar este problema, foi elaborado um novo documento de registo de desinfecção de equipamentos, tendo que os TL's dos turnos assinar diariamente, assim que a realizem (Ver Figura 25). Outras tarefas adicionadas no processo, que anteriormente não eram realizadas, foram a aplicação de espuma (desinfetante) no pavimento e a ação de lhe esfregar com a vassoura e a utilização de raspador para retirar os resíduos orgânicos das fatiadoras.

**Desinfecção Equipamentos Fatiados**  
Mês: Maio

Dia	Equipamento									
	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Linha 4	Linha 5	Linha 6	Linha 7	Linha 8	Linha 9	Linha 10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

NOTA: Preencher com hora da desinfecção e assinatura do responsável da área

Figura 25. Registo de desinfecção dos equipamentos do mês de Maio.

De seguida, procedeu-se à análise dos dados recolhidos através de um ficheiro em excel definindo a sequência das atividades e separando-as em *setups* internos (quando a máquina está parada) e externos (quando a máquina está a funcionar), tendo-se elaborado um novo procedimento de higienização para as linhas. A tarefa seguinte, traduziu-se em reduzir, eliminar ou transferir para *setup* externo todas as atividades identificadas em que foi utilizado o questionário ECRS (Eliminar, Combinar, Reduzir ou Simplificar) (Ver Anexo C).

Após esta análise, foi criado e testado o funcionamento de um novo processo de *setup* (ver Anexo D) abrangendo diferentes turnos e operários de modo a assegurar que as ideias implementadas sejam viáveis independentemente de quem executa a operação. O que se propôs foi a redução de tempo de algumas tarefas, redistribuição das operações pelos operadores de modo a facilitar e entre auxiliarem-se, bem como a separação de tarefas internas para externas, ou seja, com o equipamento ainda a funcionar. Este novo procedimento foi alvo de formação a todos os colaboradores e

normalizado, colocado em local visível e de fácil acesso, com vista a garantir que as melhorias efetuadas perpetuem ao longo do tempo.

Com esta melhoria o tempo de *setup* passou de 56 minutos para 38 minutos, o que representa uma redução de 32% do tempo de higienização, cerca de 18 minutos.

O tempo de *setup* é considerado como um dos desperdícios que mais afeta a disponibilidade de um equipamento, portanto reduzir este tempo por meio da metodologia SMED proporciona um indicador de disponibilidade mais elevado e, por consequente, garante um resultado de OEE muito mais competitivo.

Na tabela 14, sugerem-se algumas oportunidades de melhoria a serem futuramente implementadas com o intuito de facilitar e reduzir o tempo de higienização das linhas.

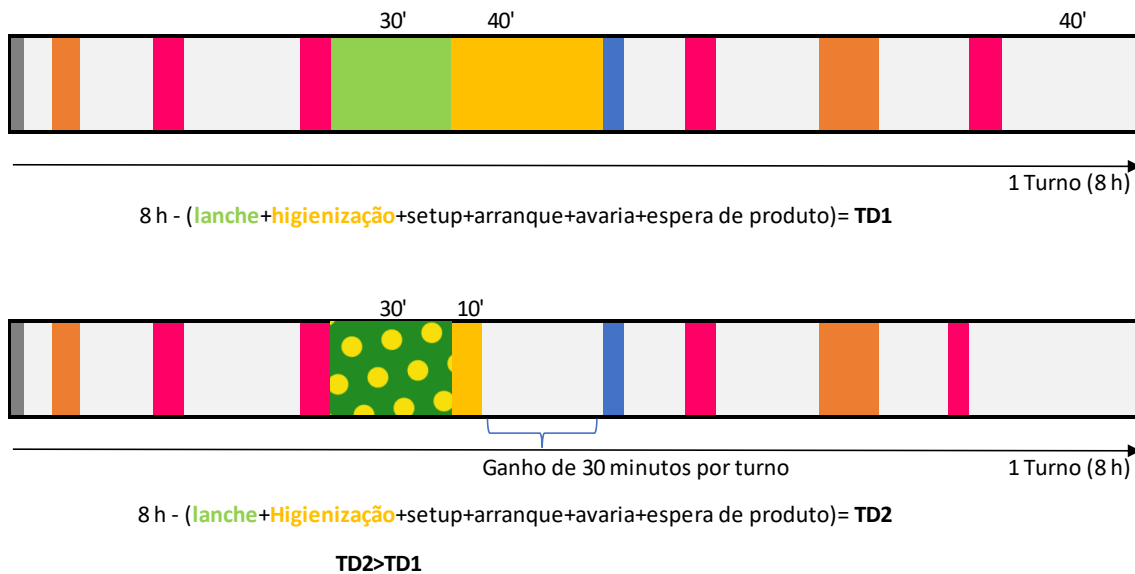
Tabela 14. Propostas futuras para facilitar e reduzir em termos de tempo o processo de higienização

Oportunidades de melhoria	Porquê?
Cortinas automáticas	Não precisam de levantar manualmente
Tapetes e peças de desmontar sobressalentes, já higienizadas	Facilitar e acelerar o processo
Contratar equipa de limpeza semanalmente	Limpar peças, preparar higienização, lavar ralos, desmontar máquinas e lavar, pavimentos, tetos e paredes, lamelas, entre outros
Tapete em vez dos fios na fatiadora	Precisam de limpar mais meticulosamente os fios
Aspirador para recolher bicos das cuvetes	Prático, simples e eficaz
Mangueira com bico de pressão para água quente	Não há necessidade de trocar de mangueiras; maior rapidez no processo
Espuma mais potente	Menos tempo de atuação
Torneira no carrinho formiga	Facilitar o despejo e poder eliminar a tarefa "despejar carrinho"
Aplicação de uma pia para lavar o tapete no carrinho formiga	Facilitar a higienização dos tapetes; higienização mais eficiente

### 3.3.4 Combinação de operações

Outra das propostas de melhoria para este processo, será efetuar o tempo de higienização da linha 4, no tempo do lanche (ver Figura 26). A ideia será todos os colaboradores irem ao lanche exceto os dois jokers (interno e externo) e o TL, que durante este intervalo de tempo irão realizar a higienização da linha 4 e só irão ao lanche após conclusão do processo de higienização.

Uma vez que não houve tempo para avançar com esta implementação, foram criadas todas as condições estratégicas para que possa ser, mais tarde, implementada.

**Legenda:**

	Lanche		Setup		Avaria		Tempo disponível (TD) - produção
	Higienização		Arranque		Falta de produto		

Figura 26. Tempo disponível antes e depois da implementação da ação corretiva.

O ganho estará no aumento significativo do tempo disponível (TD) do equipamento, portanto, o TD2 será superior ao TD1. Assim, com esta implementação espera-se um ganho de 30 minutos de produção por cada turno, isto é 1 hora e 30 minutos por dia. Mensalmente traduz-se num ganho de 33 horas, recuperando uma produção de cerca de 39.600,00 Kg/mês e 475.200,00 Kg/ano.

### 3.3.5 Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados

Como ponto de partida, decidiu-se implementar o projeto 5S, programa de qualidade que auxilia as empresas no processo de melhoria contínua dos seus produtos/serviços, baseado em cinco palavras japonesas (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* e *Shitsuke*) em que cada uma delas procura despertar a atenção para um senso de responsabilidade.

A grande virtude do programa está na mudança de comportamento dos funcionários envolvidos e a busca de um ambiente de trabalho agradável. O principal motivo para a implementação deste programa é a redução dos desperdícios, melhorias no padrão de qualidade e aumento da motivação dos trabalhadores da organização.

A lógica por trás deste processo é, sem dúvida alguma, que através da participação de todos os colaboradores da área nas decisões que dizem respeito e aumentando a sua “autoridade” e controlo sobre o seu próprio trabalho estes se tornarão mais motivados, mais produtivos e mais satisfeitos com seu trabalho.

A Tabela 15, demonstra os passos executados na empresa durante a implementação do projeto 5S.

Tabela 15. Implementação dos 5 Sensos na sala dos fatiados.

Projeto 5S - Sala dos fatiados			
Senso	Atividade desenvolvida	Imagem	Benefício
<b>Seiri (Organizar/triar)</b>	"Ter somente o que é útil e na quantidade correta". Em primeiro lugar, foi efetuada uma separação física do que é necessário (tem utilidade na sala) e do que não é. Os materiais que têm utilidade são os que se mantêm no âmbito do local de trabalho. Os elementos inúteis, foram colocados em paletes na sala da manutenção, armazenados temporariamente.		Favorece maior sentido de classificação; menor cansaço físico e uma maior facilidade operativa. Previne que materiais e ferramentas armazenados possam ser danificados e evita a compra de materiais e componentes em duplicado.
<b>Seiton (Ordenar/arrumar)</b>	"Um lugar para casa coisa e cada coisa no seu lugar". Em segundo lugar, procedeu-se à atribuição e posterior identificação de todos os materiais que se decidiu manter na sala. Junto das equipas, nas reuniões Kaizen foram feitas diversas questões com vista a conhecer a opinião/preferência e quais as dificuldades dos colaboradores e, deste modo, envolvê-los no projeto. Consoante as suas respostas, foram construídos protótipos de carrinhos e suportes para armazenar material bem como mesas de trabalho ergonomicamente adequadas às funções.		Facilita a identificação visual de todas as ferramentas e elementos e do seu estado; libera espaço; melhora a informação e aumenta a segurança no local de trabalho; proporciona um ambiente de trabalho mais agradável transmitindo uma ideia de ordem, sentido de responsabilidade e de compromisso com a qualidade.
<b>Seiso (Limpar)</b>	"Conseguir um ambiente e local de trabalho agradáveis". Em terceiro lugar, foram identificadas fontes de sujidade acumulada, fazendo o reconhecimento dos pontos mais difíceis de limpar. Detetaram-se materiais de limpeza e suportes danificados, pelo que se procedeu à eliminação e aquisição de novos. De modo a evitar contaminações, criou-se um novo procedimento no processo de higienização: desinfetar a fatiadora uma vez por dia durante o turno. Sugeriu-se também um novo ralo de escoamento de água no pavimento da linha 5, uma vez que se detetou acumulação de águas paradas. Foi se incutindo ao longo do projeto a cultura e o hábito de manter o local limpo, dia-a-dia.		Diminui a tensão, o stress e elimina a sujidade diminuindo também o risco de acidentes. Reduz o desperdício de materiais e energia. Facilita a identificação de falhas, aumentando a eficiência da equipa. Desenvolve no operador um bom sentido de propriedade e melhora a qualidade do serviço.
<b>Seiketsu (Normalizar)</b>	"Descobrir funcionamentos defeituosos por simples observação direta". Em quarto lugar, foram efetuadas instruções de trabalho/procedimentos sobre como montar as Urshel, como ligar/desligar as videoget, de como efetuar uma higienização correta e que materiais devem utilizar, de como registar corretamente as quebras, de como utilizar os rangers e o detetor de metais. Também se efetuaram algumas sinalizações de perigo e advertências e um plano de manutenção preventiva dos equipamentos (fatiadoras) e das balanças.		Aquisição de maior conhecimento e interação entre as equipas. Os tempos de realização das tarefas diminuem, aumentando, desta forma, a produtividade. Eleva-se o nível de satisfação e motivação do pessoal em relação ao trabalho. Melhora a imagem da empresa, tanto interna como externa.
<b>Shitsuke (Sustentar/autodisciplinar)</b>	"Institucionalizar e manter bons hábitos". Foi criada uma <i>check list</i> para fins de auditoria de 5S, de forma a que os operadores se sentirem controlados e, deste modo, respeitem as normas e padrões estabelecidos e tornaram disso um hábito diário. É necessário treinar dia-a-dia a autodisciplina. Durante as auditorias, tem-se notado resultados gradualmente positivos.		É criada uma cultura de sensibilidade, respeito e cuidados pelos recursos da empresa. Seguem-se padrões estabelecidos. Aumento da motivação para trabalhar visto que o local de trabalho torna-se mais atrativo.



