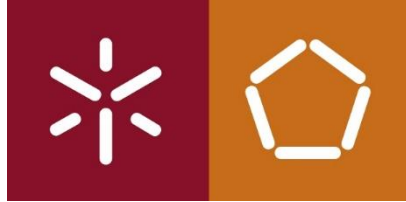




Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Soraia Filipa Silva Gomes

Controlo da produção tendo como objetivo a melhoria da eficiência do processo alimentar das unidades alimentares dos SASUM



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Soraia Filipa Silva Gomes

Controlo da produção tendo como objetivo a melhoria da eficiência do processo alimentar das unidades alimentares dos SASUM

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor José Pedro Teixeira Domingues

de

Professora Doutora Ana Cristina Sousa Marques da Rocha Fernandes

e de

Doutora Maria de Lurdes da Cruz Rodrigues

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIRO

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND

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

AGRADECIMENTOS

Com a conclusão desta dissertação termina um capítulo, onde a história só foi possível ser criada e escrita com a ajuda de várias pessoas.

Quero começar por agradecer à Professora Ana Cristina, a pessoa responsável pelo meu estágio no Departamento Alimentar dos SASUM, assim como à Engenheira Maria José.

Um obrigado especial ao Professor Pedro Domingues que, tendo apenas lecionado uma aula ao meu Mestrado e não me conhecendo, não negou o meu pedido para meu orientador e demonstrou-se sempre disponível para tirar dúvidas, dar apoio e partilhar conhecimento. O sucesso desta dissertação deve-se em grande parte a ele.

É imprescindível também agradecer a todos os membros integrantes do Departamento Alimentar dos SASUM, nomeadamente à Engenheira Eliana, Engenheira Carla, Engenheira Márcia, Doutora Lídia, Lurdes Conceição, Raquel e à Rita que me receberam de braços abertos e demonstraram estar sempre disponíveis para me auxiliar. E ainda, um agradecimento a todos os trabalhadores das unidades do DA, principalmente aos que trabalham na Cantina de Santa Tecla que fizeram de tudo para me fazer sentir bem-vinda e estiveram sempre dispostos a ajudar-me no meu trabalho.

Um agradecimento muito importante à Doutora Lurdes Rodrigues, a minha supervisora no estágio que, tem um lugar muito especial no meu coração, por todo conhecimento que me transmitiu ao longo de alguns meses de trabalho conjunto na preparação das auditorias e durante dos Concursos Públicos e no desenvolvimento deste projeto, sem ela o sucesso deste projeto não seria possível.

Agradecer também à Ana Vinhas, que me acompanhou ao longo dos cinco anos de percurso académico. Finalizamos juntas um ciclo de 3 anos na licenciatura de Biologia-Geologia, e estamos prestes a terminar outro de 2 anos no Mestrado. Um obrigado pela teu companheirismo e entreaajuda e sobretudo pela tua amizade e apoio ao longo destes anos.

Agradecer ainda ao meu namorado, um grande pilar da minha vida, que me ensinou a lutar pelos meus sonhos, dando-me sempre força e motivação para não desistir.

E por último, mas sem dúvida, o mais importante, agradecer aos meus outros pilares: o meu pai, a minha mãe e a minha irmã, pelo amor e apoio incondicional, incentivando-me sempre a tentar ser uma pessoa melhor e a lutar por aquilo que quero.

A todos o meu sincero obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

Assim como se sucede em vários setores, também no setor da alimentação, as necessidades e as expectativas dos consumidores evoluem continuamente pelo que, para as organizações serem competitivas, estas procuram constantemente melhorar os seus processos de produção assegurando sempre a qualidade do produto, de modo a aumentar o nível de satisfação dos utentes.

Desta forma, os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho (SASUM) são uma unidade de serviços da UM pertencente ao setor público que procuram a excelência através da prestação de serviços de qualidade ao utente, sendo prova disso, as suas certificações ao nível dos Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar, Ambiental e da Qualidade, pelo que, a filosofia da melhoria continua é imposta no seu dia a dia. Na continuidade da estratégia dos SASUM em proporcionar uma oferta alimentar saudável e variada os serviços procuram também o equilíbrio nos processos produtivos, mantendo uma relação positiva entre as despesas e as receitas. Assim sendo, este projeto teve como objetivo avaliar o processo produtivo e torná-lo mais eficiente, tendo-se focado no serviço de Take Away.

Para isso, foi utilizada a metodologia de melhoria continua denominada Lean Six Sigma, através da aplicação do ciclo DMAIC, visando identificar as causas raiz que impedem o método de TK ser mais eficiente e, posteriormente, foram estipuladas estratégias de atuação sobre as mesmas. A utilização do ciclo DMAIC e das respetivas técnicas e ferramentas da qualidade permitiu, à equipa deste projeto, em cada fase do ciclo e de modo estruturado, identificar os vários fatores que representam o maior nível de risco para a diminuição da eficiência da produção e assim definir medidas adequadas para os reduzir ou eliminar.

Durante o projeto, foram implementadas duas ações de melhoria, uma das quais se baseou na atualização das Especificações Técnicas de cada refeição. A segunda melhoria surge com o intuito de inserir o controlo metrológico do processo de embalamento, através da compilação dos registos de pesagens e à construção das respetivas cartas de controlo. Espera-se que as restantes propostas sejam implementadas a curto ou médio prazo, após avaliação e validação da gestão de topo. Após avaliação do serviço e a implementação destas melhorias, é importante manter vivo o objetivo principal, sendo esse a eficiência do processo produtivo, implementando as restantes sugestões de melhoria com vista a melhoria contínua.

PALAVRAS CHAVE

DMAIC, Eficiência, Lean Six Sigma, Melhoria Contínua e Produção

ABSTRACT

As in many sectors, also in the food sector, the needs and expectations of consumers are constantly evolving, so for organizations to be competitive, they constantly seek to improve their production processes, always ensuring product quality, in order to increase the level of customer satisfaction.

In this way, the Social Action Services of the University of Minho (SASUM) are a unit of UM services belonging to the public sector that seek excellence through the provision of quality services to the user, being proof of this, their certifications at the level of Food Safety, Environmental and Quality Management Systems, so the philosophy of continuous improvement is imposed on your daily life. Continuing the SASUM strategy to provide a healthy and varied food supply, services also seek to balance production processes, maintaining a positive relationship between expenses and revenues. Therefore, this project aimed to evaluate the production process and make it more efficient, having focused on the Take Away service.

For this, the methodology of continuous improvement called Lean Six Sigma was used, through the application of the DMAIC cycle, aiming to identify the root causes that prevent the TK method to be more efficient and, later, action strategies on them were stipulated. The use of the DMAIC cycle and the respective quality techniques and tools allowed the team of this project, in each phase of the cycle and in a structured way, to identify the various factors that represent the highest level of risk for the reduction of production efficiency and thus define appropriate measures to reduce or eliminate them.

During the project, two improvement actions were implemented, one of which was based on updating the Technical specifications of each meal. The second improvement comes with the aim of inserting the metrological control of the packaging process, through the compilation of the weighing records and the construction of the respective control charts. The remaining proposals are expected to be implemented in the short or medium term, after evaluation and validation of top management. After evaluating the service and implementing these improvements, it is important to maintain the main objective, which is the efficiency of the production process, implementing the remaining improvement proposals with a view to continuous improvement.

KEY WORDS

Continuous Improvement, DMAIC, Efficiency, Lean Six Sigma and Production

ÍNDICE

Agradecimentos.....	v
Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Índice.....	ix
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tabelas.....	xv
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xvi
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	2
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Metodologia da Investigação.....	5
1.4 Estrutura da Dissertação.....	6
2. Revisão Da Literatura.....	8
2.1 Análise Bibliográfica.....	9
2.1.1 Conceito de Eficiência Produtiva.....	9
2.1.2 Melhoria Contínua.....	10
2.1.3 <i>Lean</i>	16
2.1.3.1 Tipos de desperdício.....	22
2.1.3.2 Pull e Push Production.....	25
2.1.4 <i>Six Sigma</i>	27
2.1.4.1 Equipa <i>Six Sigma</i>	30
2.1.4.2 DMAIC.....	32
2.1.5 <i>Lean Six Sigma</i>	36
2.1.6 Técnicas, ferramentas e conceitos de apoio.....	38

2.2	Análise Bibliométrica	43
3.	Apresentação da Organização	49
3.1	Identificação e localização	50
3.2	Política da Organização.....	51
3.3	Missão, Visão e Valores	52
3.4	Estrutura Organizacional.....	52
3.5	Departamento Alimentar.....	53
4.	Estudo de Caso.....	56
4.1	Metodologia do Estudo de Caso	57
4.2	Caracterização da unidade alimentar	60
4.3	Projeto de Melhoria	62
4.3.1	<i>Define</i>	62
4.3.1.1	Seleção do Projeto	62
4.3.1.2	Definição do Problema.....	63
4.3.1.3	Descrição do Processo Alimentar	66
4.3.1.4	Processo de Encomendas.....	76
4.3.2	<i>Measure</i>	77
4.3.2.1	Análise da Produção	77
4.3.2.2	Análise de Registos.....	83
4.3.2.3	Análise do Processo de Encomendas	85
4.3.2.4	Análise das ET's	85
4.3.2.5	Análise dos Embalamentos	89
4.3.2.6	Análise das Reclamações.....	101
4.3.3	<i>Analyse</i>	102
4.3.3.1	Identificação das causas raiz	102
4.3.3.2	Priorização das causas raiz.....	105
4.3.4	<i>Improve</i>	112
4.3.4.1	Definição das Ações de Melhoria	113
4.3.5	<i>Control</i>	118
4.3.5.1	Monitorização e Controlo do Processo.....	118
5.	Conclusões	123

5.1 Considerações finais.....	124
5.2 Limitações.....	126
5.3 Trabalho futuro.....	126
Referências bibliográficas.....	128
Anexo I – Organograma dos SASUM	133
Anexo II – Parte da ementa Take Away de outubro de 2019	134
Anexo III – Tabela de preços do Take Away	135
Anexo IV – Fluxograma dos Pratos Quentes do DA dos SASUM – F.02.....	136
Anexo V – Critérios das embalagens das refeições Take Away – E.11	137
Anexo VI – Exemplo de Registo de Pesagens de Take Away	138
Anexo VII – Fatores de construção das cartas para controlo de variáveis	139
Anexo VIII – Inquérito utilizado na elaboração da Matriz de Prioridades	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA.	12
Figura 2 – Casa do Toyota Production System.	17
Figura 3 - Os sete tipos de desperdício no pensamento Lean.....	22
Figura 4 - Produção empurrada vs Produção Puxada.....	26
Figura 5 - Conceito Six Sigma. Fonte: Montgomery (2009).	29
Figura 6 - Hierarquia Six Sigma. Fonte: adaptado de Werkema, 2004.....	31
Figura 7 - Fases da Metodologia DMAIC.....	33
Figura 8 – Breve síntese da evolução do Lean Seis Sigma.....	36
Figura 9 - Contributo do Lean e do Seis Sigma para a metodologia LSS.....	37
Figura 10 - Mapa de coautoria dos principais autores da segunda pesquisa no período entre 2015 e 2020.....	46
Figura 11 - Mapa das Palavras-chave com maior ocorrência na segunda pesquisa nos artigos entre 2015 e 2020.....	47
Figura 12 - Fluxograma do Projeto.	58
Figura 13 - Técnicas e Ferramentas utilizadas ao longo do estudo de caso.	59
Figura 14 - Postos de Venda do Take Away.	61
Figura 15 - Fase Define.....	62
Figura 16 - Diagrama SIPOC.....	67
Figura 17 - Fluxograma do Processo Produtivo do Serviço de Take Away..	68
Figura 18 - (a) Primeiro acondicionamento, em tabuleiros (b) Acondicionamento diretamente nas embalagens individuais (c) Balança em que é feita as pesagens para os embalamentos.	73
Figura 19 - (a) Abatedor de Temperatura 2 da Cantina de Santa Tecla (b) Processo de Arrefecimento de "Arroz de Pato" nas embalagens individuais.....	74
Figura 20 – (a) Caixas isotérmicas (b) Refeição pronta embalada (c) Refeição pronta embalada e acondicionada, pronta para transporte para fornecimento às unidades.	75
Figura 21 - Processo de Encomenda.....	76
Figura 22 - Fase Measure.	77
Figura 23 – Exemplar do documento do planeamento de produção Take Away e Molhos, onde, assinalado a preto se encontra o local onde são registadas as enviadas e as sobras.....	77
Figura 24 - Produção mensal do TK de pratos de carne, pratos de peixe e ainda o somatório, entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020, segundo o Registo de Produção.....	78

Figura 25 - Número de doses produzidas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020 e as respectivas sobras mensais.	79
Figura 26 - Número de doses produzidas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020 e as respectivas sobras.	79
Figura 27 - Registo de Consumo diário de Lote da CST do dia 31/10/2019, onde assinalado a preto está o registo do aproveitamento da sobra TK na rampa.	80
Figura 28 - Número de doses recebidas nos pontos de venda entre janeiro de 2019 e dezembro de 2019 e as respectivas perdas.	81
Figura 29 - (a) Quantidade produzida para o Bar do Grill no dia 24/09/2019 segundo o Registo de Produção. (b) Quantidade produzida para o Bar do Grill no dia 24/09/2019 segundo a IT.19-01.	83
Figura 30 - Comparação da produção no Registo de Produção e na IT.19-01.	84
Figura 31 - Especificação Técnica de Peito de Peru Assado com Ervas Aromáticas e Vinho do Porto. .	86
Figura 32 - Registo de Consumo de Lote Diário do dia 30/09/2019, referente ao Peito de Peru Assado com Ervas Aromáticas e Vinho do Porto.	86
Figura 33 - Especificação Técnica de Folhado de Pescada com Legumes.	87
Figura 34 - Registo de Consumo de Lote Diário do dia 20/09/2019, referente ao Folhado de Pescada com legumes.	87
Figura 35 - Limites de Especificação do Arroz de Pato e do Bacalhau com Natas.	92
Figura 36 – Carta de Controlo das pesagens de Arroz de Pato entre julho de 2019 e março de 2020.	93
Figura 37 - Carta de Controlo das amplitudes móveis das pesagens de Arroz de Pato entre julho de 2019 e março de 2020.	94
Figura 38 – Carta de Controlo das pesagens de Bacalhau com Natas entre julho de 2019 e março de 2020.	95
Figura 39 - Carta de Controlo das amplitudes móveis das pesagens de Bacalhau com Natas entre julho de 2019 e março de 2020.	96
Figura 40 - Função Perda de Taguchi.	99
Figura 41 - Reclamações recebidas de janeiro de 2019 a setembro de 2019.	101
Figura 42 - Fase Analyze.	102
Figura 43 - Diagrama de Ishikawa com as possíveis razões para a produção ser pouco eficiente.	104
Figura 44 - Escalas utilizadas no inquérito.	105
Figura 45 - Causas mais prioritárias, segundo a matriz de prioridades.	108
Figura 46 - Diagrama de Pareto das causas mais relevantes do problema.	110

Figura 47 - Causas prováveis, segundo os trabalhadores e a equipa do projeto.....	110
Figura 48 - Os Cinco Porquês.	111
Figura 49 - Fase Improve.	112
Figura 50 - Plano de Ação para a Causa A, utilizando o 5W2H.....	114
Figura 51 - Plano de Ação para a Causa B, utilizando o 5W2H.	115
Figura 52 - Plano de Ação para a Causa C, utilizando o 5W2H.	116
Figura 53 - Plano de Ação para a Causa D, utilizando o 5W2H.	117
Figura 54 - Fase Control.	118
Figura 55 - Exemplo da folha de cálculo construída na proposta de melhoria 2 da causa C, para garantir o controlo das pesagens.	119

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Ciclo PDCA e as Ferramentas da Qualidade.	15
Tabela 2 - Algumas definições do pensamento Lean.....	20
Tabela 3 - Algumas definições de Six Sigma.	28
Tabela 4 - Principais Softwares para a análise bibliométrica.	44
Tabela 5 - Autores mais citados na segunda pesquisa no período entre 2015 e 2020.	46
Tabela 6 - Palavras-chave com maior ocorrência nos artigos da segunda pesquisa entre 2015 e 2020.	48
Tabela 7 - Unidades Alimentares que integram o DA.	55
Tabela 8 - Ferramenta 5W2H no auxílio da definição inicial do problema.	63
Tabela 9 - Project Charter.	65
Tabela 10 - Erros Admissíveis por Defeito (EAD).	89
Tabela 11 - Estimativa da produção de Arroz de Pato e Bacalhau com Natas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020.....	91
Tabela 12 - Matriz de Prioridades.....	106
Tabela 13 - Pontuações dadas por cada elemento da equipa.....	109
Tabela 14 – Pratos em vigor, segundo a tabela de preços.	120

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

5W2H	<i>What, Why, Where, When, Who, How, How much</i>
CST	Cantina de Santa Tecla
DA	Departamento Alimentar
DMAIC	<i>Define, Measure, Analyse, Improve, Control</i>
DPMO	Defeitos Por Milhão de Oportunidades
ET	Especificações Técnicas
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FIFO	<i>First in, First Out</i>
HACCP	<i>Hazard Analysis for Critical Control Points</i>
ISO	<i>International Organization of Standardization</i>
IT	Instruções de Trabalho
JIT	<i>Just in time</i>
LM	<i>Lean Manufacturing</i>
LSS	<i>Lean Six Sigma</i>
MRP	<i>Materials Requirement Planning</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PCC	Ponto Crítico de Controlo
PPR	Programas de Pré-Requisitos
PPRO	Programas de Pré-Requisitos Operacionais
SASUM	Serviços de Acção Social da Universidade do Minho
SGSA	Sistema de Gestão de Segurança Alimentar
SGA	Sistema de Gestão do Ambiental
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SIPOC	<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers</i>
SS	<i>Six Sigma</i>

TPS *Toyota Production System*

TK *Take Away*

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo é realizado um enquadramento da dissertação, fazendo uma breve introdução do tema, a organização onde o projeto foi desenvolvido e os principais objetivos que se pretendem alcançar, com recurso a uma metodologia de investigação-ação aplicada no desenvolvimento do estudo. Por fim, é apresentada a estrutura do documento, com o intuito de orientar o leitor.