De modo a quantificar os resultados de melhoria atingidos (ver Tabela 16), elaborou-se uma *checklist* 5S com periodicidade mensal (ver Anexo E).

Tabela 16. Resultado das auditorias 5S realizadas mensalmente à sala dos fatiados.

AUDITORIA 5S - Sala dos Fatiados	
Data	Resultado final (%)
22/03/2018	16,70%
26/04/2018	41,70%
21/05/2018	50%
25/06/2018	70,83%
03/07/2018	87,50%
<b>Aumento de 70,80%</b>	

É notável uma melhoria gradual no que diz respeito à gestão visual, organização e limpeza da sala dos fatiados, traduzindo-se num aumento de 70,80 %.

A aplicação dos 5S requer dedicação e compromisso para que as práticas daí resultantes perdurem a longo prazo e acabem por se tornar num “estilo de vida” no trabalho, apreciado por todos os profissionais que trabalham nesse ambiente, pelos seus clientes e fornecedores e pelos novos colegas que se vão integrando. Não só os trabalhadores se sentem melhor no seu local de trabalho, como toda a organização se torna mais produtiva e competitiva.

### 3.3.6 Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente

É importante haver balanço entre o produto que é rejeitado por peso a menos e o sobrepeso. Quanto mais se aproximam do peso ideal, maior será a taxa de desperdício resultante de produto abaixo do peso. Dado a grande variabilidade de pesos que pode ocorrer, este balanço torna-se um dos grandes desafios da indústria alimentar.

Na Figura 28, foi efetuado um Diagrama de Causa e Efeito – Ishikawa ou Espinha de Peixe com o intuito de encontrar as causas do problema identificado.

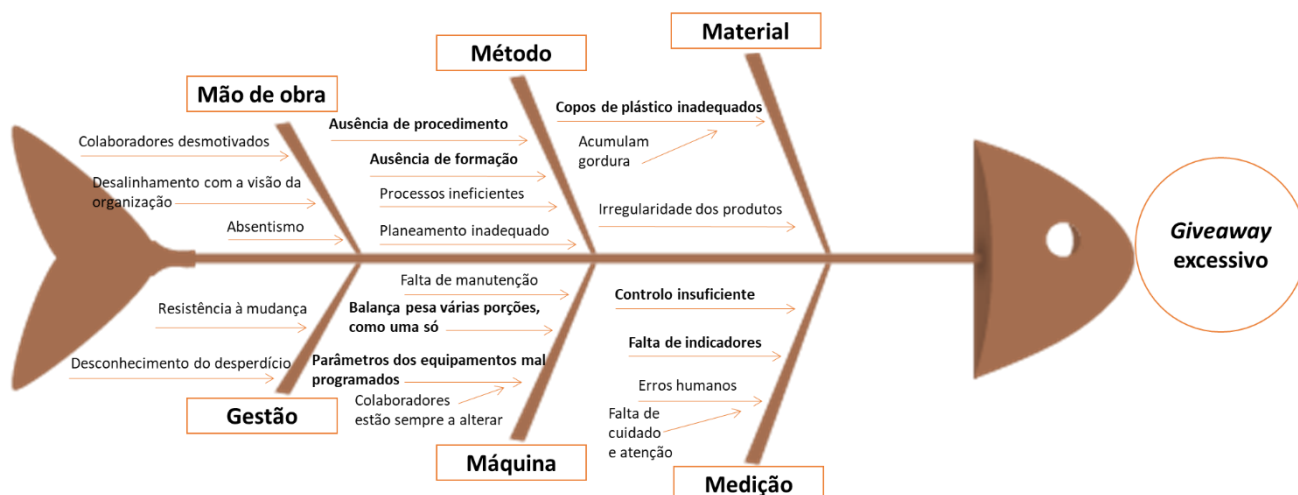


Figura 28. Diagrama de Causa e Efeito para o excesso de Giveaway identificado.

Das causas que se encontram a negrito na figura anterior, apenas a “ausência de procedimento” e “parâmetros dos equipamentos mal programados” foram implementadas na empresa. As restantes encontram-se a aguardar as condições propícias a serem executadas, no entanto, foi efetuado um plano de ações corretivas para as mesmas (ver Tabela 17).

Tabela 17. Plano de ações do Giveaway para breve implementação.

Plano de Ações					
Identificação do problema	Causas	Propostas de melhoria	Pontos de situação	Responsável	Data prevista
<b>Giveaway excessivo</b>	Ausência de formação	Formação no software ACCEPT	Já foi solicitada formação à empresa externa, entretanto aguarda-se o agendamento da mesma (a aguardar disponibilidade do formador)	Diretor de produção	Julho de 2018
	Copos de plástico inadequados	Aquisição de doseadores anti-aderentes	O pretendido, já foi solicitado ao departamento de compras, entretanto está difícil encontrar no mercado (a aguardar melhor solução)	Departamento de compras	Julho de 2018
	Balança pesa várias porções como uma só	Aquisição de balança que pese + 1 porção	Já foi pedido orçamento (a aguardar)	Diretor de produção	Dezembro de 2018
	Falta de indicadores	Colocar o Giveaway como indicador e incluí-lo na reunião Kaizen de modo a avaliar eficiência da operação	Após formação, irá-se criar o indicador Giveaway e analisá-lo semanalmente	Chefe seção dos fatiados	Agosto de 2018
	Parâmetros dos equipamentos mal programados	Não está a rejeitar adequadamente. Pesos nominais não estão corretos	A rejeição da linha 4 encontrava-se "desligada". Alterámos para "ligada" e bloqueamos o acesso aos operadores. Corrigiram-se os pesos nominais em todas as balanças das linhas	Fatiados	Abril de 2018 (concluída)
	Falta de manutenção	Necessário efetuar plano preventivo de calibração das balanças	Está-se a criar um plano preventivo de calibração das balanças, definir quem calibra e criar registo de calibração interno	Departamento de Qualidade	Agosto de 2018
	Controlo insuficiente	Aumentar o número de elementos da amostra uma vez que, seis embalagem por hora não é representativa face ao que se produz, levando ao enviesamento dos resultados	Qualidade irá definir número de amostragem e alterar procedimento	Departamento de Qualidade	Setembro de 2018

Para solucionar o problema de *Giveaway* nos produtos doseáveis manualmente, optou-se pela criação de um procedimento em que indica todos os passos do processo e cuidados a ter aquando da embalagem deste tipo de produto (tiritas e fios) para que não haja desvios significativos no peso final (ver Figura 29).

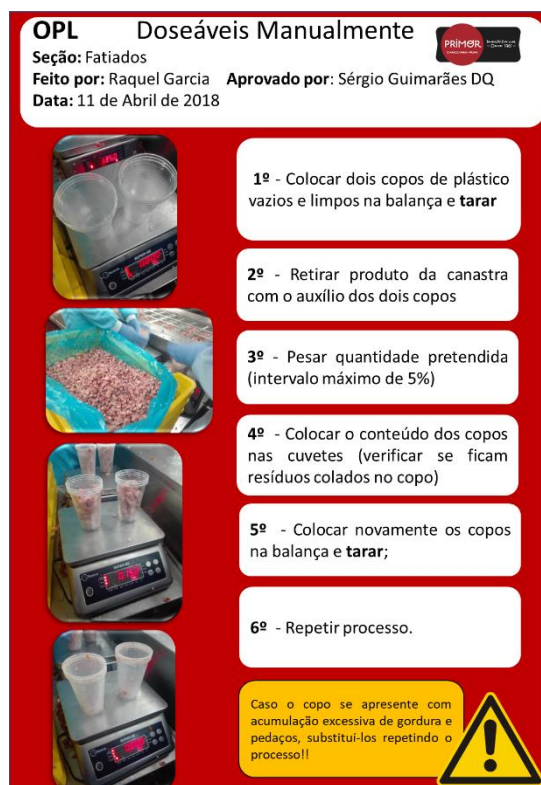


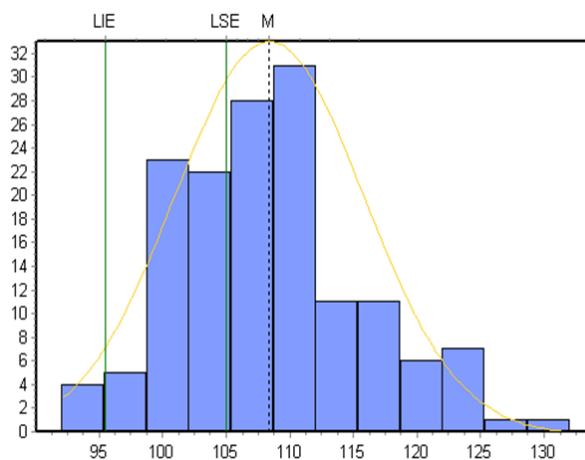
Figura 29. Procedimento criado para o embalamento de produtos doseáveis manualmente.

Este procedimento, distintamente ao que executavam, indica as taras que devem realizar, o intervalo máximo de variação de peso (anteriormente desconhecido) e os cuidados que devem ter neste processo. Além de se ter aumentado o controlo dentro (acompanhar processo) e fora da sala (pesar cuvetes aleatórias), colocou-se o procedimento afixado e visível a todos, permitindo a redução da taxa de variabilidade e o aumento da eficácia nos processos, bem como a difusão do conhecimento.