1.1 ENQUADRAMENTO

De um modo geral, todos os Serviços de Ação Social, têm como missão dar resposta aos problemas de desigualdade de oportunidades, e de superação de desigualdades económicas de estudantes e de famílias, em várias áreas, incluindo a área da alimentação.

Nas instituições de ensino superior, os Serviços de Ação Social, dispõem de serviços na área da alimentação, que, segundo Andaleeb & Caskey (2007), é considerado um dos maiores setores da indústria de serviços alimentares, cujo seu objetivo primordial, corresponde ao fornecimento de refeições em cantinas e serviço de bar em instalações dos próprios serviços, com uma variedade dietética diversificada, a custos inferiores aos praticados pelo mercado, sendo uma forma de apoio indireto à comunidade estudantil (Vaz, 2003).

Contudo, ao longo das últimas décadas, os hábitos alimentares da população, incluindo a comunidade académica, sofreram grandes alterações, devido ao ritmo agitado do quotidiano, causando uma escassez de tempo, refletindo-se nas escolhas do consumidor que optam pela conveniência. Com base nisto, para além de todos os serviços disponibilizados pelos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho, criaram ainda o serviço de refeições prontas refrigeradas de Take Away, como forma de colmatar as necessidades da comunidade académica, e não só, que dispõem de pouco tempo para dedicar à preparação das suas refeições, para que possam, mesmo assim, ingerir refeições saudáveis e equilibradas do ponto de vista nutricional.

Posto isto, assim como acontece nas organizações privadas, os Serviços de Ação Social, nomeadamente os SASUM, procuram a excelência através da prestação de serviços de qualidade ao seu utente, sendo prova disso, as suas certificações ao nível dos Sistemas de Gestão da Segurança

Alimentar e da Qualidade e, mais recentemente, do Ambiental, através das normas ISO 22000, ISO 9001 e ISO 14001, respetivamente. Desta forma, tal como acontece em outros setores, as necessidades e as expectativas dos consumidores evoluem constantemente pelo que, segundo Sahnó & Sheytshenko (2014), para as organizações permanecerem competitivas, estas têm de tentar continuamente melhorar os seus processos de produção e a qualidade do produto, de modo a aumentar o nível de satisfação dos utentes, através da implementação de diferentes programas, metodologias e abordagens de melhoria da qualidade, para além de que, cada vez mais as organizações de todos os setores produtivos, privados ou não, procuram produzir mais, utilizando o mínimo de recursos possíveis, visando tornar processo produtivo mais eficiente, de modo a que a organização utilize poucos inputs para produzir muitos outputs, o que terá influência direta nos seus custos e rendimentos, sendo este o objetivo do Serviço de Take Away dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho, tornar a sua produção mais eficiente para que não haja aquisição de matérias primas em excesso, assim como, investimentos financeiros desnecessários.

Surge assim a ideia de implementar um projeto de melhoria continua neste serviço, com o intuito de aumentar a eficiência do trabalho produzido pela equipa TK e a satisfação do utente e, conseqüentemente, aumentar a qualidade das diferentes etapas do processo produtivo das refeições. Para a implementação deste projeto de melhoria continua selecionou-se a metodologia *Lean Six Sigma*, aliando assim o pensamento *Lean* e a metodologia *Six Sigma*.

O pensamento *Lean*, segundo Monden (1984), é um método racional de produção pela completa eliminação de elementos desnecessários na produção, como os vários tipos de desperdícios, desde excesso de produção ou movimentações desnecessárias, com o objetivo de reduzir os custos. A ideia neste sistema é produzir as unidades necessárias no tempo necessário e na quantidade necessária, podendo, desta forma, eliminar os inventários intermediários e os de produtos acabados, então desnecessários.

A metodologia *Six Sigma*, para Linderman *et al.* (2003) é um método organizado e sistemático para a melhorar a estratégia de processos, produtos e serviços, que se baseia em métodos estatísticos e científicos, com o intuito de alcançar reduções nas percentagens de defeitos, visando a excelência operacional de uma organização, através da melhoria contínua de todos os seus processos. Através da implementação desta metodologia pretende-se reduzir, a longo prazo, o número de defeitos para um máximo de 3,4 por cada milhão de oportunidades, em que, este valor possibilita a criação de uma produção quase sem defeitos, gerando um valor de 99,9997% de produtos conformes.

Com base nisto, pode afirmar-se que a filosofia *Lean* foca-se na eliminação de desperdícios e na identificação e eliminação de tarefas que não acrescentam valor, através de trabalho em equipa e de um fluxo produtivo contínuo e organizado, enquanto a filosofia *Six Sigma* visa a redução da variabilidade dos processos, através da recolha exaustiva de dados (Smith, 2003). Assim sendo, no início do milénio, as duas metodologias começaram a ser aliadas criando a *Lean Six Sigma*, uma metodologia de gestão e estratégia organizacional que melhora a performance dos processos com redução de custos, tempo de processamento e aumento da qualidade e, conseqüentemente, a satisfação do utente.

Após a junção de ambas as filosofias de melhoria contínua, o *Lean Six Sigma* passou a utilizar o ciclo DMAIC, a ferramenta do *Six Sigma*, como estrutura de apoio à resolução de problemas. O método DMAIC é essencialmente utilizado em serviços/produtos já existentes, tendo como objetivo principal, a sua melhoria, estando composto por 5 fases cíclicas: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar, sendo que, em que, em cada fase se utiliza um número de ferramentas e técnicas da qualidade com o intuito de tornar todo o processo objetivo e mensurável, de modo a analisar o desempenho do sistema atual, propor melhorias e manter o sistema sob controlo (Pepper & Spedding, 2010).

Assim sendo, a essência deste estudo consistirá em ir de encontro à política dos SASUM de manter a qualidade e melhoria dos seus serviços, mais especificamente no Serviço de Take Away do Departamento Alimentar, ao implementar metodologias de melhoria contínua, como o *Lean Six Sigma*, através da execução do ciclo DMAIC, recorrendo ao uso de ferramentas da qualidade, com o intuito de tornar o processo produtivo do TK mais eficiente.

1.2 OBJETIVOS

O tema desta dissertação debruça-se sobre a aplicação da metodologia *Lean Six Sigma* ao processo produtivo do Serviço de Take Away disponibilizado pelos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho.

O objetivo principal deste projeto foca-se na aplicação de uma metodologia de melhoria contínua, no serviço de Take Away dos SASUM, de modo a tornar o seu processo produtivo mais eficiente, fazendo com que a equipa utilize produtivamente os recursos disponíveis, evitando gastos,

sobras e perdas desnecessárias. Para isso, recorre-se ao desenvolvimento do projeto de melhoria utilizando o método DMAIC, integrado na metodologia *Lean Six Sigma*.

Associado a este objetivo, surgem outros objetivos específicos:

- Apresentar uma visão sobre a metodologia *Lean Six Sigma*, o DMAIC e as principais técnicas e ferramentas da qualidade;
- Pôr em prática o método DMAIC, aplicando as várias ferramentas e técnicas da qualidade ao longo do processo;
- Conhecer o processo produtivo do sistema;
- Identificar e priorizar as causas raiz da ineficiência da produção;
- Definir ações de melhoria;
- Implementar o plano de ações;
- Avaliar a eficácia das ações implementadas.

1.3 METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

O método utilizado nesta dissertação para responder aos objetivos estabelecidos foi a metodologia de investigação-ação. Lomax (1990) define este conceito como uma intervenção prática profissional com a intenção de proporcionar uma melhoria, que inclui uma ação (mudança) e investigação (compreensão) ao mesmo tempo. Para Coughlan & Coughlan (2002), a utilização desta metodologia significa que o projeto foi inserido num contexto prático e teve como base a resolução de problemas operacionais, assim como a criação de conhecimento resultante das várias ações realizadas no decorrer da investigação.

Esta estratégia é participativa e colaborativa uma vez que envolve todos os intervenientes do processo, em que o investigador não é um agente externo, mas sim um co-investigador com e para os interessados nos problemas práticos e na melhoria da realidade (Zuber & Skerritt, 1992). Para além disso caracteriza-se por ser uma metodologia prática e interventiva que não se limita ao campo teórico (Coutinho, 2005), e possui uma natureza cíclica pois a investigação possui uma espiral de ciclos, nos quais as descobertas iniciais geram possibilidades de mudança que são posteriormente implementadas e avaliadas como introdução ao ciclo seguinte (Cortesão, 1998).

Esta metodologia pode ser dividida em cinco fases: o diagnóstico ou a identificação do problema, o planeamento de ações, a tomada de decisão, a avaliação dos resultados obtidos e a especificação de aprendizagem onde se retiram conclusões de todo o projeto, podendo o ciclo reiniciar (Susman & Evered, 1978).

Assim sendo, numa primeira fase foi definido o problema a ser tratado, tendo-se seguido uma pesquisa bibliográfica, de extrema importância, sobre as várias temáticas de modo a adquirir e conhecer os fundamentos, técnicas e ferramentas para aplicar posteriormente ao longo do estudo. A fase seguinte direcionou-se para a recolha de dados e análise dos mesmos, procedendo à elaboração de um plano de melhorias para solucionar os problemas previamente identificados. Por fim, foi realizada a escrita do trabalho.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos. No primeiro capítulo, é exposto um enquadramento do projeto, onde é realizada uma pequena introdução, e onde são apresentados os objetivos delineados, a metodologia utilizada e ainda a estrutura da dissertação.

No segundo capítulo da dissertação é elaborada uma revisão da literatura, como modo de contextualização teórica do tema, dividida em análise bibliográfica, focando essencialmente nas metodologias de Melhoria Contínua, nomeadamente *Lean*, *Six Sigma* e *Lean Six Sigma*, e ainda uma pequena abordagem a algumas das ferramentas e técnicas da qualidade utilizadas no estudo e, por fim, uma análise bibliométrica.

No terceiro capítulo é feita uma breve caracterização da organização onde o projeto foi desenvolvido, iniciando com uma apresentação da organização, expondo a política, missão e valores da mesma. Segue-se uma abordagem à estrutura organizacional, dando, posteriormente, mais relevância ao Departamento Alimentar, o local específico do projeto.

O capítulo quarto trata o Estudo de Caso, desenvolvido no serviço de Take Away. Inicialmente é feita uma clarificação da metodologia utilizada no processo, seguido de uma introdução à unidade em questão e depois segue o desenvolvimento do projeto em si. Neste estudo de caso recorre-se à implementação da metodologia DMAIC, cujo objetivo será definir um problema que impede o processo

produtivo de ser eficiente, determinando as suas causas raiz, elaborando propostas de melhoria, pelo que, o resto do capítulo é subdividido pelas várias etapas do ciclo.

Por fim, no quinto capítulo, são apresentadas as conclusões e limitações do estudo, assim como, sugestões de trabalho futuro com base no trabalho desenvolvido ao longo do projeto.

A dissertação termina com as respetivas referências bibliográficas e anexos.

REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo é dividido em dois subcapítulos. O primeiro corresponde a uma análise bibliográfica com o objetivo de apresentar os principais conceitos e princípios associados às metodologias de melhoria, nomeadamente o pensamento *Lean*, o *Six Sigma* e o Lean Six Sigma. Para além disso, sendo o foco primordial do projeto, tornar um serviço mais eficiente através destas metodologias, a autora achou pertinente fazer uma clarificação ao conceito de eficiência produtiva. Todas as metodologias referidas serviram como base ao trabalho desenvolvido nos SASUM. O segundo subcapítulo corresponde a uma Análise Bibliométrica sobre a mesma temática.

2.1 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 CONCEITO DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA

Quando se fala no conceito de eficiência, este pode ser definido como sendo a capacidade de um sistema de utilizar, da melhor maneira possível, os recursos disponíveis e de aproveitar, ao máximo, as condições ambientais para obter o desempenho ótimo em alguma dimensão. De uma maneira mais simplista, a eficiência trata de usar os recursos de maneira racional e completa, explorando todo o potencial existente.

O conceito de eficiência pode ser aplicado em diversos sistemas/áreas, no entanto, no caso em estudo, e classificado como um dos mais importantes, tem-se os sistemas produtivos, que se caracterizam por produzirem um conjunto de saídas (outputs) a partir de um conjunto de entradas (inputs), dando origem ao conceito de eficiência produtiva.

Segundo afirma Mariano (2014), a eficiência produtiva foi sempre um atributo muito valorizado na sociedade surgido após a revolução industrial. Contudo, ao longo das últimas décadas tem tido um crescimento exponencial, devido à globalização, cuja principal característica é a abertura de mercado entre os países o que, gerou um enorme aumento da competitividade entre as empresas.

Neste sentido, tornou-se imprescindível que as organizações atuem com o máximo de eficiência possível, caso contrário estará a usar muitos *inputs* para produzir poucos *outputs* o que trará consequências diretas nos custos e rendimentos podendo levar ao seu encerramento.

Todavia, este conceito é muitas das vezes confundido com o conceito de eficácia. Segundo Kassai (2002), a eficácia está relacionada com o cumprimento dos objetivos traçados, ou seja, quanto mais perto um sistema chega de uma meta traçada, mais eficaz ele é. Houaiss (2001), afirma que a eficácia é a característica de quem consegue chegar realmente à execução de um objetivo.

Assim sendo, pode afirmar-se que a eficiência está relacionada com a eficácia, uma vez que, gastar menos recursos não significa por si só que o sistema é eficiente, pois pode não conseguir atingir a meta proposta. Para Ferreira *et al.* (1997), a eficácia está relacionada ao conceito de fazer a coisa certa, enquanto que, a eficiência está associada à melhor forma de fazer a coisa certa.

Concluindo, uma produção é considerada eficaz quando os seus outputs produzem os desejados outcomes (resultados) e é eficiente quando usa os recursos de uma forma apropriada e económica para produzir os desejados outputs.

2.1.2 MELHORIA CONTÍNUA

Assim como acontece na tecnologia, também as necessidades e as expectativas dos utentes evoluem constantemente. Com base nisto, para uma organização permanecer competitiva, não lhe é suficiente oferecer produtos, que, apesar de conformes com as especificações, deixem de responder às expectativas dos utentes, em vez disso, a organização deverá procurar melhorar continuamente, seja através dos seus produtos, ao adaptá-los às novas exigências do mercado, ou através dos seus processos internos, reduzindo custos e prazos de entrega. Deste modo, surge assim o conceito de melhoria contínua, ou segundo a cultura empresarial Japonesa, *Kaizen* (Dandin & Mench, 2015).

Para Bessant *et al.* (1994), a melhoria contínua pode ser definida como um processo de inovação incremental, focada e contínua, envolvendo toda a organização, visando melhorar o desempenho. Ou, de um modo geral, pode definir-se este conceito como uma atividade planeada, com o intuito de aumentar a eficiência dos processos e a satisfação dos utentes.

Segundo Juran (1951), “um ano sem evoluir é um ano ganho pela concorrência”, pelo que, a melhoria contínua deve constituir um objetivo permanente das organizações.

Numa primeira fase, o objetivo da melhoria consiste em eliminar as causas das não conformidades e estabilizar os processos, garantindo, deste modo, a qualidade dos produtos. Numa

segunda fase, o projeto passa a incidir na melhoria das funcionalidades dos produtos e da eficiência do sistema de produção, ou seja, na redução dos custos.

Para o desenvolvimento dos projetos de melhoria contínua existem vários métodos e ferramentas que apoiam a aplicação prática deste princípio, como por exemplo o ciclo PDCA, a metodologia Six Sigma, ou o pensamento *Lean* (Goh, 2002). O ciclo PDCA procura formalizar o processo de melhoria contínua de uma forma minimalista, ao invés das metodologias *Six Sigma* e *Lean*, cujo objetivo consiste em implementar a melhoria contínua a todos os níveis no seio das organizações. Estas, têm vindo a adquirir grande notoriedade devido aos resultados que permite alcançar (Henderson & Evans, 2000).

Além do mais, como já referido anteriormente, os referências dos sistemas de gestão da qualidade, do ambiente e da segurança alimentar, nomeadamente, a ISO 9001, ISO 14001 e a ISO 22000, foram construídas com base na metodologia de melhoria contínua, mais especificamente no ciclo PDCA, afirmando que *“a organização deve melhorar de forma contínua a pertinência, a adequação e a eficácia do sistema de gestão da qualidade/segurança alimentar.”* (NP EN ISO 9001:2015).

Em suma, a busca pela melhoria contínua numa organização deve ser algo constante, demonstrando, desse modo, aos seus utentes, que está empenhada em atingir a excelência superando a concorrência na tentativa de ir sempre de encontro às suas necessidades.

CICLO PDCA

Esta metodologia foi desenvolvida por Walter Andrew Shewhart, nos anos 20, tendo-se tornado conhecida quando Deming a introduziu em empresas japonesas na década de 50.

O Ciclo PDCA é também conhecido como Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming, e corresponde a uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Como já referido, consiste num método de melhoria contínua, que orienta as ações de forma a ajudar na obtenção de melhorias efetivas, sempre focadas no objetivo de garantir a manutenção e evolução das organizações (Quinquilo, 2002).

É definido como ciclo do PDCA devido à sua natureza repetitiva de uma sequência de atividades que são percorridas com o intuito de gerar melhorias (Slack, 1996), por meio de um ciclo dividido em 4 etapas: *plan* (planejar), *do* (implementar), *check* (verificar) e *act* (agir). Estas etapas são observáveis na **figura 1**.

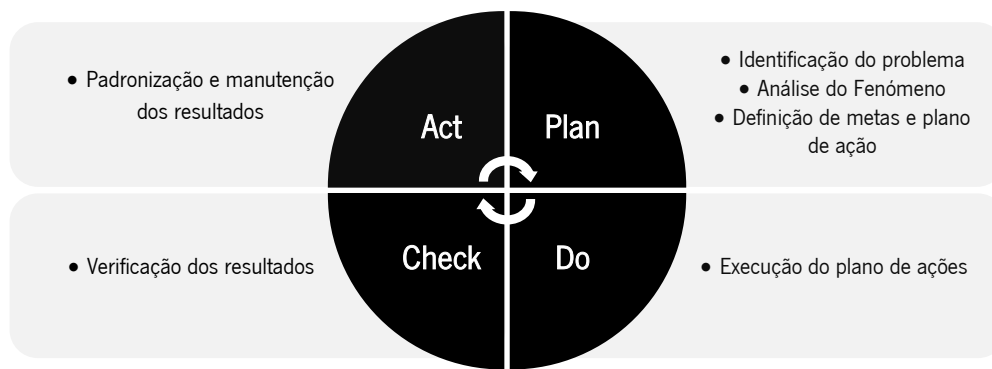


Figura 1 - Ciclo PDCA.

▪ PDCA - PLAN

A primeira fase do ciclo PDCA denominada de *Plan* (planejar), é considerada a etapa mais importante de todo o ciclo, sendo a base para melhorar os resultados da organização. É nessa fase que são estabelecidas as metas sobre os itens de controle, bem como o método que se irá utilizar para a meta proposta. Esta fase encontra-se subdividida em cinco etapas, segundo Campos (2004):

1. Identificação do problema

Segundo Campos (2004), este processo é realizado todas as vezes que a empresa se depara com um resultado (efeito) indesejado, provindo de um processo (conjunto de causas). Assim sendo, um problema é definido como um resultado indesejado de um processo. Nesta fase, a identificação adequada do problema proporcionará um aumento da eficácia da solução do problema. Portanto, a empresa deve despende um prazo relevante para que o problema possa ser bem definido e esclarecido (Nascimento, 2011).

2. Estabelecer meta

Para Campos (2004), um problema será sempre uma meta não alcançada, sendo a diferença entre o resultado atual e um valor desejado chamado meta. As metas devem ser sempre estabelecidas nos fins, e nunca nos meios (no processo), uma vez que, no processo não haverá metas, mas sim medidas para as causas dos problemas. Todas as metas definidas deverão ser constituídas de três partes - objetivo gerencial, prazo e valor.

3. Análise do fenômeno

Esta fase irá tratar exclusivamente da análise detalhada do problema previamente detectado, através da análise detalhada da documentação e dados existentes. Nesta fase de reconhecimento do problema é aconselhável que se despenda o maior tempo possível, pois quanto mais estratificado estiver o problema, mais fácil será resolvê-lo.

4. Análise do processo (causas)

Esta fase do processo consiste essencialmente em descobrir as causas fundamentais ou raiz do problema previamente identificado e estudado. Para Melo (2001), para que esta fase obtenha êxito, o processo de identificação das causas deve ser executado da maneira mais democrática e participativa possível. Para isso todas as pessoas que trabalham na empresa e que, independente do cargo que ocupam, estão envolvidas com o problema identificado e podem contribuir para a solução do mesmo, devem participar da reunião de análise das causas.

5. Plano de ação

No plano de ação estão contidas, em detalhes, todas as ações que deverão ser tomadas para se atingir a meta proposta inicialmente. O objetivo do plano de ação, segundo Barros (2001), consiste em tornar operacional a implantação de metas no processo de produção de maneira que se tenha elevada probabilidade de sucesso. As empresas deverão montar seu plano tático no plano de ação, isto é, definir seus meios próprios para realizarem a implantação, considerando-se os recursos disponíveis e as suas características organizacionais.

▪ PDCA - DO

A fase seguinte do Ciclo de PDCA consiste no *Do* (executar) onde deverão ser postos em prática, de acordo com a filosofia de trabalho de cada organização, todos os objetivos e metas traçadas na etapa anterior devidamente formalizadas no plano de ação.

Segundo Badirua (1993) a eficiência desta etapa está diretamente conectada à existência de plano de ação bem estruturado. A etapa *Do* permite que o plano de ação seja praticado, organizado numa escala gradual, de forma a permitir maior eficácia das medidas a serem tomadas.

De acordo com Campos (2004), esta etapa encontra-se subdividida em 2 fases: formação e execução do plano.

▪ PDCA - CHECK

A terceira fase corresponde ao *Check* (verificar/controlar), que consiste numa verificação das ações executadas na etapa anterior e, de modo a que seja realizada da maneira mais eficaz possível, os resultados obtidos das ações procedentes à fase de planeamento devem ser devidamente monitorados e formalizados.

Melo (2001) propôs subdividir essa etapa em 3 fases: comparação dos resultados, listagem dos efeitos secundários e verificação da continuidade ou não do problema e aconselha a que na fase de comparação de resultados, se utilize os dados recolhidos antes e após a tomada de ações efetuada na fase anterior com o intuito de verificar a efetividade das ações e o grau de redução dos resultados indesejáveis.

Já a segunda fase dessa etapa de verificação, compreende a listagem dos efeitos secundários uma vez que as ações executadas na etapa anterior podem provocar efeitos secundários positivos ou negativos à organização.

Por fim, tem-se a etapa da verificação da continuidade do problema, onde, segundo Melo (2001) quando o resultado da ação é tão satisfatório quanto o esperado, a organização deve certificar-se de que todas as ações planeadas foram implementadas de acordo com o plano inicial. Caso haja continuidade do problema deve iniciar-se novamente o ciclo.

▪ PDCA - ACT

A última etapa do Ciclo de PDCA denominada de **Act** (agir) consiste no processo para implementar as correções e/ou melhorias necessárias. Caso as metas tenham sido alcançadas é necessário procurar efetuar melhorias contínuas para mantê-las como padrões, se não, determinar as causas dos fracassos e retornar ao planeamento. Neste sentido esta etapa é subdividida em duas:

- ⇒ Padronização - Segundo Andrade (2003) e Melo (2001), o processo de padronização consiste em elaborar um novo padrão ou alterar o já existente, de modo a prevenir contra o reaparecimento do problema.
- ⇒ Conclusão - Recapitular todo o método de solução do problema para trabalhos futuros.

Para cada uma das etapas do ciclo recorre-se a algumas técnicas e ferramentas para um melhor desenvolvimento no projeto, denominadas ferramentas da qualidade². Segundo Werkema (1995), as ferramentas da Qualidade podem ser utilizadas de várias formas dentro do ciclo PDCA, afirmando que “a aplicação conjunta de mais de uma ferramenta, de acordo com a natureza do problema sob consideração, permite o aperfeiçoamento do processo de recolha, processamento e disposição das informações, o que contribui para aumentar a eficiência do ciclo PDCA. Na **tabela 1**, é possível visualizar, de uma forma sumariada as diferentes ferramentas que podem ser utilizadas em cada uma das etapas da metodologia.

Tabela 1 - Ciclo PDCA e as Ferramentas da Qualidade.

Ferramentas da Qualidade	CICLO PDCA			
	Plan	Do	Check	Act
Fluxograma	X			X
Brainstorming	X			O
Técnica de GUT	X	O		O
Folha de Verificação	X	X	X	O
Histograma		O	X	X
Diagrama de Pareto	X			X
Diagrama de Causa-Efeito	X			X
5W2H	X			
Legenda: X – Aplicação Frequente; O – Aplicação Eventual				

Fonte: Adaptado de Oliveira (1995).

²As ferramentas da qualidade serão abordadas detalhadamente no subcapítulo 2.1.6.

2.1.3 LEAN

O conceito de *Lean Manufacturing* remonta a Frederic Taylor e aos seus conceitos de *Scientific Management*, por volta de 1910, tendo sido estudados e melhorados durante a década de 50 e seguintes por Frank e Lilian Gilberth com o Estudo do Movimento, Henry Ford com o Modelo T, entre outros.

Contudo, o conceito de *Lean Manufacturing* surgiu no Japão, após a segunda guerra mundial, depois de o Engenheiro da Toyota, Eiji Toyoda, ter visitado a fábrica Rouge da Ford em Detroit que, até então era o maior e mais eficiente complexo fabril do mundo, e ter concluído que era possível melhorar o sistema de produção da Toyota, mas que copiar e aperfeiçoar o modelo americano não seria suficiente. Foi então que, Eiji Toyoda em conjunto com Taiichi Ohno (pioneiro na introdução deste sistema na Toyota), concluíram que a produção em série nunca funcionaria no Japão e, desenvolveram como alternativa à produção em massa, o chamado Sistema de Produção da Toyota – TPS (Womack, Jones, & Roos, 1992), que de uma forma sucinta, se trata de uma cultura organizacional que tem por objetivo expor e resolver os problemas nos mais diversos ambientes e situações.

Durante as décadas de 60 e 70, o sistema ganhou notoriedade por todo o Japão, acabando depois por chegar aos Estados Unidos, sob a forma de exportações japonesas dos setores automóvel e de eletrónica. O sucesso da Toyota foi tal que, em 2007, acabou por alcançar o patamar de topo da indústria automóvel ao destronar da primeira posição a General Motors, que, desde 1930 era classificada como a maior empresa do setor (Pinto, 2008).

O TPS não é só um conjunto de técnicas, é sim um sistema com base numa estrutura. Fujio Cho, ex-director da Toyota, desenhou uma representação simples da estrutura do TPS intitulada a “Casa do TPS” (Liker, 2004), tendo representada uma adaptação na **figura 2**. A analogia da representação da estrutura do TPS pode ser comparada à construção de uma casa, demonstrando que este sistema não é apenas um conjunto de técnicas, mas sim um sistema estruturado.

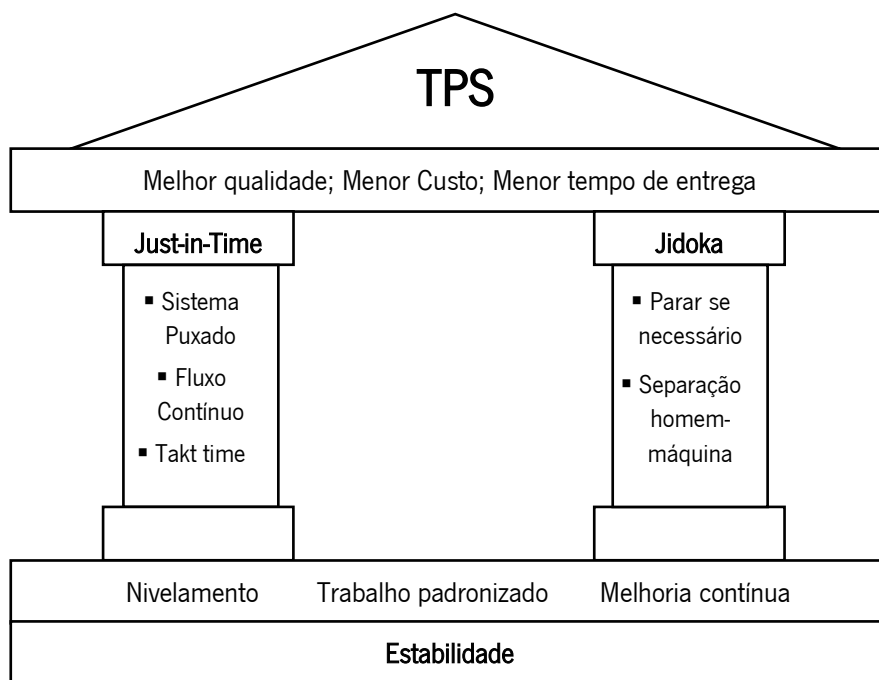


Figura 2 – Casa do Toyota Production System (Fonte: adaptado de Liker, 2004).

As fundições e os pilares na casa do TPS são os elementos que sustentam os objetivos:

- Melhor qualidade: produzir sempre o melhor produto segundo correspondendo às especificações do utente;
- Menor custo: ao melhorar a eficiência dos processos produtivos, diminui-se os custos através das melhorias contínuas;
- Menor tempo de entrega: ao reduzir o tempo no processo de produtivo aumenta-se a flexibilidade da empresa, deste modo, há a possibilidade de responder mais rápido e a mais utentes.

Os pilares correspondem às filosofias que devem ser utilizadas para a implementação do TPS. O sistema *Just-in-Time* assegura que é produzido apenas o necessário, na quantidade exata, no momento certo, enquanto o *Jidoka* é um sistema de controlo de defeitos que permite impedir que estes passem para a seguinte etapa de um processo.

A filosofia *Just-In-Time*, defende que se devem produzir e entregar unicamente os componentes necessários, no período adequado, na quantidade necessária e usando o menor número de recursos possível (Slack *et al.*, 2009). Para Shingo (1996) esta filosofia corresponde a um modelo onde os

componentes necessários à montagem de determinado produto são disponibilizados na linha de montagem apenas quando são necessários e na quantidade exata que será utilizada, daí a designação *Just-In-Time*. Deste modo, haverá redução dos tempos de ciclo, redução do nível de stocks e eliminação das atividades de valor não acrescentado (Summers, 2011). Segundo o *Lean Enterprise Institute* o JIT tem três elementos principais (Gallardo, 2007):

- **Sistema Pull**³: corresponde a sistema de produção que utiliza a procura apresentada pelos utentes como principal motor para o planeamento da produção (Boyer & Verma, 2009), em que o processo produtivo só inicia depois de recebidas as encomendas dos utentes fazendo movimentar os seus produtos através da cadeia de abastecimento, em vez de “empurrar” os mesmos para o mercado, de modo a maximizar o uso dos recursos de produção (Coyle e Bardi *et al.*, 2008).
- **Fluxo contínuo**: Com o propósito de melhorar a eficácia e a eficiência de toda a cadeia de abastecimento, os produtos passaram a ser processados e movimentados um de cada vez, criando assim fluidez nos processos, possibilitando a redução dos tempos de ciclo e os níveis de stock (Melton, 2005).
- **Takt time**: Corresponde ao cálculo do tempo disponível de fabricação, conforme o pedido dos utentes num dado período. A sua utilização facilita a organização dos equipamentos, das horas de trabalho e de outros fatores necessários para uma produção eficiente.

O segundo pilar do TPS é o *Jidoka*, termo japonês que significa automação. Este trata-se de um mecanismo desenvolvido por Sakichi Toyoda, utilizado para suspender automaticamente a produção assim que for detetado algum problema, permitindo deste modo tratar imediatamente dos problemas, prevenindo que sejam produzidos artigos defeituosos (Obara & Wilburn, 2012).

Quando surgem problemas durante a produção são utilizados sistemas de controlo visual, ou sinais sonoros de modo a que estes sejam reportados e ações corretivas possam ser tomadas (Summers, 2011).

³Este conceito será abordado mais detalhadamente no subcapítulo 2.1.3.2.

A utilização deste pilar permite atingir a marca dos zero defeitos, ou seja, nunca deixar passar produtos com defeito, eliminando a possibilidade de o utente vir a receber um artigo defeituoso não detetado previamente, o principal objetivo deste sistema (Kremer & Fabrizio, 2005).