Através do software ACCEPT efetuou-se a análise à capacidade com os dados de pesagem obtidos desde o início do presente ano até Março de 2018, e após implementação do procedimento, de Abril a Junho de 2018, com vista a se visualizar as diferenças. Este estudo foi aplicado a dois grupos de produtos: tiritas (Bacon e Toucinho - 150 g) e fios (Bacon Extra, Bacon Perú, Fiambre Perú e Fiambre - 100 g) que são os que mais se produz na empresa.

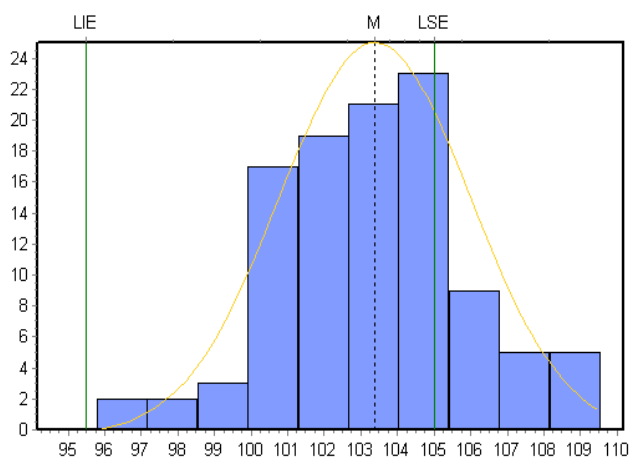
Figura 30. Resultados obtidos da pesagem de fios 100 g (unidades/gramas) de Janeiro a Março de 2018 (antes da ação corretiva implementada).

Produto: Fios	
Janeiro a Março de 2018	
Capacidade	
Parâmetro	Valor (g)
n	150
LIE	95,500
LSE	105,000
Média	108,405
Máximo	132,000
Mínimo	92,100
Amplitude	39,900
Amp Média	5,110
Std	7,4302
Sigma	4,5300
Cp	0,35
Cpk	-0,25



Antes da implementação das ações corretivas, isto é, de Janeiro a Março do presente ano, a média do peso registado dos fios (100 g) encontrava-se a 108,405 g, ou seja, acima do LSE (Limite Superior Especificado), tal como se pode visualizar na Figura 30. Os valores máximo e mínimo, ultrapassam os limites Superiores e Inferiores Especificados (LIE), sendo que cerca de 77,39% (96 embalagens) diz respeito às cuvetes que se encontram acima de 105 g e 0,22% (4 embalagens) abaixo de 95,5 g. O Cp bem como o Cpk encontram-se baixos e distantes um do outro, o que significa que a distribuição não se encontra centralizada e a variação é maior do que os limites de especificação. O processo está a ser executado fora dos limites, o que indica que este processo não atende aos requisitos do cliente.

Produto: Fios	
Abril a Junho de 2018	
Capacidade	
Parâmetro	Valor (g)
n	106
LIE	95,500
LSE	105,000
Média	103,383
Máximo	109,530
Mínimo	95,790
Amplitude	13,740
Amplitude Média	2,450
Std	2,610
Sigma	2,171
Cp	0,73
Cpk	0,25



Após

Figura 31. Resultados obtidos da pesagem de fios 100 g (unidades/gramas) de Abril a Junho de 2018 (após implementação da ação corretiva).

implementação do procedimento e formação aos colaboradores o peso médio reduziu para 103,382 g, ficando mais próxima do valor pretendido e dentro dos limites

específicos. Cerca de 22,81% (23) das cuvetes encontram-se acima do limite superior, no entanto nenhuma das embalagens se encontra abaixo do limite. Os valores de Cp e Cpk, encontram-se mais próximos e mais altos do que anteriormente, o que significa que o processo se encontra mais centralizado, portanto mais capaz, no entanto ainda se verifica alguma variação, indicando que o processo necessita de ser melhorado (ver Figura 31).

Produto: Tiritas	
Janeiro a Março de 2018	
Capacidade	
Parâmetro	Valor (g)
n	150
LIE	143,300
LSE	157,500
Média	161,567
Máximo	180,400
Mínimo	141,900
Amplitude	38,500
Amplitude Média	7,524
Std	7,690
Sigma	6,671
CP	0,35
CPK	-0,20

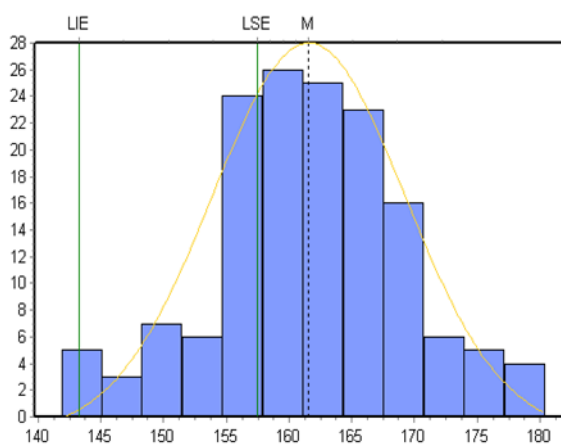


Figura 32. Resultados obtidos da pesagem de tiritas 150 g (unidades/gramas) de Janeiro a Março de 2018 (antes da ação corretiva implementada).

A média do peso registado encontrava-se a 161,567 g, maior do que o LES e cerca de 11 g de diferença do peso nominal. Os valores máximo e mínimo, ultrapassam os LIE e LSE sendo que cerca de 72,90% (107 embalagens) diz respeito às cuvetes que se encontram acima de 150 g e 0,31% (3 embalagens) abaixo de 143,300 g (ver Figura 32). O CP bem como o CPK encontram-se baixos e distantes um do outro, o que significa que a distribuição não se encontra centralizada e a variação é maior do que os limites de especificação. O processo está a ser executado fora dos limites, o que indica que este processo não atende aos requisitos do cliente.

Produto: Tiritas	
Abril a Junho de 2018	
Capacidade	
Parâmetro	Valor
n	106
LIE	143,300
LSE	157,500
Média	152,565
Máximo	158,280
Mínimo	146,570
Amplitude	11,710
Amplitude Média	2,710
Std	2,523
Sigma	2,402
CP	0,98
CPK	0,68

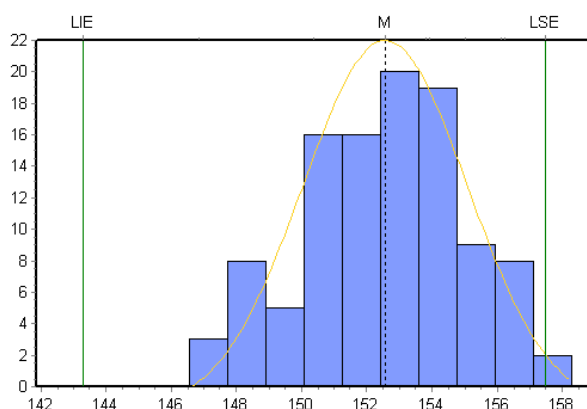


Figura 33. Resultados obtidos da pesagem de tiritas 150 g (unidades/gramas) de Abril a Junho de 2018 (após implementação da ação corretiva).

Após implementação das ações em questão a média reduziu para 152,565 g (cerca de 9 g), ficando mais próxima do valor pretendido e dentro dos limites específicos. Cerca de 2,00% (1 cuvete) encontra-se acima do limite superior, 97,99% (105 cuvetes) dentro dos limites e nenhuma das embalagens registada abaixo do limite. Os valores de Cp e Cpk, encontram-se mais próximos um do outro e mais altos do que anteriormente, o que significa que o processo se encontra mais centralizado, portanto mais capaz, no entanto ainda se verifica alguma variação, indicando que o processo necessita de ser melhorado. Em termos de *Giveaway*, que se caracteriza pelo desvio em excesso ao peso nominal pretendido, os resultados obtidos (antes e depois) são mostrados na tabela 18:

Tabela 18. Percentagem de *Giveaway* Antes e Depois das ações corretivas, e valor global de redução.

Tipologia de produto	Percentagem de <i>Giveaway</i>		Redução
	Antes (Janeiro a Março de 2018)	Depois (Abril a Junho de 2018)	
Tiritas (150 g)	6,80%	1,70%	5,10%
Fios (100 g)	7,75%	3,27%	4,48%

Na tipologia de Tiritas, assiste-se a uma redução de 5,10% no valor de *Giveaway* e nos Fios de 4,48%

### 3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No âmbito da análise dos resultados das oportunidades de melhoria implementadas, tem-se, para as atividades desenvolvidas na sala dos fatiados, um resumo com os desfechos observados na implementação das melhorias, nomeadamente:

- Na vertente da disponibilidade do equipamento, os problemas mais críticos e possíveis de serem solucionados são as faltas de produto nas linhas de produção e os longos tempos de higienização. No que diz respeito a faltas de produto, notou-se duas causas-raiz, nomeadamente falha na gestão de tempo, recursos, espaço disponível no ranger face às necessidades das linhas e muita desorganização entre os colaboradores do ranger e atraso do abastecimento por parte da logística, devido a falta de recursos, falha na comunicação e velocidade de resposta face aos pedidos da sala por desorganização nas câmaras onde armazenam o produto. Estes desperdícios foram reduzidos com o sequenciamento de canhões dos rangers que veio ajudar a gerir o espaço que os rangers dispõem para alocar produto e, desta forma evitar a falta de produto neste local, com a alteração do layout da câmara C10 tendo em conta as necessidades diárias por linha, que veio a facilitar o processo de organização e reduzir o tempo de procura do produto, diminuindo, desta forma, a falta de produto no abastecimento e, por último o reforço da equipa de logística que passou a ter dois colaboradores por turno para se entreajudarem.

No que diz respeito ao processo de higienização, verificaram-se longos períodos de higienização devido à descoordenação, despreocupação, tarefas demoradas e não cumprimento do procedimento existente, elevando os tempos de improdutividade. Aqui, a criação de um novo procedimento em que inclui a separação de tarefas internas e externas e redução de tempo da maioria das atividades que anteriormente eram demasiado demoradas, aumentou, claramente, o tempo disponível do equipamento incrementando a produtividade da área. Adicionalmente, para o mesmo efeito, também se combinou a hora do lanche com a higienização da linha 4.