Por fim, as fundações são a parte do sistema que sustenta a casa, sendo por isso consideradas como elemento principal. A **estabilidade** é necessária antes de começar qualquer mudança dentro de uma empresa que tenha como objetivo a implementação de um sistema de produção seguindo estes princípios. Posteriormente deve-se proceder à implementação de um **trabalho padronizado**. O trabalho padronizado/normalizado tem como objeto encontrar a melhor maneira de executar uma tarefa, partilhar o conhecimento entre operadores e melhorar continuamente o padrão de trabalho, propondo que estes devam ser alterados sempre que assim for necessário (Goldsby & Martichenko, 2005). Os procedimentos do trabalho padronizado definem a sequência de trabalho a ser repetida, a fim de se alcançarem níveis de segurança, qualidade e produtividade elevados.

Além da implementação do processo estável e normalizado também faz parte da base a ***Kaizen*** (melhoria contínua) e o **Heijunka** (nivelamento). O ***Kaizen*** foi apresentado pela primeira vez como um conceito único por Masaaki Imai e refere-se à procura contínua pela melhoria (Summers, 2011) e tem três objetivos: melhorar a segurança, melhorar a qualidade e a mais importante, o processo de eliminar continuamente os desperdícios (Liker, 2003). O **Heijunka** é definido pelo *Lean Enterprise Institute* como o “(...) nivelamento do tipo e da quantidade de produção durante um período fixo de tempo...”, o que traz os seguintes benefícios: melhor atendimento das necessidades do utente, diminuição do stock, redução de custos, mão-de-obra e *lead time* de produção, (Greeting, 2009); (Gallardo, 2007).

Este sistema era denominado inicialmente por Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System - TPS), contudo, desta forma estava claramente identificado com um único produtor pelo que, procurou-se encontrar um nome mais universal para o sistema. Foram vários os nomes que surgiram, porém, em 1990, James Wormack, um consultor de produtividade, escreveu um livro que se tornou popular, intitulado "A Máquina que Mudou o Mundo", onde usou o termo "*Lean Manufacturing*", nome que ainda hoje é o utilizado (Pinto, 2006). Para Womack e Jones (1996), *Lean* representa um “antídoto

para o desperdício”. Na **tabela 2** são apresentadas algumas definições desta filosofia de diferentes autores.

Tabela 2 - Algumas definições do pensamento Lean.

AUTOR	DEFINIÇÃO DE LEAN
Pinto (2006)	<i>“Lean é uma abordagem inovadora às práticas de gestão, orientando a sua ação para a eliminação gradual das fontes de desperdício, através de abordagens e procedimentos simples, procurando a perfeição dos processos, sustentada numa atitude de permanente insatisfação e de melhoria contínua, e fazendo do “tempo” uma arma competitiva.”</i>
Drew, MacCallum & Roggenhofer (2004)	<i>“Lean é um conjunto de princípios, práticas, ferramentas e técnicas projetadas para combater as causas da baixa performance operacional. É uma abordagem sistemática para eliminar perdas de toda a cadeia de valor de uma empresa, de forma a aproximar a performance atual aos requisitos dos utentes e acionistas.”</i>
Hines (1998)	<i>“Lean procura corresponder da forma mais rápida possível às encomendas dos utentes, oferecendo produtos de qualidade e sem desperdícios durante a produção, conseguindo alcançar um menor custo de produção.”</i>
Monden (1984)	<i>“Lean é um método racional de produção pela completa eliminação de elementos desnecessários na produção com o objetivo de reduzir os custos. A ideia básica neste sistema é produzir as unidades necessárias no tempo necessário e na quantidade necessária. Com a realização deste conceito podem ser eliminados os inventários intermediários e os de produtos acabados, então desnecessários.”</i>

Em suma, o principal objetivo deste sistema consiste na eliminação de tudo o que não acrescenta valor para o produto final, minimizando deste modo os custos, o tempo de entrega e aumentando a qualidade do produto e a satisfação do utente e segundo Womack & Jones (2005), o *Lean* e sua filosofia de gestão devem ser aplicados em todas as áreas de gestão da organização, desde a área de compras à área de recursos humanos ou marketing, por exemplo. O *Lean* não tenta apenas otimizar partes de um processo, mas sim todo o sistema operativo desde o planeamento à entrega do produto final (França, 2013).

Este assenta em cinco princípios (Womack & Jones, 2003) que constituem a base de uma implementação correta do pensamento *Lean*:

- **Criar valor** – Este é o ponto de partida para a implementação deste sistema. Não é a empresa, mas sim o utente final que define o que é valor, o que satisfaz as próprias necessidades. Para Womack & Jones (2003) o valor é a capacidade de providenciar no tempo certo e com o preço apropriado os produtos e ou serviços acordados com o utente.
- **Identificação do fluxo de valor** – Corresponde ao conjunto de todas as atividades necessárias para transformar matérias-primas e informação num produto ou serviço, ou mesmo a combinação de ambos. Porter (1985) define como o fluxograma dos conjuntos de atividades essenciais para a agregação de valor ao produto ou serviço. A mesma deve ser identificada ao longo do trabalho.
- **Fluxo contínuo** – Os processos devem ser organizados de forma a criar um fluxo de materiais e informação, de modo a evitar perdas na combinação de tempo e paragens ou deslocações desnecessárias, ou seja, o fluxo deve ser contínuo e o valor deve ser entregue rápido para o consumidor.
- **Sistema Pull** – Ter uma produção puxada significa produzir somente o necessário e quando o utente solicitar, evitando custos com armazenamento ou processamento em excessos e tendo um a produção mais eficiente.
- **Perfeição** – A perfeição é considerada na uma meta inalcançável por definição nesta filosofia, porém a eliminação dos desperdícios e a criação de valor devem ser procurados continuamente, logo o processo deve estar em constante melhoria com o apoio integral de todas as pessoas envolvidas, estando aberto a melhorias que tragam uma maior eficiência às atividades realizadas.

Pinto (2009) defende que estes cinco princípios apresentam algumas lacunas, tendo por esse motivo sido proposta a adoção de mais dois princípios, sendo:

- **Conhecer os Stakeholders** – Uma empresa que concentre todos os esforços no utente final poderá estar a negligenciar e a comprometer o futuro, pelo que, a resposta às necessidades de todos os parceiros de negócios é fundamental para a sobrevivência e crescimento da empresa. Deste modo, a focar a atenção no utente continua a ser primordial, mas não pode ser única.
- **Inovar constantemente** – A inovação e criação de produtos e serviços novos com novos processos deverá ser a chave da organização para a criação de valor.

Resumindo, o pensamento *Lean*, baseia-se num conjunto de princípios que eliminam todos os desperdícios visando simplificar a forma da organização produzir e entregar valor aos utentes, (Pinto, 2008), sendo que, cada vez mais, o utente é o centro das atenções para as organizações.

2.1.3.1 TIPOS DE DESPERDÍCIO

Como abordado acima, o principal objetivo do pensamento *Lean* é acabar com todos os desperdícios – *mudas* (termo japonês para desperdício) – existentes na cadeia de produção, concentrando esforços nas atividades que criam valor para o utente (Werkema, 2012). Ohno (1988), afirma que o “*desperdício se refere a todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor*”. Os desperdícios do processo produtivo referidos são prejudiciais para o sistema empresa- utente, uma vez que, geram custos acrescidos, sendo necessário a redução dos mesmos o máximo possível (Holweg, 2007). A Toyota identificou sete grandes tipos de perdas (**figura 3**) sem agregação de valor em processos administrativos ou de produção (Pinto, 2009).

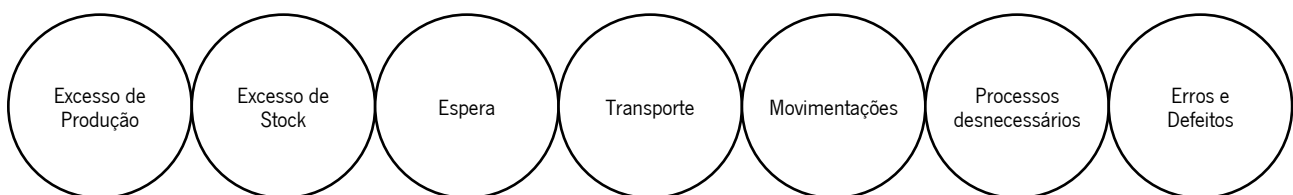


Figura 3 - Os sete tipos de desperdício no pensamento Lean.

I. Excesso de Produção

O desperdício por produção em excesso acontece quando a quantidade produzida é maior do que o necessário para atender ao pedido do utente. Shingo (1996) classifica o excesso de produção em dois tipos:

- Excesso de produção por antecipação - ocorre quando se antecipa a produção de algum produto antes da sua solicitação, prevendo um pedido que pode ou não se concretizar acabando por aumentar os níveis de stock ou perda do mesmo devido à validade.
- Excesso de produção quantitativa - dá-se quando é produzida uma quantidade superior ao pedido real de pedidos, sendo este o caso mais comum, uma vez que algumas organizações costumam manter um número de stock acima do número de pedidos para atender a pedidos imprevistos ou não interromper suas vendas em caso de problemas com o fornecedor ou alguma máquina avariar.

Este tipo de desperdício pode acarretar um aumento da dificuldade do controle da produção e dos produtos em stock, aumento dos custos de armazenamento e ainda uma diminuição no nível da qualidade, tanto do produto final quanto do processo.

II. Excesso de stock

O excesso de stock consiste na existência de stocks elevados de matérias-primas, material em processo e produto acabado que conseqüentemente gera um aumento do custo do produto devido à sua manipulação, ao espaço ocupado e à documentação extra que este exige, representando um custo crescente para a empresa dado ser um valor estacionado, que se deprecia no tempo, sem acrescentar qualquer valor.

III. Espera

Este tipo de desperdício corresponde ao tempo passado à espera de algo como, material, informação ou ferramentas, por pessoas ou equipamentos. Este tipo de desperdício pode ocorrer devido a vários problemas como layout, obstruções nos fluxos, atrasos nas entregas por parte dos fornecedores ou ao balanceamento incorreto de processos.

IV. Transportes

A circulação de materiais é uma parte integrante do processo produtivo, que ocorre desde o fornecedor da matéria-prima até à entrega ao utente. Todas as deslocações entre armazéns, seja do armazém de matéria-prima, armazém intermédio ou armazém final, e que não acrescentem qualquer valor ao produto, são considerados desperdícios, e devem ser eliminados (Shingo, 1996) que originam perdas de energia e tempo produtivo dos operários, sendo que umas das suas principais causas é o layout da empresa.

V. Movimentação

Este desperdício envolve todos os movimentos efetuados que não acrescentam valor ao produto, sendo diferente do desperdício por transporte, que está associado à locomoção dos produtos, a perda por movimentação são os movimentos desnecessários realizados pelos trabalhadores, que pode ser gerada por falta de padronização das atividades exercidas pelos funcionários ou layouts desorganizados ou pouco eficientes para a produção.

VI. Processos desnecessários

Este tipo de desperdício caracteriza-se por qualquer operação ou processo que não acrescente valor ao produto que, conseqüentemente pode potenciar o aparecimento de defeitos na peça. Este tipo de desperdício é geralmente originado pela falta de formação dos operadores ou pela ausência de processos normalizados. Uma forma de eliminar estes desperdícios e otimizar as operações, consiste em assegurar a formação necessária dos trabalhadores, automatizar algumas tarefas ou mapear os processos produtivos para que estes estejam bem definidos.

VII. Erros e Defeitos

Este desperdício consiste na produção de materiais que têm, posteriormente, de ser retrabalhados ou que são tidos como sucata, representando custos acrescidos, para além dos desperdícios relacionados com espera no posto seguinte. Para além de que, os problemas de qualidade e os defeitos dão origem a queixas por parte dos utentes, a inspeções e a reparações. Todos

estes aspetos têm custos associados e diminuem a produtividade das empresas. A origem destes problemas deve-se, por norma, à ausência de padrões nas operações, à falta de sistemas de inspeção e autocontrolo ou a erros humanos.

Por fim, Liker (2005), inclui ainda um oitavo desperdício, o **desperdício da criatividade** dos funcionários tais como perda de tempo, ideias, competências, melhorias e oportunidades de aprendizagem por não envolver os trabalhadores das organizações.

2.1.3.2 PUSH E PULL SYSTEM

No sistema produtivo tradicional, as ordens produtivas são elaboradas com base na capacidade máxima, de trabalho, ou seja, cada processo produz tudo quanto a capacidade produtiva assim o permitir. Deste modo, logo que terminado um lote, este deve ser empurrado até ao processo seguinte e assim sucessivamente (Dias, 1995). Esta abordagem tradicional segue uma produção sem interrupções, acabando por gerar demasiado stock que tem de ser armazenado. Este sistema tem o nome de **Push System**, ou **Produção Empurrada**, onde a empresa começa por fabricar o produto e só depois ocorre a demanda do mercado (Vedovello, 2012), através da antecipação de pedidos futuros a partir de programações feitas com base em previsões de vendas. Este conceito de produção surgiu no início da era industrial quando a procura era praticamente infinita, a competição inexistente, e os custos não determinavam o lucro da empresa fazendo com que, a qualidade não fosse importante sendo o volume de produção a única preocupação (Nicodemo, 2009). Este é o tipo de produção que mais tem sido implementado nas indústrias pelo mundo (Arkader *et al*, 2005).

Contudo, este modelo de produção não compreende o fluxo contínuo de produção como algo importante, uma vez que a produção acontece de forma isolada em cada máquina, “empurrando” o produto para a etapa seguinte do processo (Nicodemo, 2009). Quem controla o quê, quanto e quando deve ser produzido é o planeamento de produção, com base no MRP⁴.

⁴ Sistema MRP (*Material Requirement Planning*) - Metodologia de cálculo, surgida na década de 60, utilizada para planear que materiais são necessários para suprir a demanda da produção, a quantidade e em que momento.

Todavia, é neste sentido que tem origem, um dos maiores e mais frequentes desperdícios de uma organização, o excesso de produção e, conseqüentemente, excesso de stock. Se oferecermos ao mercado um produto que este não necessita, por produzir sem pedidos, haverá desperdício em stock e em matéria-prima, haverá tempo gasto inadequadamente e o utente terá de esperar pelo produto que realmente irá satisfazer as suas necessidades.

Deste modo, quando uma organização, que possua o sistema de produção tradicional/ sistema empurrado, opta pela implementação do pensamento *Lean*, uma das primeiras medidas a ser tomada é a mudança deste sistema para o sistema de **Produção Puxada** ou **Pull System**, o qual assenta na ideia de que seja o utente a “puxar” a produção, ou seja, o produto só é produzido a partir do momento em que o utente o solicita. Assim sendo, controla-se o volume de produção, permitindo assim que se produza as quantidades necessárias, no momento certo (Womack & Jones, 2003).

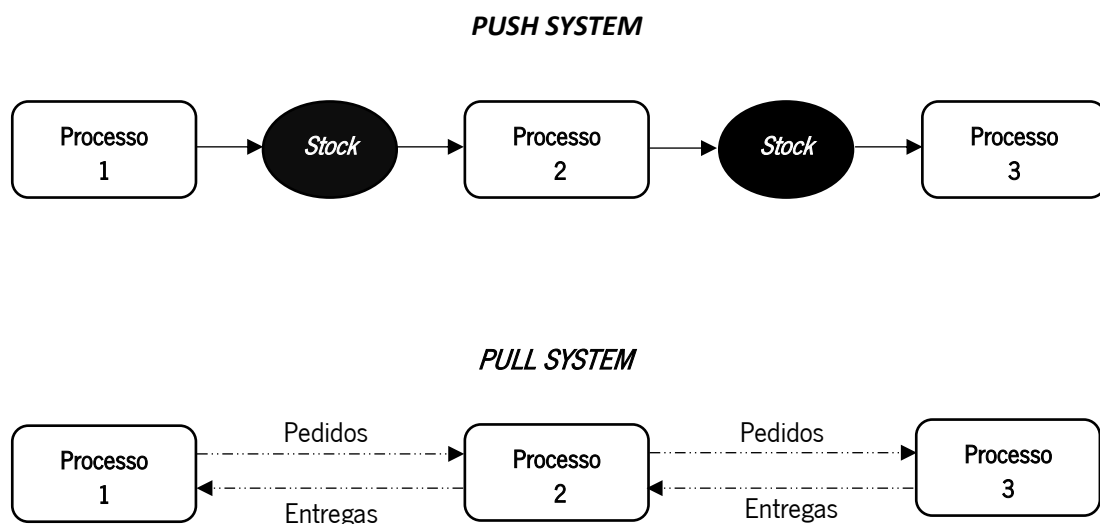


Figura 4 - Produção empurrada vs Produção Puxada. (Fonte: adaptado de Gallardo, 2007).

Como mostra na **figura 4**, na produção tradicional também designada produção empurrada, pode ver-se que se recorre à utilização de stocks entre as diversas etapas dos processos de modo a evitar que os processos seguintes não se fiquem sem material caso haja alguma falha no processo e, deste modo, a produção pode prosseguir sem interrupções. Todavia, na produção puxada, um dos principais elementos do pilar JIT do TPS, os stocks deixam de existir entre os processos e as entregas são feitas conforme os pedidos do processo seguinte, (Slack, Chambers, & Johnston, 2004); (Gallardo,

2007), evitando deste modo que haja um excesso de stock e excesso de produção, referido anteriormente como os principais desperdícios gerados pela produção empurrada.