- Inerente a toda a área dos fatiados, outra fragilidade encontrada de imediato foi a notável desorganização do espaço e não identificação/alocação definida dos materiais/ferramentas e equipamentos presentes na sala. Aqui, o projeto 5S e as ajudas visuais revelaram-se uma decisão acertada, embora ainda haja um caminho longo a percorrer para que a qualidade na fonte seja uma questão cultural da empresa. É recomendado ao departamento de qualidade maior acompanhamento e controlo no terreno, na garantia de processos de qualidade.
- No que concerne à performance do equipamento, observou-se uma elevada taxa de desperdício de produto por este se encontrar em excesso nas cuvetes traduzindo-se num valor elevado de *Giveaway*, “oferecendo” produto ao cliente caracterizando-se em custos significativos para a empresa. O procedimento criado para os artigos doseáveis manualmente veio a reduzir uma percentagem

considerável de *Giveaway*, não obstante existem ainda algumas lacunas por se tratar de um processo manual em que o erro humano está sempre presente.

No pouco tempo que estas medidas foram implementadas já foi possível obter alguns resultados em termos de redução de desperdício e atividades que não geram valor para a empresa, no entanto, ainda há muito por onde melhorar pois os processos ainda são pouco automatizados, dependendo muito da ação humana e da resistência à mudança por parte dos colaboradores, que aos poucos vão mostrando vontade de melhorar e de fazer diferença.

Em suma, na Tabela 19, apresenta-se uma análise das diversas mais-valias que as propostas implementadas trazem à empresa.

Tabela 19. Análise dos resultados das diversas soluções implementadas.

Proposta/Solução	Ganhos Qualitativos	Ganhos Quantitativos
<b>Sequenciamento dos rangers</b>	Melhor coordenação e organização. Melhor gestão de espaço disponível no ranger. Diminui o número de paragens devido ao produto se encontrar ainda no ranger.	Redução de 300 minutos de paragens mensais que se refletem em ganhos produtivos de 6.000,00 Kg/mês.
<b>Alteração do layout da câmara C10</b>	Maior organização da câmara. Diminuição das entropias no processo. Menos falhas na comunicação. Procura mais facilitada e ordenada, reduzindo o tempo de desperdício. Menos falhas no abastecimento à sala.	Redução de 975 minutos de paragens mensais recuperando uma produção de 19.500,00 Kg/mês.
<b>Análise SMED nos tempos de higienização</b>	Padronização no processo. Maior controlo e organização das tarefas. Maior responsabilização.	Redução de 32% (18 minutos) no tempo de higienização.
<b>Combinação de operações</b>	Menor tempo desperdiçado. Maior organização produtiva.	Ganho produtivo de 1980 minutos mensais traduzindo-se em 39.600,00 Kg de produto por mês.
<b>Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados</b>	Menor tempo desperdiçado à procura do material/ferramentas. Padroniza as tarefas.	Melhoria significativa de 70,80%.

---

Maior responsabilidade no trabalho.

---

**Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente**

Menos falhas na comunicação.  
Maior conhecimento sobre o processo.  
Mais autonomia produtiva.

Redução de 5,10% no valor de *Giveaway* das Tiritas e de 4,48% dos Fios.

---

# CONCLUSÕES

4.1 PRINCIPAIS CONTRIBUTOS DO TRABALHO

4.2 VALOR ACRESCENTADO DO TRABALHO REALIZADO PARA A INDÚSTRIA DE  
PRODUTOS DE CHARCUTARIA

4.3 CONTRIBUTOS CIENTÍFICOS

4.4 TRABALHO FUTURO



## 4 CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Este projeto foi desenvolvido no âmbito do Curso de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto e foi realizado em contexto de estágio curricular numa empresa do setor alimentar.

### 4.1 PRINCIPAIS CONTRIBUTOS DO TRABALHO

Os principais contributos do trabalho realizado para a empresa, na seção dos Fatiados, são:

- Sequenciamento dos rangers;
- Alteração do layout da câmara C10;
- Análise SMED nos tempos de higienização.
- Combinação do processo de higienização da linha 4 na hora do lanche;
- Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados;
- Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente.

Na Tabela 20 encontram-se explicitados os estados de implementação, relativos às soluções que foram descritas anteriormente.

Tabela 20. Estado de implementação das soluções propostas.

Proposta/Solução	Estado de implementação
<b>Sequenciamento dos rangers</b>	Este método de ordem veio a facilitar a coordenação, organização e gestão do espaço que os rangers dispõem para alocar os canhões necessários às linhas, evitando desta forma as faltas de produto inerentes ao ranger. Atualmente tem se notado menos faltas de produto no ranger e pouco a pouco espera-se eliminar na totalidade este desperdício.
<b>Alteração do layout da câmara C10</b>	Este projeto não foi implementado no decorrer do estágio, entretanto foram deixadas todas as condições para se proceder à sua implementação. Espera-se com isto diminuir o atraso no abastecimento de produto à sala de fatiados e evitar desta forma faltas de produto nas linhas de produção, traduzindo-se numa melhoria significativa.

<p><b>Análise SMED nos tempos de higienização</b></p>	<p>A implementação de um novo procedimento com tarefas externas e de duração mais curta, veio a melhorar significativamente a produtividade da seção, visto que se trata duma indústria alimentar e as higienizações são frequentes e obrigatórias. Veio a melhorar bastante a exigência e controlo no processo de higienização, paralelamente à organização e gestão das tarefas de cada operador e redução de desperdício.</p>
<p><b>Combinação de operações</b></p>	<p>Esta ação corretiva, apesar de não ter sido implementada no decorrer de estágio, foram criadas todas as condições para tal. Será provavelmente a ação que irá trazer mais benefício à seção, uma vez que se trata da linha mais produtiva.</p>
<p><b>Projeto 5S e gestão visual na sala dos fatiados</b></p>	<p>Estão em funcionamento, embora não ao ritmo desejado, pois ainda existem alguns protótipos que ainda não se encontram na empresa. Entretanto notou-se um grande impacto pois a fotografia inicial era chocante, face à atual.</p>
<p><b>Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente</b></p>	<p>Esta foi das primeiras ações corretivas implementadas pois tratava-se de uma situação urgente e com grande impacto económica para a empresa, uma vez que a mesma estava a perder muito dinheiro por estar a “oferecer” produto ao cliente. Entretanto, com o procedimento implementado já se nota diferenças significativas no valor de <i>Giveaway</i> atual.</p>

## 4.2 VALOR ACRESCENTADO DO TRABALHO REALIZADO PARA A INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE CHARCUTARIA

A integração das várias ferramentas, cada uma delas muito elementar, permitiu encontrar soluções simples e economicamente viáveis na melhoria de um processo crítico para a Primor, para que a mesma possa se manter na vanguarda não só ao nível das vendas, mas principalmente no aumento de eficiência nos processos e procedimentos, garantindo a qualidade de produção em todas as fases do processo.

O projeto de implementação dos 5S na sala dos fatiados traduziu-se na melhoria e na otimização dos processos, na eliminação de tarefas que não acrescentavam valor, bem como o incremento e melhoria do espírito de equipa pois foram os próprios elementos da área dos fatiados que levaram a cabo a maioria das tarefas definidas.

Em termos gerais, espera-se que as conclusões deste trabalho sejam úteis para que as organizações entendam as mais-valias da aplicação das ferramentas *lean*, das ferramentas da qualidade e em geral da melhoria contínua. Uma aposta significativa na formação poderá ser determinante para a obtenção das vantagens pretendidas, quer a nível da gestão da organização quer a nível da melhoria contínua.

### 4.3 CONTRIBUTOS CIENTÍFICOS

Como contributos científicos, sugere-se a disseminação desta informação na comunidade científica, relacionado com a melhoria de processos na indústria alimentar com a implementação de ferramentas *Lean Production*. De salientar que este trabalho foi aceite para ser publicado e apresentado no ENEGI2018 (7º Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial) que decorrerá nos dias 25 e 26 de Setembro na Universidade do Minho em Guimarães (ver Anexo F).

### 4.4 TRABALHO FUTURO

A palavra-chave para as recomendações de trabalhos futuros é melhoria contínua. Sem ela, não é possível evoluir nem diminuir os erros atuais.

É crucial uniformizar todos os procedimentos, ferramentas e as instruções de trabalho, e enraizar na cultura da empresa a melhoria contínua, pois é sempre possível melhorar. Introduzir programas de qualidade passou a ser a estratégia de muitas empresas na busca de se diferenciar, ou seja, agregar valor aos produtos através da qualidade a fim de buscar vantagens competitivas.

Esta filosofia também impulsiona o trabalho em equipa e promove uma cultura em que se valoriza e respeita as diferentes opiniões dos profissionais, na medida em que se encara a equipa como um conjunto de pessoas com aptidões complementares, que estão comprometidas com um propósito comum por cujos resultados são mutuamente responsáveis, utilizando parâmetros de desempenho e métodos estruturados, procurando assim atingir um grau de excelência e para os colaboradores um meio de evolução humana e obtenção de qualidade de vida de forma eficiente e eficaz.

Além disto, é necessário melhorar também os canais de comunicação, outra das melhorias implementadas neste projeto, abrangendo todos os setores da empresa. Embora tenha-se presenciado melhorias significativas, ainda há um longo caminho a ser percorrido, caminho este que não terá fim, persistindo sempre na busca da perfeição e eliminação do desperdício.

**BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES  
DE INFORMAÇÃO**

## 5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- Ablanedo-Rosas, J. H., Alidaee, B., Moreno, J. C., & Urbina, J. (2010). Quality improvement supported by the 5S, an empirical case study of Mexican organisations. *International Journal of Production Research*, 48(23), 7063–7087. <https://doi.org/10.1080/00207540903382865>
- Ahmad, R., & Soberi, M. S. F. (2018). Changeover process improvement based on modified SMED method and other process improvement tools application: an improvement project of 5-axis CNC machine operation in advanced composite manufacturing industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 94(1–4), 433–450. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-0827-7>
- Almeanazel, O. T. R. (2010). Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*, 4(4), 517–522.
- ALVARES, F. T., TAMBORELLI, H. W. V., LIMA, J. S. de, MAIA, M. P., SANTOS, P. C., & RODRIGUES, S. J. e H. de G. C. (2018). KAIZEN: O SUCESSO NA ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO.
- Alves, A. C., Flumerfelt, S., Moreira, F., & Leão, C. P. (2017). Effective Tools to Learn Lean Thinking and Gather Together Academic and Practice Communities. *Volume 5: Education and Globalization*, V005T06A009. <https://doi.org/10.1115/IMECE2017-71339>
- Ananthanarayanan, K. (2006). Application of 5S management system in NDE laboratory. *National Seminar on Non-Destructive Evaluation*.
- Andrade, M. H. da C. (2013). *Aplicação de Princípios e Ferramentas Lean Production na Área dos Metais de uma Empresa de Componentes Eletrônicos*. Universidade do Minho.
- Aziz, B. (2012). *Improving Project Management with Lean Thinking*. Institute of Technology, Linköping University, Sweden. Retrieved from <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:504715/FULLTEXT01.pdf>
- Baudin, M. (2007). *Working with Machines: The Nuts and Bolts of Lean Operations with Jidoka*. (P. Press, Ed.). New York.
- Behrouzi, F., & Wong, K. Y. (2011). Lean performance evaluation of manufacturing systems: A dynamic and innovative approach. *Procedia Computer Science*, 3, 388–395. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.065>
- Berger, A. (1997). Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. *Integrated Manufacturing Systems*, 110–117.
- Brito, L. B. S. de A. e. (2014). *Melhoria de Processos utilizando metodologias Lean - Caso de estudo no setor avícola*. Técnico de Lisboa.
- C., S. L. e C.-M. (2006). The Nun and the Bureaucrat: How They Found an Unlikely Cure for America's Sick Hospitals. *Washington, DC: CC-M Productions*.

- Caldera, H. T. S., Desha, C., & Dawes, L. (2018). Exploring the role of lean thinking in sustainable business practice: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 167, 1546–1565. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.126>
- Carr, W. (2006). Philosophy, methodology and action research. *Journal of Philosophy of Education*, 40(4), 421–435. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9752.2006.00517.x>
- Carvalho, M. L. de M. M. P. de. (2014). *Otimização e estabilização de uma linha de montagem*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Carvalho, S. L. H. (2015). *Melhoria da eficiência de equipamentos de embalagem na indústria farmacêutica - Metodologias Kaizen Lean*. Técnico de Lisboa.
- Chan, C. O., & Tay, H. L. (2018). Combining lean tools application in kaizen: a field study on the printing industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(1), 45–65. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2016-0197>
- Chaple, A. P., Narkhede, B. E., Akarte, M. M., & Engineering, P. (2014). Status of implementation of Lean manufacturing principles in the context of Indian industry : A Literature Review. *5th International & 26th All India Manufacturing Technology, Design and Research Conference (AIMTDR 2014)*, (Aimtdr), 1–6.
- Chiarini, A. (2014). Sustainable manufacturing-greening processes using specific Lean Production tools: An empirical observation from European motorcycle component manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, 85, 226–233. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.080>
- Choomlucksana, J., Ongsaranakorn, M., & Suksabai, P. (2015). Improving the Productivity of Sheet Metal Stamping Subassembly Area Using the Application of Lean Manufacturing Principles. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 102–107. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.090>
- Coimbra, E. A. (2009). Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains. *Kaizen Institute*.
- Conner, G. (2009). *Lean Manufacturing dor the small shop*. (S. P. E. Rosemary Csizmadia, Ed.), *SME* (2nd editio). Deaborn, USA.
- Courtois, A., Pillet, M., & Martin-Bonnefous, C. (2006). *Gestão da Produção*. (L. LIDEL-Edições Técnicas, Ed.). Lisboa.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção : metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*. <https://doi.org/49418854>
- Cristóvão, C. A. M. (2014). *Análise e Otimização de uma Linha de Produção*. Instituto Superior de Educação e Ciências. Coimbra.
- Dal, B., Tugwell, P., & Greatbanks, R. (2000). Overall equipment effectiveness as a measure of operational improvement – A practical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(12), 1488–1502. <https://doi.org/10.1108/01443570010355750>

- MODA ÍNTIMA. *Estagio Na Linha de Formação Especifica Em Técnico Em Química*.
- Esteves, R. R., Fontana, B. R. B., Oliveira, P. T., & Silva, G. G. M. P. da. (2016). Aplicação da Gestão Visual como Ferramenta de Auxílio para o Gerenciamento de Projetos de Arquitetura e Engenharia em uma Universidade Pública. *Revista de Gestão e Projetos - GeP*, 6(3), 71–83. <https://doi.org/10.5585/10.5585>
- Feld, W. (2001). *Lean Manufacturing*. St. Lucie Press. Boca Raton.
- Ferradás, P. G., & Salonitis, K. (2013). Improving changeover time: A tailored SMED approach for welding cells. *Procedia CIRP*, 7, 598–603. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.06.039>
- Fliedner, G. (2008). Sustainability : a new lean principle. *Proceedings of the 39th Annual Meeting of the Decision Sciences Institute*, (July), 3321–3326.
- Forno, A. J. D., Pereira, F. A., Forcellini, F. A., & Kipper, L. M. (2014). Value stream mapping: A study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 72(5–8), 779–790. <https://doi.org/10.1007/s00170-014-5712-z>
- Fujimoto, T. (1999). *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*. (O. U. Press, Ed.). New York.
- Gidey E, Jilcha K, B. B. and K. D. (2014). The Plan-Do-Check-Act Cycle of Value Addition. *Industrial Engineering & Management*, 03(01). <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000124>
- Gnanavel, S. S., Balasubramanian, V., & Narendran, T. T. (2015). Suzhal – An Alternative Layout to Improve Productivity and Worker Well-being in Labor Demanded Lean Environment. *Procedia Manufacturing*, 3(Ahfe), 574–580. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.268>
- Hama Kareem, J. A., Mohamad Al Askari, P. S., & Muhammad, F. H. (2017). Critical issues in lean manufacturing programs: A case study in Kurdish iron & steel factories. *Cogent Engineering*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1386853>
- Hines P, Holweg M, R. N. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *Int J Oper Prod Manage*.
- Ho, S. K. M. (1999). 5-S practice: The first step towards total quality management. *Total Quality Management*, 10(3), 345–356. <https://doi.org/10.1080/0954412997875>
- Institute, K. (2003). *Introdution to Total Productive Maintenance*.
- Ishikawa, K. (1985). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*.
- Jeong, B. K., & Yoon, T. E. (2016). Improving IT process management through value stream mapping approach: A case study. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 13(3), 389–404. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000300002>
- Joosten, T., Bongers, I., & Janssen, R. (2009). Application of lean thinking to health care:

- issues and observations. *International Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care / ISQua*, 21(5), 341–347. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzp036> [doi]
- Kanamori, S., Castro, M. C., Sow, S., Matsuno, R., Cissokho, A., & Jimba, M. (2016). Impact of the Japanese 5S management method on patients' and caretakers' satisfaction: A quasi-experimental study in Senegal. *Global Health Action*, 9(1). <https://doi.org/10.3402/GHA.V9.32852>
- Kanamori, S., Sow, S., Castro, M. C., Matsuno, R., Tsuru, A., & Jimba, M. (2015). Implementation of 5S management method for lean healthcare at a health center in Senegal: A qualitative study of staff perception. *Global Health Action*, 8(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v8.27256>
- Kerzner, H. R. (2011). Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance. *John Wiley & Sons*.
- Knechtges, P., & Decker, M. C. (2014). Application of kaizen methodology to foster departmental engagement in quality improvement. *Journal of the American College of Radiology*, 11(12), 1126–1130. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2014.08.027>
- Koptak, M., Džubáková, M., Vasilien, V., & Vasilis, A. (2017). Work Standards in Selected Third Party Logistics Operations : MTM-LOGISTICS Case Study. *Procedia Engineering*, 187, 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.428>
- Kurilova-Palisaitiene, J., Sundin, E., & Poksinska, B. (2018). Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3225–3236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.023>
- Leal, A. (2016). *Production Key Performance Indicators Monitoring : a case study in the food sector*. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.
- Lean, C. (2009). Gestão visual para apoiar o trabalho padrão das lideranças. *Lean M@il*.
- Leming-lee, S., Crutcher, T. D., & Kennedy, B. B. (2017). The Lean Methodology Course : Transformational Learning. *TJNP: The Journal for Nurse Practitioners*, 13(9), e415–e421. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2017.06.022>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatst manufacturer*. (McGraw-Hill Professional., Ed.). New York.
- Loureiro, A. J. G. da R. (2012). *Implementação de células de produção numa empresa de componentes eletrónicos*. Universidade do Minho. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/22402>
- Manuel, C., & Abreu, D. A. (2011). *Parametrização de um ERP para implementação Lean na produção*.
- Maria João Rosa; Patrícia Moura e Sá e Cláudia S. Sarrico. (2014). *Qualidade em Ação*. (L. EDIÇÃO OES SÍLABO, Ed.) (1ª Edição). Lisboa.
- Marina De la Vega-Rodríguez, Yolanda Angélica Baez-Lopez, Dora-Luz Flores, D. A. T. e A. A.-I. (2018). New Perspectives on Applied Industrial Tools and Techniques.

<https://doi.org/10.1007/978-3-319-56871-3>

- Masaaki Imai. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success* (1st Editio).
- Mazzocato, P., Savage, C., Brommels, M., Aronsson, H., & Thor, J. (2010). Lean thinking in healthcare: A realist review of the literature. *Quality and Safety in Health Care*, 19(5), 376–382. <https://doi.org/10.1136/qshc.2009.037986>
- Mizuno, Y. et al. (2012). Study on workloads of human care worker with the introduction of IT system - the characteristics of work loads by observational research and the suggestions for KAIZEN. *Work (Reading, Mass)*, 41, 5659–5671.
- Monden, Y. (1998). *Toyota Production System: An Integrated Approach to Just in Time*. (E. & M. Press, Ed.) (3ª Edição). Norcross, Georgia.
- Moura, J. N. C. da V. (2015). *Melhoria Contínua num Processo de Produção de Papel*. Técnico Lisboa.
- Mourtzis, D., Papathanasiou, P., & Fotia, S. (2016). Lean Rules Identification and Classification for Manufacturing Industry. *Procedia CIRP*, 50, 198–203. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.04.097>
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: Total Productive Maintenance. *Productivity Press*.
- Nich, R. (1999). Total productive maintenance: Lean approach.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large Scale Production*. (Productivity & Press, Eds.). New York.
- Omogbai, O., & Salonitis, K. (2017). The Implementation of 5S Lean Tool Using System Dynamics Approach. *Procedia CIRP*, 60, 380–385. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>
- Osono E, Shimizu N, T. H. et al. (2008). Extreme Toyota: Radical Contradictions that Drive Success at the World's Best Manufacturer. *NJ: John Wiley*.
- Pereira, V. M. N. (2016). *Estudo e Implementação da Metodologia SMED para a Redução de Tempos de Setup em Linhas de Produção de Componentes Eletrónicos*. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra.
- Pinto, J. P. (2009). *Just in Time - Análise do Sistema Pull* (Vol. VII).
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras*. (L. Lidel - edições técnicas, Ed.) (6ª edição). Lisboa.
- Pomorski, T. (1997). Managing overall equipment effectiveness [OEE] to optimize factory performance. *1997 IEEE International Symposium on Semiconductor Manufacturing Conference Proceedings (Cat. No.97CH36023)*, 33–36. <https://doi.org/10.1109/ISSM.1997.664488>
- Prakash, D., & Kumar, C. (2011). Implementation of Lean Manufacturing Principles in Auto Industry. *Industrial Engineering Letters*, 1(1), 56–61. <https://doi.org/www.ximb.ac.in/start/conference2007.php>