2.1.4 SIX SIGMA

Devido à influência de vários fatores, como a concorrência global e a crescente exigência dos consumidores, foi-se gerando ao longo dos anos uma pressão sobre as organizações, para que estas melhorassem continuamente o nível de qualidade dos seus bens e serviços, abrindo portas a novos métodos, mais simples e intuitivos, como é o caso do Six Sigma (Fursule, Bansod, & Fursule, 2012; Pešić *et al.*, 2012; R. Sousa & Voss, 2002).

Esta metodologia, surgiu na década de 80, mais precisamente em 1987, através da empresa de telecomunicações chamada Motorola, que, apesar de ser líder na indústria das telecomunicações, a empresa enfrentava a ameaça da competitividade do Japão na indústria eletrónica e precisava de realizar melhorias drásticas nos seus níveis de qualidade (Harry & Schroeder, 2000), sendo esse o único caminho para manter o estatuto no mercado e sobreviver a um período tão desafiante (Motorola University, 2004). Para isso, ambicionava reduzir o nível de defeitos para valores nunca alcançados de 3,4 Defeitos Por Milhão de Oportunidades (DPMO), e, em simultâneo, aumentar a produtividade, reduzindo custos e aumentando a satisfação dos seus utentes (Evans & Lindsay, 2002; Folaron, 2003; Mehrjerdi, 2011; Pande, Neuman & Cavanagh, 2000).

Em 1987, de acordo com Park and Asian Productivity (2003), foram estipulados os objetivos da Motorola, sendo um deles alcançar o nível 6 sigma até 1992. Para isso, foi criada em 1988 a Universidade Motorola, que consistia num centro de formação em que era lecionado um curso sobre como implementar a metodologia Seis Sigma para que todas as equipas estivessem prontas a iniciar os projetos de melhoria contínua (Breyfogle, Cupello, & Meadows, 2000). A implementação do programa Seis Sigma foi de tal modo bem-sucedida que, entre os anos de 1987 e 1993, a Motorola conseguiu reduzir o número de defeitos dos seus semicondutores em cerca de 94% (Godfrey, 2002). No início de 1997, os Grupos Samsung e LG na Coreia começaram também a introduzir esta metodologia nas suas empresas, tendo obtido resultados surpreendentemente bons. Derivado destes resultados positivos, o número de grandes empresas a aplicar esta metodologia, tem vindo a crescer exponencialmente em muitas pequenas e médias empresas.

Segundo Perez-Wilson (2000), a definição de **Six Sigma** é muito vasta, podendo ser encarada como uma estratégia, um objetivo, uma ferramenta ou até, como uma filosofia. Deste modo, torna-se pertinente, fazer uma breve síntese de algumas das diferentes definições dadas a este conceito, que se encontram na **tabela 3**.

Tabela 3 - Algumas definições de Six Sigma.

AUTOR	DEFINIÇÃO DE <i>SIX SIGMA</i>
Lin, Chen, Wan, Chen, & Kuriger (2012)	<i>“Six Sigma é uma estratégia sistematizada da qualidade, com orientação ao utente e aos dados, em que a partir dos dados recolhidos e da análise estatística, são obtidas melhorias de desempenho da organização”.</i>
Linderman, Schroeder, Zaheer & Choo (2003)	<i>“Six Sigma é um método organizado e sistemático para a melhoria estratégica de processos, produtos e serviços, que se baseia em métodos estatísticos e científicos, com o intuito de alcançar reduções nas percentagens de defeitos. Trata-se, portanto, de uma metodologia que visa a excelência operacional de uma organização, através da melhoria contínua de todos os seus processos”.</i>
Chowdhury (2002)	<i>“Six Sigma corresponde aproximação estruturada de Problem Solving, focada na melhoria de processos existentes através da redução da variação e consequentemente dos bens e serviços”.</i>
Harry & Schroeder (2000)	<i>“Six Sigma é um processo de negócio que permite às empresas melhorar drasticamente os seus resultados, através da conceção e monitorização diária de todas as atividades do negócio, de forma a minimizar desperdício e recursos e a aumentar a satisfação do utente”.</i>
Forrest W. Breyfogle (2000)	<i>“Six Sigma é uma estratégia organizacional altamente quantitativa que, com o uso de ferramentas estatísticas, tem por objetivo melhorar a eficiência e a eficácia da organização, com o intuito de melhorar a qualidade dos produtos e aumentar a satisfação dos utentes”.</i>

O principal objetivo desta filosofia, baseada em métodos e ferramentas estatísticas, consiste em eliminar praticamente todos os defeitos de todos os processos e produtos. Pretende-se reduzir, a longo prazo, o número de defeitos para um máximo de 3,4 por cada milhão de oportunidades (**figura 5**) em que, este valor possibilita a criação de uma produção quase sem defeitos, gerando um valor de 99,9997% de produtos conformes (Linderman *et al.*, 2003). Para isso, esta filosofia é sustentada por várias ferramentas, que devem ser aplicadas de uma forma metódica e organizada, para obter na totalidade os objetivos pretendidos (Taghizadegan, 2006).

O nível sigma de um processo encontra-se associado ao valor de DPMO verificados nesse processo. Werkema (2004), afirma que, o nível sigma está associado à variabilidade de um processo, sendo o seu valor equivalente à distância, em desvios padrão, entre os limites de especificação e a média do processo. Desta forma, quanto maior o valor sigma, menor será a probabilidade de o processo gerar defeitos, logo, quanto maior o sigma, maior será a confiança dos utentes e menores os custos de não conformidades (Carvalho & Paladini, 2013).

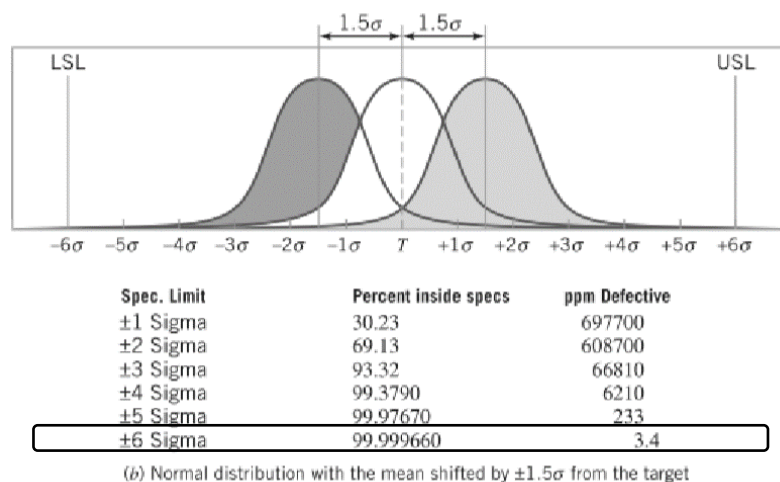


Figura 5 - Conceito Six Sigma. Fonte: Montgomery (2009).

Segundo Harry & Schroeder (2006) atualmente, grande parte das empresas ocidentais opera com um nível de Qualidade 4 Sigma⁸, sendo que, por outro lado no Japão, não é invulgar encontrar as denominadas empresas 6 Sigma.

Sintetizando, Werkema (2004) apresenta sete características inerentes ao *Six Sigma*, que o definem e que permitem a compreensão desta filosofia de forma mais ampla:

- I. **Escala Sigma** – É usada para medir o nível da qualidade associado a um processo, transformando a quantidade de defeitos por milhão de oportunidades (DPMO) num número da escala Sigma. Quanto maior o valor da escala Sigma, maior será o nível da Qualidade;

⁸ Sigma (σ) é uma letra do alfabeto Grego que é tradicionalmente utilizada estatisticamente para designar o desvio padrão, uma medida da variabilidade dos processos.

II. **Meta** – Chegar muito próximo dos zero defeitos - 3,4 defeitos por cada milhão de oportunidades;

III. **Benchmarking** – É utilizado para comparar o nível de qualidade entre produtos, operações e processos. Permite às organizações avaliar os seus pontos fortes e pontos fracos no que diz respeito às suas atividades;

IV. **Estatística** – Os métodos estatísticos que são utilizados na avaliação do desempenho das características críticas da qualidade em relação às especificações;

V. **Filosofia** – É uma filosofia de melhoria contínua de processos, de redução da variabilidade e de constante procura de zero defeitos;

VI. **Estratégia** – é baseada na interligação entre o projeto, a fabricação, a qualidade final, a entrega do produto e a satisfação dos utentes;

VII. **Visão** – Levar a organização a ser a melhor do seu ramo.

Em suma, de um modo geral, pode afirmar-se que a metodologia *Six Sigma*, procura, na sua essência, resolver problemas com recurso a métodos estatísticos, com o objetivo de diminuir significativamente as taxas de defeitos (Eckes, 2001; Harry, 1998; Linderman, Schroeder, Zaheer, & Choo, 2003; Schroeder, Linderman, Liedtke, & Choo, 2008), ocupando um papel de referência na Gestão da Qualidade, sendo cada vez mais alvo da atenção de organizações de diversos setores.

2.1.4.1 Equipa Six Sigma

Para a implementação desta metodologia em projetos *Six Sigma* numa organização é importante que esta seja realizada por profissionais, sendo um dos fatores para a obtenção de sucesso. Cada profissional possui um papel distinto variando consoante o grau de reconhecimento na área (Laux, Johnson, & Cada, 2015; Pyzdek, 2003).

Segundo Taghizadegan (2006), a implementação da filosofia *Six Sigma* requer uma total integração de todos os departamentos de uma organização, caso não aconteça, a implementação desta filosofia dificilmente permitirá a obtenção de resultados positivos. Deste modo, para além da indispensabilidade de compromisso por parte da administração, as equipas deverão ser compostas por elementos dos vários níveis hierárquicos existentes (Marques *et al.*, 2013). A nomenclatura utilizada para hierarquizar os profissionais do Seis Sigma (**figura 6**) foi desenvolvida pelo Instituto de Pesquisa

Seis Sigma da Motorola em 1991, segundo Perez-Wilson (1999).



Figura 6 - Hierarquia Six Sigma. Fonte: adaptado de Werkema, 2004.

- **Sponsor** - Este elemento ocupa, geralmente, cargos de gestão de uma área funcional ou de um processo. É o responsável por promover e definir as diretrizes para implementação do Six Sigma e garantir que esteja alinhado com a estratégia da empresa (Werkema, 2004).
- **Champion** - Corresponde ao nível hierárquico mais elevado de especialização do Seis Sigma. São, por norma, os gestores ou diretores e possuem responsabilidades como a seleção dos membros que formarão a equipa, a orientação estratégica (objetivos e metas) da equipa, estabelecimento do objetivo geral dos projetos e remover possíveis barreiras para o desenrolar dos projetos (Eckes, 2001);
- **Master Black Belts** - São profissionais que auxiliam os Sponsors e Champions sendo especialistas técnicos de elevada competência no seu campo de atuação, que se dedicam a tempo inteiro à gestão da qualidade e ao desenvolvimento das principais estratégias, atuando internamente como consultores e formadores dos Black Belts e Green Belts. Uma das suas

funções é prestar assistência especializada em áreas que vão desde estatística até gestão de mudanças e estratégias de projeto de processos (Pande *et al.*, 2001);

- **Black Belts** - São os profissionais que lideram equipes na condução de projetos e que devem possuir habilidades técnicas como: conhecimentos avançados do método e das ferramentas estatísticas, combinadas com habilidades gerenciais como: liderança, iniciativa, persistência, aptidão para trabalho em equipe, bom relacionamento interpessoal e facilidade de comunicação (Werkema, 2004);
- **Green Belts** - São os profissionais que participam na equipe dos Black Belts, sendo suas características similares às dos Black Belts, porém com menor ênfase nos aspectos comportamentais (Werkema, 2004);
- **Yellow Belts** e **White Belts** - São os operacionais da empresa, treinados nos fundamentos do Seis Sigma, além de dar suporte aos demais envolvidos também ajudam a disseminar informações sobre ferramentas e processos (Pande *et al.*, 2001).

Alguns autores, como Perez-Wilson (1999), Eckes (2001), Pande *et al.* (2001) e Gygi *et al.* (2005), não apresentam exatamente a mesma nomenclatura para os profissionais, mas a ideia principal e as características de cada um são similares.

2.1.4.2 DMAIC

A filosofia *Six Sigma* utiliza uma metodologia estruturada, consoante o objetivo se trata da melhoria de um processo já existente ou da concepção de um novo processo. No último caso recorre-se à utilização da metodologia Design for Six Sigma (DFSS), a qual segue geralmente o ciclo DMADV. Segundo o Guia Seis Sigma (2001-2004), a metodologia DMAIC, é essencialmente utilizada em processos, produtos ou serviços já existentes, tendo como objetivo principal, a sua melhoria, sendo essencial uma clarificação exata e precisa do problema a solucionar tendo em vista o sucesso da organização.

O objetivo da utilização deste método consiste em definir e medir o problema e analisar todos os dados, com objetivo de descobrir a causa raiz, através de ferramentas estatísticas, para fazer uma implementação de melhoria, monitoração e controlo prevenindo para o reaparecimento dos defeitos (Breyfogle, 1999, Jiju Antony, 2006; George, Maxey, Rowlands, & Upton, 2005; Liebermann, 2011; Pepper & Spedding, 2010).

À semelhança do Ciclo PDCA, o método DMAIC possui uma abordagem cíclica, desta vez em cinco fases, como é possível visualizar na **figura 7**. De um modo geral, a cada uma das fases corresponde um passo de execução do processo *Six Sigma* (Cleto & Quinteiro, 2011; Mahanti & Antony, 2006; Peteros & Maleyeff, 2015).

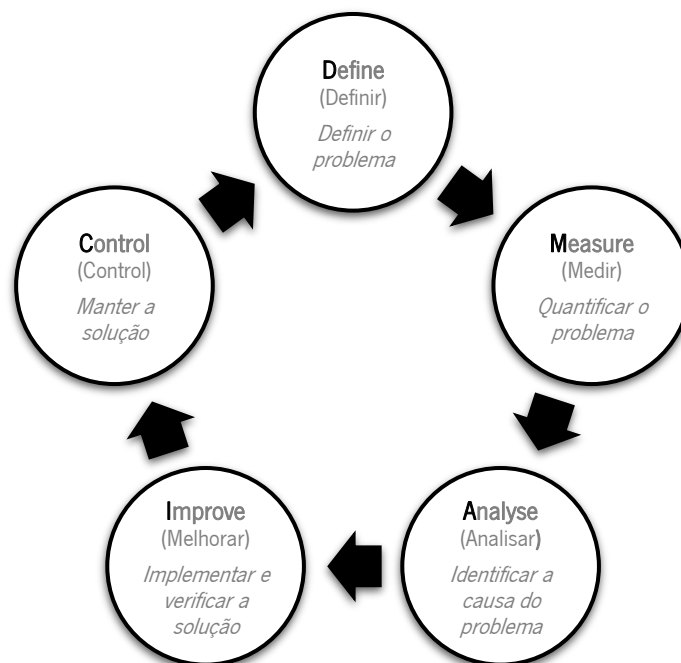


Figura 7 - Fases da Metodologia DMAIC. Fonte: Adaptado de Rotondaro (2002).

Segundo George *et al.*, (2005) e Pepper & Spedding (2010), em cada fase do DMAIC, são utilizadas um conjunto de ferramentas e técnicas da qualidade, com o intuito de tornar todo o processo objetivo e mensurável. Liebermann (2001), afirma ainda que, para efetuar a passagem de uma fase para a seguinte é necessário realizar um *checkpoint*, onde deve ser confirmado se os objetivos dessa fase foram cumpridos.

- **DMAIC - DEFINE**

O Ciclo DMAIC inicia com a fase *define*. Esta fase pretende definir o âmbito e os objetivos/metas do projeto de melhoria, em nível sigma, tendo em consideração os requisitos do utente e as suas limitações. Segundo Kumar *et al.* (2006), os objetivos podem ser organizacionais a nível estratégico, aumentar o *output* a nível operacional, diminuir o número de defeitos a nível do projeto ou atingir um requisito do utente específico. Para além do mais, de acordo com Knowles *et al.* (2005), a definição do problema é crucial para alcançar as etapas seguintes, estimando-se que uma definição correta do mesmo pode influenciar em 50% para a sua resolução.

Nesta fase é ainda necessário a clarificação do papel de cada membro, estimada a duração e os recursos necessários para o projeto, assim como, o retorno financeiro espectável, garantindo-se, desta forma, o comprometimento de toda a equipa (Antony, Kumar, & Tiwari, 2005).

- **DMAIC - MEASURE**

Uma vez realizada a definição do processo, passa-se então para uma nova etapa, denominada *measure*, que consiste na determinação ou quantificação do estado de desempenho atual, também designada por *baseline* (Trusko *et al.* 2010), com o objetivo de medir o seu desempenho, através de uma recolha de dados confiáveis que serão usados para expor as causas subjacentes ao problema (Chen & Lyu, 2009). Karthi *et al.* (2011) recomendam que, para compreender e apresentar os dados, estes sejam representados graficamente.

- **DMAIC - ANALYZE**

A terceira fase desta metodologia designa-se por *analyze*, onde é feita uma análise do porquê de o desempenho do processo não estar ao nível do que o utente pretende. Por outras palavras, são investigadas as potenciais causas para o problema, com base nos dados históricos e na informação recolhida na etapa anterior (Montgomery, 2009). Ou seja, o objetivo desta fase é compreender as

relações causa-efeito, identificar a(s) causa(s)-raiz(es) do problema e desenvolver ideias para a sua melhoria.

- **DMAIC - IMPROVE**

Segue-se depois a fase *improve*, onde o conhecimento adquirido nas etapas anteriores do ciclo é usado para resolver os problemas, implementando soluções inovadoras para eliminar a lacuna entre o estado atual e o estado desejado do sistema, de forma a alcançar o objetivo (Kumar *et al.*, 2006), ou seja, o objetivo primordial desta etapa reside na implementação de melhorias no processo. Após identificadas com clareza as causas raiz que originam o problema, a equipa desenvolve ideias e propõe soluções para eliminar o problema, contruindo um Plano de Ação.

Importa referir que antes de se proceder à implementação de alterações, é vital desenvolver um estudo de prevenção de efeitos secundários (negativos) derivados de alterações ao processo ou produto (Júnior, 2007).

- **DMAIC - CONTROL**

A última etapa, designada de *control* é uma parte crítica, mas muitas vezes esquecida. O objetivo desta fase é garantir que as melhorias serão parte integrante no futuro, de modo a que, estas não se desvançam com o tempo. De acordo com Abdolshah, (2009) e Pande *et al.*, (2000) esta etapa consiste na implementação de medidas contínuas, através da implementação de ações que visam sustentar as melhorias realizadas através da monitoração, padronização e documentação do processo, de maneira que venha impedir que o problema volte a ocorrer.

Importante referir que, sempre que a fase *Control* deixa de ser eficaz, passa-se novamente à fase *Define*, repetindo-se novamente todo o ciclo.

2.1.5 LEAN SIX SIGMA

As filosofias *Lean* e *Six Sigma* têm sido referenciadas como as iniciativas mais promissoras na melhoria contínua das organizações (Taghizadegan, 2006), contudo trata-se de duas abordagens distintas em que, o *Lean* se foca em eliminar as fontes de desperdício, gerando um fluxo contínuo nos processos organizacionais e o *Six Sigma* se concentra em reduzir a variabilidade dos processos.

Aplicadas independentemente são eficazes, porém, estudos recentes indicam que as organizações que aplicam as duas abordagens separadamente podem não ser capazes de atingir melhorias adicionais, pelo que, tendo como objetivo aumentar a competitividade dos seus negócios, as organizações começaram a agregar as duas iniciativas, dando assim origem ao conceito de Lean Seis Sigma (Akbulut-Bailey, Motwani, & Smedley, 2012). A utilização conjunta das metodologias Lean e Seis Sigma foi realizada inicialmente em 1996, todavia o termo Lean Six Sigma (LSS) foi apenas reconhecido em 2000 (Sheridan, 2000), sendo possível observar uma breve síntese da sua cronologia na **figura 8**. Snee (2010) afirma que LSS é metodologia de gestão e estratégia organizacional que melhora a desempenho dos processos, satisfação do utente e resultados organizacionais.

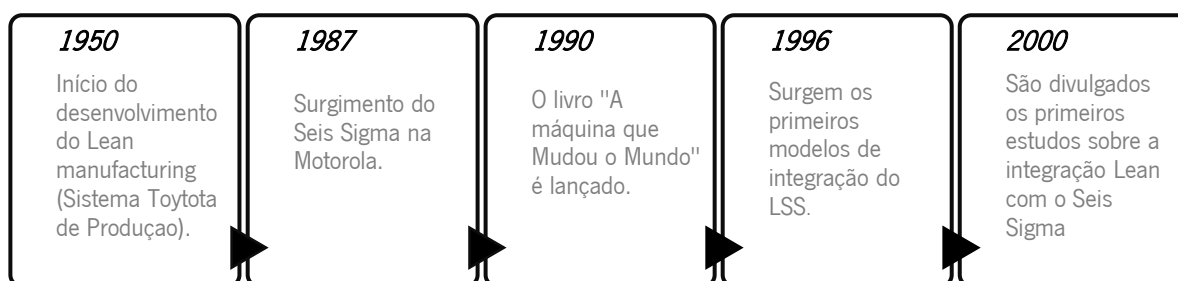


Figura 8 – Breve síntese da evolução do Lean Seis Sigma. Fonte: Adaptado de Nitéroj, 2016.

Atualmente é possível verificar que a metodologia LSS deixou de ser só utilizada em processos produtivos em fábrica como começou também a ser aplicada noutras áreas, por exemplo, área médica (Beck & Gosik, 2015; Bucci & Musitano, 2010; Fischman, 2010), recursos humanos (Laureani & Antony, 2010) e serviços (Laureani, Antony & Douglas, 2010; Andersson *et al.*, 2014), demonstrando assim que esta metodologia se encontra em processo de expansão e adaptação em outras áreas do conhecimento.

Apesar de haver semelhanças entre as duas filosofias, a integração entre elas torna-se complexa, uma vez que é necessário garantir a equidade entre as duas metodologias e as suas ferramentas. Bertels & Strongs (2003) propõe um modelo como o *Lean* e o Seis Sigma poderão contribuir para melhoria de desempenho do processo.

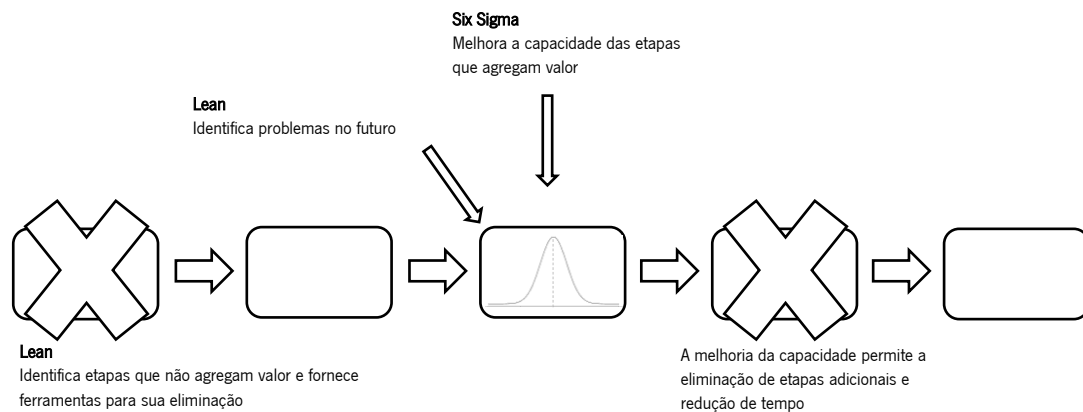


Figura 9 - Contributo do Lean e do Seis Sigma para a metodologia LSS. Fonte: Adaptado de Bertels & Strongs, 2003.

Como se vê na **figura 9**, a filosofia *Lean* foca-se na eliminação de desperdício e na identificação e eliminação de tarefas que não acrescentam valor, através de trabalho em equipa através de um fluxo produtivo contínuo e organizado. Já a filosofia Seis Sigma visa a redução da variabilidade dos processos, através da recolha exaustiva de dados. Smith (2003), afirma que as duas metodologias se complementam permitindo a atuação na melhoria dos processos de uma organização, com base no objetivo central de redução da variabilidade (Seis Sigma) e de aumento da velocidade e da capacidade de resposta (*Lean*).

Após a junção de ambas as filosofias de melhoria contínua, o Lean Seis Sigma passou a utilizar o ciclo DMAIC como estrutura de apoio à resolução de problemas e a integrar as ferramentas *Lean* e as ferramentas da Qualidade como apoio à sua implementação (Taghizadegan, 2006), alcançando assim maior satisfação dos utentes com redução de custos, tempo de processamento e aumento da qualidade.

De uma forma geral, recorrendo à implementação desta metodologia na organização para melhoria do desempenho dos processos, esta pode trazer vários benefícios como:

- Redução de desperdícios e de atividades que não agregam valor aos utentes;
- Utilização da voz do utente para tomada de decisão;
- Aumento da qualidade do produto final;
- Aceleração dos processos de produção e entrega dos produtos.

2.1.6 TÉCNICAS, FERRAMENTAS E CONCEITOS DE APOIO

Os sucessos da prática dos princípios da gestão da qualidade devem-se à utilização de ferramentas operacionais e gerenciais que possibilitam a obtenção de melhorias (Carvalho & Paladini, 2012), no entanto, é importante ressaltar que, as alterações e melhorias não são geradas por si só com a utilização das ferramentas.

Para a tomada de decisões numa empresa, deve-se realizar uma análise dos dados da organização, com o objetivo de identificar algum problema no processo (Oliveira, 2012). Assim sendo, é através da utilização das ferramentas da qualidade que as organizações conseguem identificar a causa de um problema e desta forma tomar as decisões mais acertadas para a resolução do mesmo.

As ferramentas da qualidade foram estruturadas, principalmente, a partir da década de 50, com base em conceitos e práticas existentes. Para Carvalho & Paladini (2012), “[...] ferramentas são métodos estruturados de modo consciente para viabilizar a definição de melhorias que possam vir a ser implantadas em partes definidas do processo produtivo”. Assim sendo, um dos princípios do processo de melhoria da qualidade é baseado no pressuposto de que todas as decisões, em especial aquelas que são tomadas pela equipa da qualidade e pela direção da organização, devem ser baseadas no uso das ferramentas básicas da qualidade (Paliska, Pavletic, & Sokovic, 2007).

A seguir serão abordadas algumas das técnicas, ferramentas e conceitos utilizados num projeto *Lean Six Sigma*. Posteriormente no Capítulo 5, aquando da resolução do estudo de caso estas serão aplicadas num caso prático real.

Project Charter

O *Project Charter* é o documento central da primeira fase do Ciclo DMAIC, onde se encontra sumariada toda a informação essencial no início do projeto (Staudter *et al.*, 2013), sendo o documento que formaliza o projeto estabelecido entre os gestores da empresa e a equipa. Esta ferramenta deverá conter informações relativas à descrição do problema, à definição da(s) meta(s) a atingir, à avaliação histórica do problema, à estrutura da equipa de trabalho e deverá também conter um cronograma preliminar do projeto (Werkema, 2004). O principal objetivo é definir o âmbito e as variáveis do projeto de forma a que a equipa esteja em sintonia quanto aos objetivos pretendidos.

SIPOC

Segundo Taghizadegan (2006), a ferramenta SIPOC é uma técnica útil para a definição de um projeto de melhoria de um processo, sendo muito utilizada na etapa *Define* do ciclo DMAIC, consistindo num diagrama utilizado para definir o principal processo envolvido no projeto de forma macro, facilitando a visualização do âmbito do projeto. Miles (2006) refere que, para a melhoria de um processo, é essencial a compreensão de todas as partes desse mesmo processo e de como essas partes se relacionam, sendo assegurado ao mesmo tempo que todos os membros da equipa do projeto vejam o processo da mesma maneira.

Desta forma, é vantajoso a simplicidade desta ferramenta, sendo fácil de usar pelos funcionários a qualquer nível da empresa, promovendo uma melhor compreensão do trabalho, que fornece meios para otimizar a carga de trabalho, aumentar eficiência e reduzir desperdícios (Corbett, 2014). Esta ferramenta permite distinguir os limites do processo e determinar possíveis fontes de recolha de dados, sendo deste modo possível a identificação de oportunidades de melhoria. Os acrónimos desta ferramenta significam:

- **S** (*Suppliers/Fornecedor*) – Todos os fornecedores internos e externos do processo;
- **I** (*Inputs/Entradas*) – Indica os inputs necessários para que o processo obtenha o produto final;
- **P** (*Process/Processo*) – O processo responsável pela transformação dos inputs em outputs;
- **O** (*Output/Saidas*) – Resultado do processo;
- **C** (*Customer/Clientes*) – Recetor final do Output.

Diagrama de Pareto

Esta ferramenta é utilizada, comumente na fase *Measure*, a segunda etapa do Ciclo DMAIC, e corresponde a um gráfico de barras que auxilia na tomada de decisões, permitindo a priorização de um problema, de forma rápida e simples, com recurso à regra 80:20 (John *et al.*, 2008). Este diagrama é construído com base no Princípio de Pareto, conhecido pela proporção “80/20”. É comum que 80% dos problemas resultem de cerca de 20% das causas potenciais. Dito de outra forma, 20% dos nossos problemas causam 80% das dores de cabeça (Filho, 2009).

O Diagrama de Pareto é elaborado através da agregação de tipos de produto em grupos, baseando-se em critérios, como por exemplo o seu valor monetário em vendas, o seu custo monetário de manutenção em stock, etc. Os produtos que obtenham os valores mais significativos são colocados na classe A, o qual requer maior esforço e atenção por parte da administração, enquanto que, os produtos que fiquem colocados na classe C serão os menos importantes necessitando um menor nível de intervenção. Neste sentido, o objetivo da utilização desta ferramenta será identificar quais os problemas que ocorrem com maior frequência e necessitam de intervenção imediata. As barras surgem ordenadas por ordem decrescente de frequência com especial foco de investigação nas que se encontram à esquerda.

Brainstorming

Segundo Filho (1996) esta técnica foi proposta por Osborne, com o propósito de construir uma extensa lista com ideias de várias pessoas da organização, para ajudar no desenvolvimento de um tema, podendo esta ser utilizada nas várias etapas do ciclo DMAIC. O *Brainstorming* destina-se à geração de ideias criativas que rompam os paradigmas dos membros da equipa e permitam avanços significativos na procura por soluções, utilizada em grupo, no qual os integrantes emitem as suas ideias, para o desenvolvimento de soluções, sem qualquer crítica. Importante referir que o *Brainstorming* não determina uma solução, mas propõem muitas outras.

Werkema (2004), menciona 5 regras gerais na condução de uma sessão de brainstorming:

- i. Deve ser escolhido um líder para coordenar as atividades de grupo;

- ii. Todos os participantes do grupo devem dar a sua opinião sobre as possíveis causas do problema analisado;
- iii. Nenhuma ideia deve ser criticada;
- iv. Todas as ideias devem ser registradas num quadro;
- v. A tendência de culpar pessoas deve ser evitada.

Matriz GUT

A Matriz GUT, é uma ferramenta utilizada para auxiliar na priorização de resolução de problemas e que, pode ser aplicada na etapa *Analyze* do ciclo DMAIC. Esta matriz atribui prioridades aos problemas a serem resolvidos, através de três fatores: gravidade, urgência e tendência. Para Hékis *et al.* (2013), os fatores a serem analisados representam:

- Gravidade, que deve considerar a intensidade e profundidade dos danos que o problema pode causar;
- Urgência, que deve considerar o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não houver atuação sobre o problema;
- Tendência do fenômeno, que deve considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação.

Os fatores são pontuados de 1 a 5, no qual 5 representa maior peso e 1 menor peso e variam de acordo com o problema. Após a classificação é feito o produto dos fatores (**G x U x T**) e prioriza-se o resultado com maior valor.

Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, ou diagrama de causa e efeito, trata-se de uma ferramenta esquemática que se assemelha a uma espinha de peixe, onde são listadas as causas e sub-causas de um determinado problema (Hagemeyer *et al.*, 2006), sendo por isso utilizada na etapa *Analyze*, a terceira etapa do ciclo DMAIC.

Através de uma sessão de *brainstorming* geram-se potenciais causas para o problema que serão posteriormente enquadradas em 6 categorias, designadas 6M's: método, mão de obra, matéria prima, máquina, meio ambiente, medição. Esta ferramenta permite obter uma visão simples e eficaz de inúmeras causas de um determinado efeito. De um modo geral, nesta ferramenta as causas de não conformidades são levantadas para se chegar à raiz de um problema específico, através da análise de todos os fatores que podem ter contribuído para o seu aparecimento.

Os cinco Porquês

A ferramenta dos “Cinco Porquês” consiste num questionário que pergunta o porquê de um problema sucessivas vezes para a identificação da sua causa raiz (Terner, 2008), podendo assim ser empregue na etapa *Analyze* do ciclo DMAIC. De acordo com Weiss (2001), para a aplicação dos 5 porquês não há uma regra definida de quantos utilizar, podendo-se utilizar menos ou mais que cinco porquês de acordo com a necessidade para identificar a causa raiz do problema. Desta metodologia podem emergir múltiplas causas-raiz para o problema, o que implica que estas sejam priorizadas, começando pela intervenção na causa-raiz mais severa.