- Primor. (2018). Primor - Sobre nós. Retrieved March 8, 2018, from <http://www.primor.pt/#!primor/>
- Rahani AR, M. al-A. (2012). Production Flow Analysis through Value Stream Mapping : A Lean Manufacturing Process Case Study, 41(Iris), 1727–1734. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.375>
- Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2017). 5S – a quality improvement tool for sustainable performance: literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Retrieved from <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2015-0045>
- Rewers, P., Hamrol, A., Żywicki, K., Bożek, M., & Kulus, W. (2017). Production Leveling as an Effective Method for Production Flow Control – Experience of Polish Enterprises. *Procedia Engineering*, 182, 619–626. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.167>
- Ribeiro, R. (2011). *Aplicação de Técnicas de Melhoria Contínua em Processos Produtivos*. FEUP. Porto.
- Rodrigues, M. J. F. (2012). *Implementação de práticas Lean numa linha de produção eletrónica*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Roriz, C., Nunes, E., & Sousa, S. (2017). Application of Lean Production Principles and Tools for Quality Improvement of Production Processes in a Carton Company. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1069–1076. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.218>
- Rosa, C., Silva, F. J. G., & Ferreira, L. P. (2017). Improving the Quality and Productivity of Steel Wire-rope Assembly Lines for the Automotive Industry. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1035–1042. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.214>
- Satto, D., & Godman, A. (2007). *Desenvolvimento do Software Lean*.
- Sebrosa, R. (2008). *Modelo de Avaliação das Condições de Aplicação da Produção Magra*. Universidade Nova de Lisboa.
- SHIGEO, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Productivity Press. Cambridge, Massachusetts.
- Silva, N. P. da, Francisco, A. C. de, & Thomaz, M. S. (2008). A implantação do 5S na Divisão de Controle de Qualidade de uma Empresa Distribuidora de Energia do Sul do País: um estudo de caso. *Anais Do 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia Dos Campos Gerais*, (1992), 11.
- Silva, J. A. (2013). *OEE- A Forma de Medir a Eficácia dos Equipamentos*.
- SIMÕES, C. (2010). *Melhoria do Tempo de Troca numa Linha de Prensagem*. Universidade Nova de Lisboa.
- Singh, R., Gohil, A. M., Shah, D. B., & Desai, S. (2013). Total productive maintenance (TPM) implementation in a machine shop: A case study. *Procedia Engineering*, 51(NUICONE 2012).

- Singh, B., & Sharma, S. K. (2009). Value stream mapping as a versatile tool for lean implementation: an Indian case study of a manufacturing firm. *Measuring Business Excellence*, 13(3), 58–68. <https://doi.org/10.1108/13683040910984338>
- Soltan, H., & Mostafa, S. (2015). Lean and Agile Performance Framework for Manufacturing Enterprises. *Procedia Manufacturing*, 2(February), 476–484. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.082>
- Souza, J. De. (2016). Estudo das variáveis que contribuem para a melhoria da eficiência operacional industrial Study of the variables that contribute to improve the industrial operating efficiency, (1989), 39–55.
- Steere, L., Rousseau, M., & Durland, L. (2018). Lean Six Sigma for Intravenous Therapy Optimization: A Hospital Use of Lean Thinking to Improve Occlusion Management. *Journal of the Association for Vascular Access*, 23(1), 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.java.2018.01.002>
- Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582. <https://doi.org/10.2307/2392581>
- Suzanne de Treville e John Antonakis. (2006). Could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual, configurational, and levels-of-analysis issues. *Journal of Operations Management* 24, 99–123.
- Tavares, L. S. (2011). *Aumento da Produtividade na Indústria Alimentar Kaizen Institute*. FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Teixeira, J. M., & Merino, E. (2015). Gestão visual de projetos: um modelo voltado para a prática projetual. *Strategic Design Research Journal*, 7(3), 123–132. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2014.73.03>
- Teixeira, J. M., Schoenardie, R. P., Garcia, L. J. E., Merino, A. D., & Paladini, E. P. (2012). Gestão Visual: Uma Proposta de Modelo para Facilitar o Processo de Desenvolvimento de Produtos. *Conferência Internacional de Design, Engenharia e Gestão Para Inovação - IDEMi*, 21–23.
- Tetteh, H. A. (2012). Kaizen: A Process Improvement Model for the Business of Health Care and Perioperative Nursing Professionals. *AORN Journal*, 95(1), 104–108. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2011.11.001>
- Tripp, D. (2005). Action research: a methodological introduction. *Educação e Pesquisa*, 31, 443–466. <https://doi.org/10.1049/ip-sen:20020540>
- Womack, J. & Jones, D. (2003). *Lean Thinking - Banish waste and create wealth in your corporation*. (Scimon & Schuster., Ed.). Pensilvânia.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. (S. & SCHUSTER., Ed.). New York.

- Womack, J. P., Jones, D. T. & Daniel, R. (1990). *The Machine That Changed The World*. (Scribner, Ed.). New York.
- Yadav, O. P., Nepal, B., Goel, P. S., Jain, R. and, & Mohanty, R. P. (2010). Insights and learnings from lean manufacturing implementation practices. *International Journal of Services and Operations Management*, 6, 398–422.

# ANEXOS

Anexo A – TESTES H1 E H0 AO ABASTECIMENTO DOS RANGERS

Anexo B - EXCEL COM OS CÁLCULOS PARA DEFINIÇÃO DO LAYOUT DA  
CÂMARA C10

ANÁLISE DE SETUP (AUXILIAR 1, MÁQUINISTA E AUXILIAR 2) DA LINHA 4  
ANEXO D - NOVO PROCEDIMENTO L4

ANEXO E - AUDITORIA 5S DE FREQUÊNCIA MENSAL

ANEXO F - ARTIGO PUBLICADO NO ENCONTRO NACIONAL DE  
ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL - ENEGI2018







## ANEXOS

## Anexo A – TESTES H1 E H0 AO ABASTECIMENTO DOS RANGERS.

Tabela 21. Testes H1 e H0 ao abastecimento dos três rangers

L1	Tempo (s)	Canhões	L2	Tempo (s)	Canhões	L3	Tempo (s)	Canhões	L4	Tempo (s)	Canhões	L5	Tempo (s)	Canhões
Fiambre	93	1	Fiambre	89	1	Fiambre	90	1	Fiambre	52,5	2	Fiambre	196	1
Redondo	Não faz	Não faz	Redondo	38,5	2	Redondo	61,5	2	Redondo	29,3	3	Redondo	55	2
Bacon	53	2	Bacon	55	1	Bacon		2	Bacon	Não faz	Não faz	Bacon	93,5	2
Chourição	17,67	3	Chourição	30	2	Chourição	30	2	Chourição	Não faz	Não faz	Chourição	19	3
Paio York	Não faz	Não faz	Paio York	32	2	Paio York	32	2	Paio York	23,33	3	Paio York	64,5	2
Forno Lenha	Não faz	Não faz	Forno Lenha	58	2	Forno Lenha	57,5	2	Forno Lenha	28,33	3	Forno Lenha	57	2
Seleção	279	1	Seleção	218	1	Seleção	Não faz	Não faz	Seleção	Não faz	Não faz	Seleção	Não faz	Não faz

## H1: Produto mais rápido


R3						
Produto	Capac	Cabe	Produzir	Necess	Satisfeito	% Rest
Chourição L5	70	70	Chourição L5	32	100%	55%
Chourição L1	70	38	Chourição L1	34	100%	12%
Paio York	50	6	Paio York L2	47	12%	0%


Nota: Foi totalmente abastecido

R2						
Produto	Capacidade	Cabe	Produzir	Necessário	Satisfeito	% Restante
Paio York	65	65	Paio York L2	41	100%	37%
Forno L	78	29	Forno L L3	26	100%	9%
Redondo	65	6	Redondo L4	51	12%	0%

Nota: Foi totalmente abastecido

## Legenda Notas:

 H0: produto mais produzido em cada linha

 H1: Produto mais rápido (sem repetição)

 Ambas as hipóteses

Premissas:

L1 e L5 são as menos produtivas, portanto o Ranger pequeno ficará de início alocado a estas linhas

R1						
Produto	Capacidade	Cabe	Produzir	Necessário	Satisfeito	% Restante
Redondo	65	65	Redondo L4	45	100%	30%

**Nota:** Restam 30% do espaço disponível do ranger 1

### H0: Produto mais produzido em cada linha

R3						
Produto	Capacidade	Cabe	Produzir	Necessário	Satisfeito	% Restante
Bacon	30	30	Bacon L5	16	100%	47%
Chourição	70	33	Chourição L1	34	96%	0%

**Nota:** Foi totalmente abastecido

R2						
Produto	Capac	Cabe	Produzir	Necess	Satisfeito	% Rest
Chourição	104	104	Chourição L1	1	100%	99%
Redondo	65	64	Redondo L2	39	100%	39%
Redondo	65	26	Redondo L3	24	100%	4%

**Nota:** Restam 4% do espaço disponível no ranger 2

R1						
Produto	Capac	Cabe	Produzir	Necess	Satisfeito	% Rest
Fiambre	39	39	Fiambre L4	29	100%	27%

**Nota:** Restam 27% do espaço disponível no ranger 1

Anexo B – Excel com os cálculos para definição do layout da câmara C10.

	Linhas						
	1	2	3	4	5		
Produtividade (KG/h)	146	162	157	410	152	3 turnos	2 turnos
Peso kg carnes/canastreiro	600	600	600	600	600	1350	900
Tempo disponível turno	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		
Nº canastreiros	1,8	2,0	2,0	5,1	1,9		
Canastreiro/hora	0,2	0,3	0,3	0,7	0,3		
Horas/canastrei	4,109589041	3,703703704	3,821656051	1,463414634	3,947368421		
Consumo médio OF	333	323	186	988	310		
Canastreiros necesarios	3,288288288	3,761609907	6,330645161	3,112348178	3,677419355		
Horas/canast	2,3	2,0	1,2	2,4	2,0		
linha	Canast/fila	Horas/canast	Capacidade horas fila				
1	4	2,3	9,123287671				
2	4	2,0	7,975308642				
3	4	1,2	4,738853503				
5	4	2,0	8,157894737				

## Anexo C – ANÁLISE DE SETUP (AUXILIAR 1, MÁQUINISTA E AUXILIAR 2) DA LINHA 4.

ANÁLISE DE SETUP										
LINHA: <b>L4</b>		<b>Auxiliar 1</b>							DATA: Maio 2018	
MÁQUINA: Fatiadora e Multivac									PÁG.:	
								RESPONSÁVEL: Raquel Garcia		
Nº	ATIVIDADE	ATUAL		ANÁLISE ECRS				PROPOSTA DE MELHORIA		
		TEMPO INTERNO	TEMPO EXTERNO	ELIMINAR	COMBINAR	REDUZIR	SIMPLIFICAR	TEMPO INT.	TEMPO EXT.	AÇÕES
1	Reunir quebras	00:02:00						00:02:00		
2	Preparação da higienização (configurar máquina, abrir portas laterais, sacos quebra)	00:01:30						00:01:30		
3	Retirar subproduto e transporte	00:02:30			x			00:02:30		Ao retirar o subproduto, irá se raspar com a espátula na zona das portas, interior e transporte. Colocar resíduos no M3
4	Registo OP e recolher o lixo	00:01:30							00:01:30	Transferir para tarefa externa
5	Pré-enchugamento (tapetes e fatiadora)	00:11:00			x	x		00:06:30		Reduzir tempo, uma vez que o operador é muito lento a pré-enchugar. Esta tarefa irá englobar o pavimento.
6	Despejar carro com água ao chão	00:00:30							00:00:30	Este processo terá que ser realizado com dois operadores para se ajudarem. Irá se aplicar uma torneira no carrinho, para escoamento de água
7	Enchugamento	00:13:00				x		00:06:00		Reduzir tempo (operador lento)
8	Enchugamento do chão (lado da linha 3)	00:08:00				x		00:04:00		Reduzir tempo (operador lento)
9	Tirar tampa do esgoto, e enchugamento do chão ao longo da linha (também recolheu lixo e mangueira)	00:12:00				x		00:08:30		Reduzir tempo
10	Subir os tolds	00:00:30							00:00:30	Transferir para tarefa externa
11	Continuar recolha de lixo e substituição	00:02:00					x	00:02:00		Recolha do lixo deve ser realizado de uma só vez
12	Troca de fato e luvas	00:01:30							00:01:30	Transferir para tarefa externa
TOTAL		00:56:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:33:00	00:04:00	

Figura 34. Questionário ECRS ao Auxiliar 1 da linha 4.

ANÁLISE DE SETUP											
LINHA: <b>L4</b>		<b>Maquinista</b>						DATA: Maio 208		PÁG.:	
MÁQUINA:								RESPONSÁVEL: Raquel Garcia			
Nº	ATIVIDADE	ATUAL		ANÁLISE ECRS				PROPOSTA DE MELHORIA			
		TEMPO INTERNO	TEMPO EXTERNO	ELIMINAR	COMBINAR	REDUZIR	SIMPLIFICAR	TEMPO INT.	TEMPO EXT.	AÇÕES	
1	Colocação de novos moldes e impressão	00:02:00						00:02:00			
2	Buscar e ajustar filme	00:03:00						00:03:00			
3	Buscar e colocar plástico no equipamento	00:02:00						00:02:00			
4	Pré-enxaguamento e raspar com a mão(zona do tapete)	00:05:00						00:05:00			
5	Colocar espuma no tapete	00:04:00				x		00:03:00		Reduzir tempo (colaborador lento)	
6	Colocar espuma na fatiadora	00:02:00			x			00:03:00		Adicionar nova tarefa: Enquanto coloca na fatiadora, pode ir colocando no chão também (+ 1 minuto)	
7	Escovar fatiadora	00:04:00						00:04:00			
8	Esfregar componentes da fatiadora	00:05:00						00:05:00		Esta tarefa será realizada pelo auxiliar	
9	Recolher mangueira	00:01:00							00:01:00	Transferir para tarefa externa	
10	Colocar componentes na fatiadora	00:03:00						00:03:00			
11	Lavar o chão	00:02:00						00:02:00			
12	Colocar tapetes	00:02:00						00:02:00			
13	Remover plásticos e apertar peças	00:01:00						00:01:00			
14	Limpar a mesa	00:01:00							00:01:00	Transferir para tarefa externa	
15	Configurar equipamento no monitor	00:01:00						00:01:00			
16	Rodar o chão	00:04:00						00:04:00		Transferir para tarefa externa	
17	Recolher aparas do fosso	00:01:00							00:01:00	Transferir para tarefa externa	
18	Troca de fatos e luvas	00:03:00							00:03:00	Transferir para tarefa externa	
TOTAL		00:46:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:40:00	00:06:00		

Figura 35. Questionário ECRS Maquinista da linha 4.

## ANÁLISE DE SETUP

LINHA: <b>L4</b>		<b>Auxiliar 2</b>							DATA: Maio 2018	
MÁQUINA:									PÁG.:	
									RESPONSÁVEL: Raquel Garcia	
Nº	ATIVIDADE	ATUAL		ANÁLISE ECRS				PROPOSTA DE MELHORIA		
		TEMPO INTERNO	TEMPO EXTERNO	ELIMINAR	COMBINAR	REDUZIR	SIMPLIFICAR	TEMPO INT.	TEMPO EXT.	AÇÕES
1	Apanhar aparas e transporte	00:02:00						00:02:00		
2	Colocar vestuário de higienização (luvas e avental)	00:02:00							00:02:00	Transferir para tarefa externa
3	Limpeza de tapetes e laterais	00:04:00						00:04:00		
4	Buscar escovas e mangueiras	00:02:00							00:02:00	Transferir para tarefa externa
5	Esfregar tampa termoformadora e tapetes	00:04:00						00:04:00		
6	Esfregar utensílios dos tapetes	00:03:30						00:03:30		
7	Esfregar tampa da fatiadora e fatiadora	00:09:00						00:09:00		
8	Limpeza dos ralos e despejo	00:02:00							00:02:00	Transferir para tarefa externa
9	Limpeza do equipamento (monitor, laterais, tampa termo. Balança, tapete)	00:08:00						00:08:00		
10	Limpeza do ralo	00:01:00							00:01:00	Transferir para tarefa externa
11	Colocação do tapete	00:02:00						00:02:00		
12	Buscar sacos, balança e preparar canastreiros	00:02:00							00:02:00	Transferir para tarefa externa
13	Rodar chão	00:04:00							00:04:00	Transferir para tarefa externa
14	Retirar avental e trocar luvas	00:01:30							00:01:30	Transferir para tarefa externa
TOTAL		00:47:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:32:30	00:12:30	

Figura 36. Questionário ECRS Auxiliar 2 da linha 4.

## Anexo D – NOVO PROCEDIMENTO L4.

Maquinista	
Tarefa	Tempo
Colocação de novos moldes e impressão	00:02:00
Ajustar filme + colocar plástico por cima do filme	00:04:00
Pré-enxaguamento (fatiadora+tapetes+chão) - mangueira de água quente	00:07:00
Aplicar espuma (Divosan Decticide) na Fatiadora+chão	00:06:00
Escovar interior e tapete da fatiadora	00:08:00
Enxaguamento com água fria (1º tapete, 3º fatiadora e 2º fios)	00:06:00
Ajudar a enxaguar com água fria o chão (lado da linha 3)	00:04:00
Trocar fato e luvas	00:01:00
<b>Total</b>	<b>00:38:00</b>

Auxiliar 1	
Tarefa	Tempo
Reunir quebras da fatiadora e colocá-la no carrinho	00:02:00
Retirar componentes do equipamento [1º lâmina; 2º grelha; 3º fitas; 4º tapetes; 5º canto de corte, se necessário]	00:04:00
Colocar componentes no carrinho de formiga (préviamente preparado)	00:01:00
Esfregar utensílios, fitas, pinças, zona de corte, tapetes	00:06:00
Esfregar chão da linha 3	00:07:00
Enxaguar componentes com água fria	00:02:00
1º Colocação de tapetes (02:00') e despejar carrinho com água (00:30")	00:02:30
Colocar componentes na fatiadora	00:03:00
Apertar peças e remover plásticos	00:01:00
Buscar sacos, balança e preparar canastras	00:03:00
Rodar (começar onde já foi lavado)	00:04:00
Retirar avental e trocar de luvas	00:01:30
<b>Total:</b>	<b>00:37:00</b>

Auxiliar2	
Tarefa	Tempo
Preparação da higienização (configurar máquina, abrir portas laterais, sacos quebra, retirar canastras de baixo)	00:02:00
Retirar subproduto e raspar com espátula na zona das portas, interior e transporte. Colocar no M3	00:03:00
Pré-enxaguamento (mangueira azul) - Lavar o chão da zona da multivac (mangueira água fria)	00:05:00
Limpeza do equipamento com alcosan (vidros, picôt, monitor, laterais, tampa termo, balança e tapete)	00:05:00
Começar a esfregar a fatiadora	00:04:00
Esfregar chão do lado da linha 5	00:07:00
1º Colocação de tapetes (02:00') e despejar carrinho com água (00:30")	00:02:30
Passar por água o chão (lado da linha 5)	00:04:00
Configurar equipamento no monitor	00:01:00
Limpeza do ralo	00:02:00
Troca de fatos e luvas	00:01:30
<b>Total</b>	<b>00:37:00</b>

Tarefas Externas	Tempo
Descer tolds	00:00:30
Buscar todo o material de limpeza (escovas; carrinhos; vassouras e rodos)	00:02:00
Buscar mangueiras	00:01:00
Colocar água no carrinho e fazer a dosagem	00:04:00
Colocar plástico no equipamento	00:01:00
Vestir os EPI's	00:02:00
Preparar fatiadora para higienizar (após cortar último canhão)	00:01:00
<b>Total</b>	<b>00:11:30</b>

Tarefas Externas	Tempo
Buscar novo filme	00:04:00
Vestir os EPI's (luvas e avental)	00:02:00
<b>Total</b>	<b>00:06:00</b>

Tarefas Externas	Tempo
Registo OP e recolher o lixo	00:01:30
Vestir os EPI's	00:02:00
Subir tolds	00:00:30
<b>Total</b>	<b>00:04:00</b>

Figura 37. Novo procedimento e higienização da linha 4.