5W2H

A ferramenta 5W2H é uma ferramenta que foi desenvolvida com o objetivo de auxiliar a construção de um plano de ação de forma a que as atividades sejam executadas com maior eficiência e eficácia, sendo por isso, frequentemente utilizada na fase *Improve* do ciclo DMAIC. Para Candeloro (2008), esta ferramenta é uma espécie de *checklist* para garantir que a operação seja conduzida sem nenhuma dúvida por parte dos gestores e dos trabalhadores. O uso da ferramenta envolve responder à sete questões e organizar as informações obtidas (Polacinski, 2012), nomeadamente: *Why, What, Where, When, Who, How e How Much*. Ao definir uma ação que deve ser tomada, desenvolve-se uma tabela, aplicando o 5W2H, onde estão dispostas perguntas e o que se espera de cada uma delas.

Cartas de Controlo

Segundo Werkema (1995), a Carta de Controlo é uma ferramenta que dispõe os dados de modo a permitir a visualização do estado do controlo estatístico de um processo e a monitorização, quanto à localização e à dispersão, de itens de controlo do processo, sendo uma ferramenta que pode ser aplicada na etapa *Control* do ciclo DMAIC.

De um modo geral, uma carta de controlo consiste num gráfico com linhas limites para mostrar o intervalo aceitável da Qualidade. Esta ferramenta permite visualizar como o processo se está a comportar, ou seja, se está dentro dos limites pré-estabelecidos, sinalizando assim a necessidade de procurar a causa da variação. Vieira (1999), explicou que a carta de controle é representada graficamente na seguinte forma: um eixo horizontal que representa o tempo e o eixo vertical que representa o valor da característica, um conjunto de valores (pontos) unidos por um segmento de reta e ainda três linhas horizontais, representando os limites de controlo.

2.2 ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

O conceito de Bibliografia estatística surge pela primeira vez quando Cole & Eales publicam uma análise estatística da história da disciplina anatomia comparada (Sancho, 2002; Okubo, 1997; Vanti, 2002). Atualmente este conceito é designado por bibliometria, proposto por Pritchard no final da década de 1960 e, segundo ele, pode ser definido como a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de obras literárias (Pritchard, 1996). Silva, Toledo & Pinto (2009) esclarecem que se trata de uma ferramenta que por meio de análise estatística permite medir a produção científica e técnica a partir do levantamento de publicações nas mais diferentes áreas do conhecimento.

Desta forma, este método oferece assim um complemento aos estudos já existentes, atuando como uma forma de analisar direções apontadas e novos caminhos referentes a um campo específico de pesquisa. Possui como principais técnicas a análise de performance, onde avalia o impacto das publicações de acordo com indicadores, como citações, e o mapeamento científico, que consiste em apresentar a estrutura dinâmica concetual da pesquisa – utilizando critérios como termos ou palavras, intelectual – quando referida a autores, ou social – utilizando o critério de referências (Cobo *et al.*, 2012; Salustiano & Barbosa, 2019). Assim sendo, os estudos bibliométricos são úteis para os

investigadores em qualquer fase da sua pesquisa, uma vez que, são uma clara e objetiva forma de conhecer características importantes acerca do campo da discussão que contribuem permitindo ampliar os horizontes da contextualização da pesquisa e identificar possíveis lacunas da literatura, utilizando uma abordagem quantitativa para descrever, avaliar e monitorar as pesquisas que já foram publicadas sobre determinado assunto.

No início, esta ferramenta era apenas utilizada na mediação estatística de monografias com especial utilidade nas bibliotecas, contudo, rapidamente passou a ser aplicado também na análise de outras documentações e artigos científicos. Segundo Araújo (2006), atualmente é utilizada para avaliar a produtividade dos autores e realizar estudos e citações. Desta forma, esta metodologia tem vindo a modernizar-se ao longo dos anos e, com a evolução tecnológica, diversas ferramentas informáticas foram criadas como apoio à análise bibliométrica. Na **tabela 4**, encontram-se os principais softwares para a elaboração da análise bibliométrica.

Tabela 4 - Principais Softwares para a análise bibliométrica.

SOFTWARE	ORIGEM
Bibexcel	University of Umeå (Sweden)
CiteSpace	Drexel University (USA)
CoPalRed	University of Granada (Spain)
IN-SPIRE	Pacific Northwest National Laboratory
Leydesdorff's Software	University of Amsterdam (The Netherlands)
Network Workbench Tool	Indiana University (USA)
Science of Science (Sci2) Tool	Indiana University (USA)
Vantage Point	Search Technology, Inc
VOSViewer	Leiden University (The Netherlands)

Fonte: Adaptado de Cobo *et al.* (2011).

Na pesquisa realizada, recorreu-se ao software VOSViewer, que, além de ser livre, é também de fácil utilização, que segundo Eck e Waltman (2010) é uma ferramenta para visualização e construção de mapas bibliométricos. A partir deste software, depois de compiladas todas as informações da base de dados selecionada, estas são depois exportadas e, a partir daí, podem ser analisadas sendo possível explorar diversas características da base de dados em forma de mapas,

como: mapas de palavras-chave, acoplamento bibliográfico, ocorrência de citações, autores mais citados, entre diversas outras funcionalidades (Rosado, 2018).

Relativamente à base de dados, esta corresponde a um conjunto digital de literatura científica ou uma espécie de uma biblioteca digital que reúne, numa só plataforma, um grande número de revistas e periódicos científicos e os respetivos registos. Ruas e Pereira (2014), afirmam que numa base de dados é possível obter informações sobre o que foi publicado (artigo de periódico, conferência, livro), quem publicou (autor, instituição, país) e onde se publicou (periódico A, B ou C), sendo que as três principais bases de dados que utilizam indicadores bibliométricos são: a *Web of Science*, a *Scopus* e mais recentemente a *Google Scholar Metrics*.

No presente estudo, optou-se pela base de dados *Scopus*. Uma plataforma que reúne mais de 70 milhões de arquivos de todo o planeta, incluindo 36.000 títulos de revistas, periódicos, conferências e série de livros de 5.000 editoras internacionais (Scopus, 2017).

Sendo que o tema principal desta dissertação são as metodologias de melhoria contínua, iniciou-se a pesquisa de modo a ver o que se encontrava sobre esse tema. Para isso seguiu-se o mesmo método recorrendo à opção *Advanced Search*, da base *Scopus*, e utilizando a expressão booleana TITLE-ABS-KEY ("Continuous improvement" OR "Six sigma" OR "Lean manufacturing" OR "Lean six sigma" OR "DMAIC"). Posteriormente utilizaram-se os filtros temporais com o objetivo de obter publicações mais recentes (2015 a 2020) e o filtro linguístico para apenas artigos em inglês. No fim, obtiveram-se 4264 resultados.

Analisando a coautoria, verifica-se a presença de 5462 autores, tendo-se selecionado autores que tenham mais de 4 artigos reduzindo a busca para 102. A **Figura 10** apresenta o mapa de coautoria, ou seja, mostra quais autores desenvolvem pesquisas em conjunto.

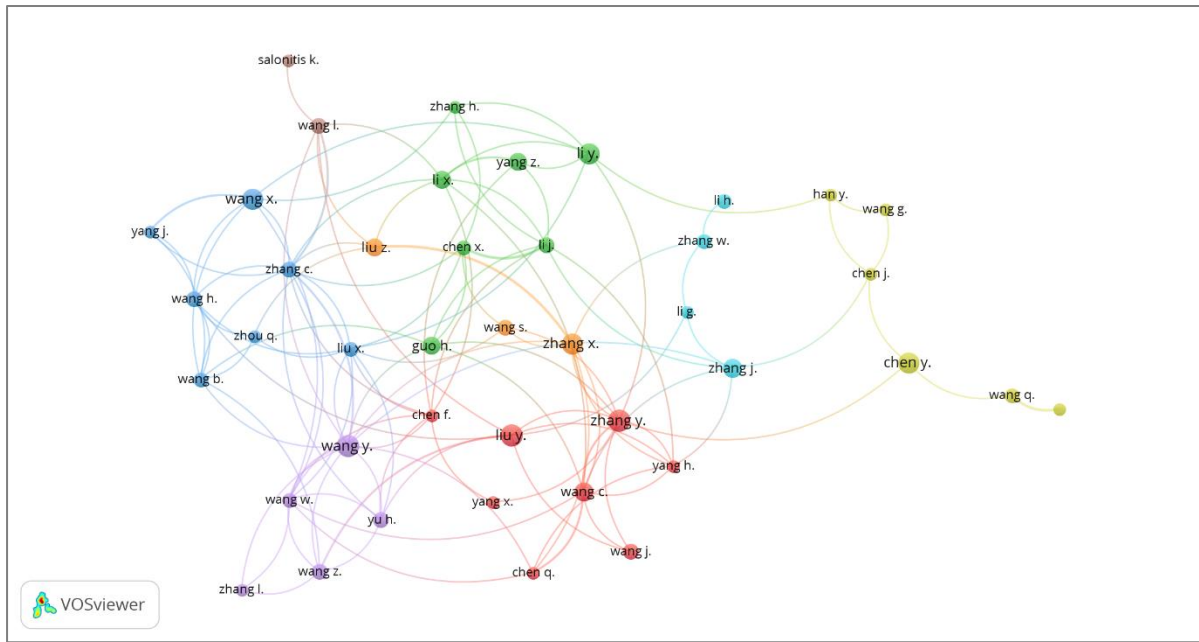


Figura 10 - Mapa de coautoria dos principais autores da segunda pesquisa no período entre 2015 e 2020.

Segundo Van Eck e Waltman (2017), cada cor exibida no mapa indica um *cluster*, que consiste num grupo ou aglomerado que mantém uma determinada ligação. Assim sendo, cada cor indica um grupo de pesquisadores que trabalham em conjunto e que, conseqüentemente, desenvolvem pesquisas na mesma área. Para além disso, o tamanho dos discos e dos caracteres dos nomes dos autores indica a quantidade de trabalhos do autor, logo discos maiores indicam maior quantidade de trabalhos. Já a distância entre os discos reflete a aproximação da relação de coautoria e as ligações entre os autores, pelo que *Clusters* localizados próximos uns dos outros indicam campos estreitamente relacionados.

Assim, observando a figura 17 é possível afirmar que o mapa presente apresentado é composto por 7 *clusters*, ou seja, sete conjunto de autores que mantêm alguma relação de coautoria. Para além disso realizou-se uma análise para verificar quais os três autores mais citados, que se pode verificar na **tabela 5**.

Tabela 5 - Autores mais citados na segunda pesquisa no período entre 2015 e 2020.

AUTOR	CITAÇÕES
Tortorella G. L.	204
Garza-Reyes J. A.	123
Kumar V.	104

Contudo, é importante referir que os *clusters* se encontram sobrepostos, o que indica relação forte entre eles. Além disso, o tamanho do disco indica a importância da palavra, e as linhas ligando um círculo ao outro indicam que há relação na utilização das palavras entre os trabalhos.

Para além disso, como na pesquisa anterior, construiu-se ainda uma tabela (**tabela 6**) com as 10 palavras chave mais frequentes para uma melhor compressão do estudo.

Tabela 6 - Palavras-chave com maior ocorrência nos artigos da segunda pesquisa entre 2015 e 2020.

POSIÇÃO	PALAVRA CHAVE	TRADUÇÃO	OCORRÊNCIAS
1	Continuous Improvements	Melhorias Contínuas	582
2	Lean Production	Produção Lean	323
3	Six Sigma	Seis Sigma	303
4	Process Engineering	Engenharia de processos	294
5	Lean Manufacturing	Manufatura Lean	283
6	Process Monitoring	Monitorização do Processo	190
7	Manufacture	Fabricar	179
8	Lean Six Sigma	Lean Seis Sigma	115
9	DMAIC	DMAIC	94
10	Quality Control	Controlo da Qualidade	85

Para concluir, após as duas pesquisas foi possível perceber que a qualidade é o tema predominante entre elas, sendo essa a área de estudo presente neste projeto. A utilização desta ferramenta, a análise bibliométrica permitiu obter uma visão clara do estado em que se encontra a produção científica relativamente a estes temas. Para além disso, o software VOSViewer, mostrou ser uma importante ferramenta para facilitar as análises dos dados levantados na base de dados Scopus, por meio da construção de mapas bibliométricos, pois contém funções pertinentes para todas as pesquisas efetuadas.

APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

3. APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Neste capítulo é feita uma apresentação da entidade onde foi desenvolvido o projeto em estudo, abordando a localização da mesma, assim como a sua política, missão, visão e valores, fazendo ainda referência à sua estrutura organizacional. Uma vez que o estágio foi desenvolvido apenas num dos departamentos da organização, nomeadamente o Departamento Alimentar, segue-se ainda uma abordagem sobre ele.

3.1 IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O estágio foi realizado nos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho, mais concretamente na unidade alimentar Cantina de Santa Tecla, previamente identificada como Site-Piloto pela direção, pertencente ao Departamento Alimentar da Universidade do Minho, unidade de produção do serviço de Take Away.

Os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho são designados comumente como SASUM, e consistem numa unidade com autonomia a nível administrativo e financeiro que incorpora a Universidade do Minho cuja sua função prende-se com o apoio aos estudantes através da prestação de serviços nos domínios do alojamento, alimentação, bolsas de estudo, apoio médico e psicológico e ainda, apoio às atividades desportivas e culturais (SASUM, 2018).

Em 2009, tornaram-se no primeiro serviço da administração pública que certifica todas as suas atividades segundo duas normas, nomeadamente, pelas normas ISO 9001 correspondente ao Sistema de Gestão da Qualidade, que abrange todos os departamentos e setores, e ISO 22000 que corresponde ao Sistema de Gestão da Segurança Alimentar, que abrange todas as unidades alimentares e ainda, em 2019 obtiveram a certificação correspondente ao Sistema de Gestão Ambiental seguindo a norma ISO 14001, atingindo assim um patamar de excelência, prova da qualidade e eficiência da organização.

Já em 2020, os SASUM receberam o selo “Committed to Excellence” da European Foundation for Quality Management (EFQM), prémio atribuído pela APQ e o selo “Effectie CAF User” pelo DGAEP. O reconhecimento teve por base o projeto CAF que incidiu na implementação de 35 melhorias nas áreas de liderança, planeamento e estratégia, parcerias, processos, recursos humanos e

responsabilidade social. Este trabalho foi de encontro ao ciclo PDCA, exigido pela organização que supervisiona a área. O objetivo deste modelo é introduzir uma cultura de excelência e os princípios de gestão da qualidade nas organizações da administração pública (RUM, 2020).

A sede dos SASUM encontra-se situada no Campus de Gualtar, em Braga, mais especificamente no Edifício 11, todavia, estes serviços dispõem também de dependências em Guimarães, capazes de suportar uma estrutura de apoio a cerca de 5000 estudantes que frequentam as aulas no Pólo Universitário de Azurém (SASUM, 2018)

3.2 POLÍTICA DA ORGANIZAÇÃO

Os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho, tem definida uma Política da Qualidade que se enquadra na sua estratégia e âmbito de atuação, sendo orientadora ao nível do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e que abrange todos os trabalhadores.

A política da Qualidade, Segurança Alimentar e Ambiental traduz-se:

- I. Na prestação de serviços ao utente, ao melhorar os mecanismos de comunicação e inovação de forma a garantir a sua satisfação;
- II. Na preocupação sistemática pelo cumprimento dos requisitos dos sistemas da Qualidade e Segurança Alimentar, melhorando continuamente a sua eficácia;
- III. Na prestação de um serviço baseado na transparência e simplificação, visando a eficiência e eficácia dos processos;
- IV. Na prestação de um serviço que garanta equidade e justiça social dentro do enquadramento legal e institucional;
- V. No envolvimento permanente dos trabalhadores de forma a garantir satisfação pessoal, motivação e espírito de equipa, assim como a sua consciencialização para o compromisso total com os sistemas de gestão da qualidade e da segurança alimentar nos níveis em que participem;
- VI. Na melhoria contínua dos métodos de trabalho e na adaptação às novas tecnologias, cultivando a permanente formação e informação dos seus trabalhadores;

- VII. Na melhoria da interação com os parceiros, partilhando informação e conhecimento, nomeadamente no que respeita à comunicação com fornecedores, subcontratados e autoridades competentes;
- VIII. Na responsabilidade de manter meios de comunicação internos e externos, eficazes, para comunicar qualquer informação respeitante à segurança alimentar (SASUM, 2018).

3.3 MISSÃO, VISÃO E VALORES

A missão dos SASUM é a de proporcionar aos estudantes as melhores condições de frequência do ensino superior e de integração e vivência social e académica, através da prestação de serviços nas áreas da atribuição de bolsas, alojamento, alimentar, desporto e cultura, e apoio médico. Tendo como visão uma equipa permanentemente disponível para o apoio pleno e integrado ao estudante (SASUM, 2018). Para além disso, os princípios dos SASUM traduzem-se em proximidade, interesse coletivo, lealdade, cumplicidade e compromisso.

Os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho obedecem a rigorosos parâmetros de qualidade e de justiça social derivados dos valores que orientam a organização, como:

- Solidariedade Social e Ambiental;
- Qualidade;
- Transparência;
- Isenção.