## Anexo E - AUDITORIA 5S DE FREQUÊNCIA MENSAL.

5S		Nº	Item a Verificar	Critério de Avaliação	V ou NA	F	Comentários
CLASSIFICAR	1		Equipamentos, ferramentas e auxiliares	Todos equipamentos e ferramentas estão a ser usados e são necessários?			
	2		Materiais	Todos os materiais e objectos presentes são de uso permitido na área?			
	3		Materiais	Não há stock de materiais obsoletos ou a devolver ao armazém que não está a ser utilizado?			
	4		Bancadas	As bancadas de trabalho apenas têm materiais e documentos necessários?			
	5		Material, produto não conforme, stock intermédio	Os materiais em reparação, a aguardar material e consumíveis estão segregados e identificados?			
ORDENAR	6		Acessos	Os acessos a equipamento, quadros, bancadas estão desimpedidos?			
	7		Armários e gavetas	Estão limpos e organizados?			
	8		Stock de materiais	Todos os materiais têm local definido e estão identificados?			
	9		Carrinhos formiga M3	Existem, estão identificados e têm local definido?			
	10		Carros de ferramentas	Estão limpos e organizados?			
LIMPAR	11		Pavimento e Paredes	Estão limpos e em bom estado de conservação?			
	12		Máquinas e equipamentos	Estão limpos e em bom estado de conservação?			
	13			Os equipamentos não tem fugas de ar, líquido, óleo, etc?			
	14		Postos de limpeza	Cumprem a condição alvo (os utensílios necessários e estão colocados nos locais corretos)?			
	15		Meios de limpeza	Existem meios de limpeza (vassouras, mangueiras, apanhadores) estão em bom estado e arrumados?			
NORMALIZAR	16		Máquinas e equipamentos	Estão definidos planos de limpeza para todos as máquinas e equipamentos? Estão actualizados e são cumpridos?			
	17		Pisos e layout	Está definindo um plano de limpeza para a oficina? Está actualizado e é cumprido?			
	18		Lava-mãos, pulverizadores, doseadores e de EPI's	Estão limpos e cumprem a condição alvo (tem papel, sabão, desengordurante)?			
	19		Boas Práticas	Todos os colaboradores cumprem as boas práticas de higiene e segurança no trabalho? (ex: cumprem utilização de EPIs?)			
SUSTENTAR	20		Procedimentos	Existem procedimentos standard (ITS; POS; OPI) no local de trabalho? Estão devidamente actualizados? Os colaboradores receberam formação?			
	21		Materias	Todos os materias estão codificados e está definido o stock mínimo de reposição (kanban)?			
	22		Formação	Todos os colaboradores têm formação em 5S? Conhecem os fundamentos e os objectivos dos 5S's?			
	23		Quadro PMS/5S	Os relatórios das auditorias 5S e as listas de acções estão afixados e actualizados?			
	24		Auditoria 5S's	As acções definidas estão a ser cumpridas? Há melhoria sustentada dos resultados das auditorias 5S's?			

RESULTADO ZONA (%):

## ACTION LOG:

	Descrição	Responsável	Estado
1			○
2			○
3			○

## Anexo F- ARTIGO PUBLICADO NO ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL – ENEGI2018.

### Análise e Melhoria de um Processo Produtivo de uma Empresa no Setor Alimentar

Raquel Garcia<sup>1</sup>, Luis Pinto Ferreira<sup>1</sup>, Teresa Pereira<sup>1</sup>, Marmal Pereira Lopes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, Portugal  
(raquelmg93@gmail.com, lpf@isep.ipp.pt, ntp@isep.ipp.pt, mpl@isep.ipp.pt)

#### 1. Enquadramento do trabalho

Prevididas pela atual conjuntura económica e pelo crescente ambiente competitivo, as organizações procuram, cada vez mais, a excelência, não só dos resultados atingidos como principalmente dos processos. Para isso, apoiam-se em ferramentas ou metodologias *Lean* que lhes possibilite obter uma maior produtividade paralelamente a um custo cada vez menor (Brito, 2014). Originado na *Toyota Production System* (TPS), o *Lean Production* tem como foco principal o aumento da produtividade de uma empresa através da redução do *lead time* e dos custos paralelamente ao aumento da qualidade, segurança e motivação dos operadores (Kurikova-Palaitisova et al., 2018). Segundo Womack et al. (1990), *Lean Production* traduz-se numa metodologia organizacional de produção que surge com o intuito de criar uma filosofia de melhoria contínua, reduzindo custos e melhorando o processo através da eliminação de desperdícios e atividades que não acrescentam valor ao produto, produzindo apenas aquilo que o cliente está disposto a pagar. É neste contexto que surgiu a oportunidade de trabalhar num projeto de aumento de produtividade do setor produtivo dos fatiados na indústria alimentar Primor Charcutaria-Primor, S.A.

Os objetivos específicos deste trabalho passaram por reduzir ou mesmo eliminar as perdas/ineficiências identificadas através da implementação de diversas ferramentas *lean*, nomeadamente: sequenciamento de rangers, análise SMED nos tempos de higienização, combinação de tarefas, projeto 5S e gestão visual e criação de um procedimento de embalagem de artigos doseáveis manualmente.

#### 2. Metodologia

Numa primeira fase foi realizada a observação e análise das atividades das equipas inerentes aos fatiados e medição dos KPI's (*Key Performance Indicators*) definindo-se os objetivos e clarificação das metas propostas recorrendo a algumas ferramentas de qualidade tais como análises de Pareto, fluxograma, diagrama de causa-efeito e histogramas. Posteriormente foram definidas propostas de melhoria, realizando um plano de ações, com o intuito de reduzir/eliminar as perdas analisadas. Estas sugestões envolveram uma revisão e melhoria dos processos da seção dos fatiados aplicando ferramentas *Lean* adequadas aos problemas encontrados. A fase seguinte traduziu-se na implementação de ações, onde foram experimentadas e simuladas as soluções pretendidas, acompanhando e controlando todo o processo. Efetuou-se a avaliação do impacto das soluções implementadas na área dos fatiados através da comparação dos dados atuais com os dados obtidos na fase anterior. Por fim, foram identificados os principais resultados e apresentaram-se as soluções que mais vantagens trouxeram ao setor dos fatiados.

#### 3. Identificação de problemas

Após análise, através de observação das atividades e dos indicadores de desempenho, e identificação dos problemas inerentes ao setor produtivo dos fatiados foram sugeridas diversas propostas de ações a levar a cabo com vista à melhoria do processo (ver Tabela 1).

Tabela 1. Problemas dos processos desrevertidos no setor produtivo dos fatiados e suas soluções.

Seção	Problemas identificados	Proposta/Solução
Fatiados	Falta de produto nas linhas de produção	Sequenciamento dos rangers e alteração do layout da câmara C10
	Tempos de higienização dos equipamentos demorados	Análise SMED nos tempos de higienização e combinação de atividades
	Desorganização do espaço e não identificação dos materiais da sala	Projeto 5S e gestão visual
	Valor de Giverway elevado nos produtos doseáveis manualmente	Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente

#### 7º Encontro Nacional de Engenharia e Gestão Industrial - ENEGI 2018

Espera-se, com a implementação das propostas de melhoria, reduzir ou mesmo eliminar os tempos de desperdício, aumentando desta forma a produtividade da seção dos fatiados.

#### 4. Resultados

No âmbito da análise dos resultados segue um resumo com os ganhos obtidos após a implementação as oportunidades de melhoria (ver Tabela 2).

Tabela 2. Análise dos resultados das diversas soluções implementadas.

Proposta/Solução	Ganhos Qualitativos	Ganhos Quantitativos
Sequenciamento dos rangers	Melhor coordenação, organização e gestão do espaço disponível	Redução de 300 minutos de falta de produto no ranger
Alteração do layout da câmara C10	Procura mais facilitada e ordenada, reduzindo o tempo de desperdício Maior organização e diminuição de entraves	Redução de 975 minutos de falta de produto na sala
Análise SMED nos tempos de higienização	Maior controlo e organização de tarefas	Redução de 18 minutos (32%) no tempo de higienização
Combinação de atividades	Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente	Redução de 1980 minutos mensais
Projeto 5S e gestão visual	Maior organização e menor tempo desperdiçado	Melhoria significativa de 70,80%
Criação de um procedimento de embalagem dos artigos doseáveis manualmente	Maior conhecimento sobre o processo e maior autonomia produtiva	Redução de 5,10% no valor de Giverway das Tirias e de 4,48% dos Fios

Como resultados principais evidenciam-se a redução do desperdício e atividades que não geram valor à empresa nomeadamente a redução de tempos de higienização, tempos de paragem de linhas produtivas devido às faltas de produto, maior organização da sala e das tarefas inerentes à produção e maior autonomia e conhecimento de processos.

#### 5. Conclusões

A integração das várias ferramentas permitiu encontrar soluções simples e economicamente viáveis na melhoria de um processo crítico para a Primor, para que a mesma possa se manter na vanguarda não só ao nível das vendas, mas principalmente no aumento de eficiência nos processos e procedimentos. Notou-se, claramente, uma melhoria na organização e gestão de todas as tarefas inerentes à produção, melhoria do espírito de equipa e eliminação das atividades que não acrescentam sendo se traduzido num aumento de produtividade da área dos fatiados. No entanto, ainda há muito por onde melhorar pois os processos ainda são pouco automatizados, dependendo muito da ação humana e da resistência a mudança por parte dos colaboradores, que nos poucos vão mostrando vontade de melhorar e de fazer diferença. Em termos gerais, espera-se que as conclusões deste trabalho sejam úteis para que as organizações entendam as muitas-valias da aplicação das ferramentas *lean*, das ferramentas da qualidade e em geral da melhoria contínua. É crucial uniformizar todos os procedimentos, ferramentas e as instruções de trabalho, e surtir na cultura da empresa a melhoria contínua, pois é sempre possível melhorar.

#### 6. Referências

- Brito, L. B. S. de A. e. (2014). *Melhoria de Processos utilizando metodologias Lean - Caso de estudo no setor avícola*. (Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Técnico de Lisboa, Lisboa.
- Kurikova-Palaitisova, J., Sundin, E., & Polkinaka, B. (2018). Resmanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production*, 172.
- Womack, J. P., Jones, D. T. & Daniel, R. (1990). *The Machine That Changed The World*. (Scribner, Ed.). New York.