3.4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho compreendem cinco departamentos, nomeadamente, o Departamento de Apoio ao Administrador (DAA) o Departamento Contabilístico e Financeiro (DCF); o Departamento de Apoio Social (DAS); o Departamento de Desporto e Cultura (DDC) e o Departamento Alimentar (DA), sendo que cada um dos departamentos é subdividido em várias divisões e/ou gabinetes.

Os SASUM são coordenados por um Administrador, existindo um Departamento de Apoio ao mesmo, comumente designado DAA, composto por 8 gabinetes distintos, incluindo o secretariado,

sendo eles: o Gabinete de Apoio Jurídico; Gabinete da Qualidade e Auditoria; Gabinete da Comunicação; Divisão da Fiscalização, Manutenção e Segurança; Divisão de Sistemas de Informação; Divisão de Recursos Humanos e ainda o Gabinete de Sustentabilidade.

O Departamento Contabilístico e Financeiro (DCF) é dividido em dois, nomeadamente, a Divisão de Aprovisionamento e Gestão de Stocks e a Divisão de Contabilidade e Tesouraria. Já no Departamento de Apoio Social é possível encontrar a Divisão de Bolsas; Divisão de Alojamento e por fim, a Divisão de Apoio ao Bem-estar do Aluno.

O Departamento de Desporto e Cultura (DDC) é constituído pela Divisão de Gestão da Atividade Desportiva das Unidades em Braga e pela Divisão de Gestão da Atividade Desportiva das Unidades em Guimarães.

Por último, o Departamento Alimentar (DA), onde decorreu o estágio, encontra-se dividido em 3, nomeadamente, a Divisão da Gestão Alimentar em Braga, a Divisão da Gestão Alimentar em Guimarães e a Divisão de Higiene, Segurança Alimentar e Nutrição.

Segundo a Divisão de Recursos Humanos, em outubro de 2019, os SASUM eram constituídos por 269 trabalhadores no total, distribuídos por todos estes departamentos, podendo ter sofrido alterações no entretanto.

No **anexo I**, é possível encontrar o organograma geral relativo à estrutura dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho.

3.5 DEPARTAMENTO ALIMENTAR

O setor de serviços de alimentação universitária é considerado um dos maiores setores da indústria de serviços alimentares (Andaleeb & Caskey, 2007) e, segundo a DSAS e a DGES (2006), esses serviços devem incluir o fornecimento de refeições em cantinas e o serviço de bar em instalações dos próprios serviços, com uma variedade dietética diversificada oferecida aos estudantes a custos inferiores aos praticados pelo mercado, designando-se assim como uma forma de apoio indireto que visa contribuir para o desenvolvimento equilibrado dos jovens estudantes cujo objetivo seria contribuir para a promoção de um estilo de vida saudável, e conseqüentemente, para o sucesso escolar (Vaz, 2003).

Neste sentido, nos SASUM é possível encontrar um Departamento Alimentar (DA) que exerce as suas atribuições nos domínios da alimentação, higiene, segurança alimentar e nutrição estando compartimentado em três divisões, nomeadamente, Gestão Alimentar em Braga; Gestão Alimentar em Guimarães e Divisão de Higiene, Segurança Alimentar e Nutrição, tendo para com a comunidade académica a responsabilidade da prestação de serviços alimentares seguros e de qualidade, pelo que procuram diariamente atingir a excelência, no que diz respeito a estes dois fatores.

O objetivo primordial deste departamento consiste em proporcionar refeições de qualidade a preços inferiores aos das empresas privadas similares de maneira a que o grau de satisfação dos utentes seja elevado, sendo o seu grande público alvo, a comunidade académica da Universidade do Minho.

Posto isto, o Departamento Alimentar dos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho é composto por inúmeras unidades alimentares distribuídas entre os Pólos de Braga e Guimarães, contabilizando, no total, 24 unidades alimentares distribuídas pelos seus vários Complexos Alimentares.

Em Braga encontram-se 14 unidades alimentares distribuídas por Gualtar, Santa Tecla e nos Congregados. No Campus de Gualtar encontram-se 8 bares, com serviço de refeições ligeiras havendo um bar com serviço de pizzaria ao almoço. Possui ainda uma cantina, com serviços de alimentação subsidiada ao almoço e ao jantar, um Restaurante com serviço de buffet e ainda com pratos do dia e por fim, um Grill que possui um serviço de grelhados também ao almoço. Em Santa Tecla são disponibilizados um bar e uma cantina, também com serviços de alimentação subsidiada ao almoço e jantar, visando dar apoio à Residência de estudantes que lá se encontra. Por fim, nos Congregados está presente um Snack-Bar que presta serviços de alimentação subsidiada durante o período de almoço e jantar. Durante o resto do dia funciona como um bar de apoio aos cursos estudantes nesse local, possuindo um serviço de sopas e sandes variadas.

Em Guimarães encontram-se as restantes 10 unidades alimentares distribuídas por Azurém e Couros. Em Azurém estão presentes 6 bares com serviço de refeição ligeiras, uma cantina com serviços de alimentação subsidiada ao almoço e ao jantar, um Grill que possui um serviço de grelhados ao almoço, como acontece em Braga, e ainda a Rampa B, semelhante à cantina, contudo esta possui refeições alternativas a preços não subsidiados. Por último, no Campus de Couros, encontra-se um bar integrado no Centro de Ciência Viva, que visa prestar apoio tanto aos trabalhadores do centro como à comunidade académica do Campus de Couros. Esta unidade possui apenas um serviço de cafetaria.

Para uma melhor compreensão da composição do DA o autor elaborou a **tabela 7**, sumariando todas as unidades.

Tabela 7 - Unidades Alimentares que integram o DA.

BRAGA	
BARES	
Bar CP1 – Gualtar	
Bar CP2 – Gualtar	
Bar CP3 – Gualtar	
Bar 4 (Eng/ICS) – Gualtar	
Bar 5 (Escola de Medicina) - Gualtar	
Bar dos professores - Gualtar	
Bar Uminho Sports - Gualtar	
Bar das residências - Santa Tecla	
Bar Grill – Gualtar	
Snack bar dos Congregados	
	RESTAURANTES
	Cantina – Santa Tecla
	Cantina – Gualtar
	Grill – Gualtar
	Restaurante Panorâmico- Gualtar
GUIMARÃES	
BARES	
Bar de Engenharia I - Azurém	
Bar de Engenharia II - Azurém	
Bar Grill – Azurém	
Bar Arquitetura – Azurém	
Bar Residências – Azurém	
Bar Auditório – Azurém	
Bar Centro de Ciência Viva – Couros	
	RESTAURANTES
	Cantina – Azurém
	Rampa B – Azurém
	Grill - Azurém

Contudo, para além destes serviços convencionais, o Departamento Alimentar dispõe ainda da capacidade para prestar apoio a congressos, colóquios ou outros serviços que a comunidade universitária ou entidades da sociedade civil lhe requisitem, sem fins lucrativos.

ESTUDO DE CASO

4. ESTUDO DE CASO

No presente capítulo, será feita a análise de um estudo de caso, nomeadamente o Serviço de Take Away. Inicia-se com a explicação da metodologia utilizada, seguindo-se uma pequena caracterização sobre a unidade alimentar em questão, para um melhor entendimento sobre a mesma. Na secção seguinte, é desenvolvido o projeto em questão recorrendo à metodologia *Lean Six Sigma*. O desenvolvimento prático do projeto, segue o ciclo DMAIC, focando-se na apresentação e implementação de propostas de melhoria com o intuito de tornar o processo produtivo mais eficiente.

Nota: A presente dissertação deveria analisar mais um estudo de caso para além do Serviço de Take Away, o Restaurante Panorâmico, contudo devido à situação pandémica que se vive não foi possível iniciar esse projeto.

4.1 METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

A proposta inicial deste trabalho foi aplicar uma metodologia de melhoria contínua visando tornar o processo produtivo do Serviço Take Away dos SASUM mais eficiente, tendo-se para isso, selecionado a filosofia *Lean Six Sigma*. Após selecionada a temática do *Lean Six Sigma* como objeto desta dissertação, e realizada uma extensa pesquisa bibliográfica em várias plataformas, procedeu-se à seleção da metodologia a implementar ao longo do projeto. Optou-se pelo ciclo DMAIC, pelo que o estudo de caso se encontra dividido em 5 subcapítulos, cada um correspondente a uma etapa deste ciclo:

Definir: Nesta fase será definido o problema, constituída uma equipa do trabalho responsável pelo projeto e definidas as metas e objetivos.

Medir: Nesta fase, a partir de dados recolhidos na empresa, será feita uma análise do estado atual do processo

Analisar: Nesta fase serão definidas as potenciais causas responsáveis pelo problema em estudo e será averiguada a forma com que influenciam os resultados do processo.

Melhorar: Nesta fase serão definidas as ações de melhoria a implementar visando colmatar o problema definido anteriormente

Controlar: Nesta fase serão definidas as medidas e comportamentos a adotar para que as melhorias concretizadas perdurem ao longo do tempo.

Para iniciar então o projeto *Lean Six Sigma* no serviço de Take Away, procedeu-se à definição do problema e dos objetivos a atingir, posteriormente, procedeu-se à recolha de dados, através da observação direta da autora no terreno, acompanhando várias vezes a produção de modo a conhecer todo o processo produtivo, e através da recolha de documentação já existentes no Departamento, desde registos, a fichas técnicas, entre outros documentos. Depois de recolhidos os dados, foi necessário proceder à sua análise, e para isso a autora realizou várias análises estatísticas visando retirar algumas conclusões, seguindo a estratificação dos dados. Depois de concluída a investigação sobre esses mesmos dados e identificada a causa raiz do problema, segue-se a elaboração do plano de ações que devem ser implementadas para obter as melhorias pretendidas no processo e por fim a realização de uma análise visando averiguar a eficácia das ações implementadas. Na **figura 12**, encontra-se representado um esquema do procedimento ao longo do projeto.

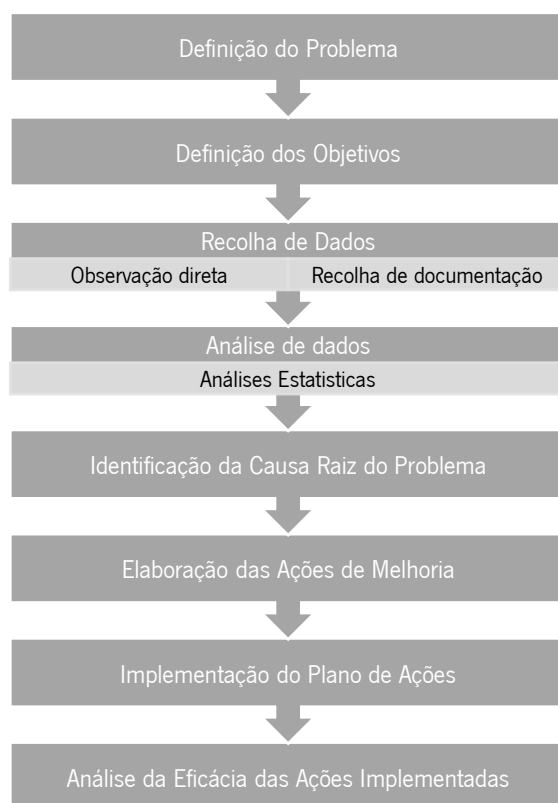


Figura 12 - Fluxograma do Projeto.

Importante referir que, ao longo de todo o processo, nas várias etapas do estudo, a autora recorreu a várias ferramentas e técnicas que permitiram clarificar os dados de que era portadora. Na **figura 13**, encontram-se sumariadas essas mesmas ferramentas utilizadas na etapa correspondente.

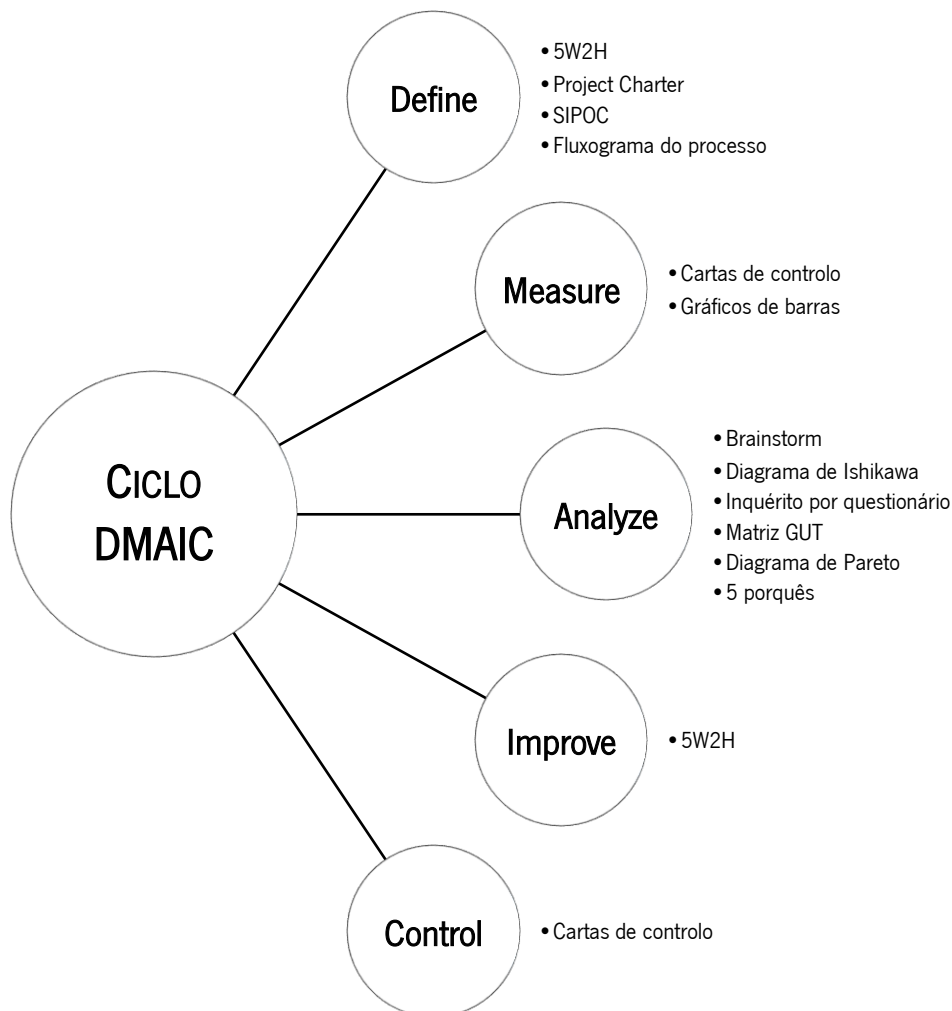


Figura 13 - Técnicas e Ferramentas utilizadas ao longo do estudo de caso.

De referir que grande parte do trabalho foi realizado de forma individual pela autora, tendo sempre o auxílio da sua supervisora de estágio, durante algumas das intervenções com a restante equipa integrante do Serviço *Take Away*. Na fase final, como consequência da pandemia que se instalou a nível mundial, não foi possível realizar uma análise total e completa dos resultados que permitisse demonstrar as vantagens e os ganhos obtidos na implementação da metodologia *Lean Six Sigma*.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE ALIMENTAR

O caso em estudo, corresponde ao Serviço de Take Away que os Serviços de Ação Social da Universidade do Minho oferecem, criado a 20 de junho de 2012, com o intuito de auxiliar a comunidade académica a optar por uma alimentação diversificada e saudável, a custos reduzidos, sendo uma mais valia para quem dispõe de pouco tempo para preparar as próprias refeições, evitando deste modo que recorram a refeições rápidas pouco saudáveis como *fast-food*.

A unidade de produção das refeições, servidas no TK, é a Cantina de Santa Tecla cuja equipa integra cerca de 15 trabalhadores. Esta unidade é classificada como a mais antiga dos serviços, tendo entrado em funcionamento em 1988, no entanto, em 2008, sofreu grandes obras de remodelação para melhoramento das condições de trabalho.

Nesta unidade para além da confeção dos pratos de TK, são ainda produzidos os almoços e jantares servidos na rampa da unidade, assim como, as refeições servidas nos dois snack-bares que possuem serviço de refeição de rampa. Para além disso, é responsável pela confeção das refeições vegetarianas e ainda pelas quiches servidas nos bares e os molhos das massas e as bases de pizza servidas no Bar 3 em Gualtar. A Cantina de Santa Tecla é vista como uma “Central de Produção”.

Diariamente nesta unidade a equipa do serviço TK produz as refeições previstas na ementa, elaborada previamente pela nutricionista com a colaboração do cozinheiro, produção essa que obriga a que entre as matérias primas e o produto final, os trabalhadores realizem tarefas de preparação, confeção, embalamento, arrefecimento, etiquetagem, acondicionamento, para transporte e por fim, o preenchimento dos registos. Ao todo, os postos de venda perfazem no total 8 postos⁶, apresentados na **figura 14**.

⁶ Desde o dia 20 de outubro de 2020 que o Bar 5 (Escola de Medicina) e o Bar Centro de Ciência Viva (CCVG) também integram os postos de venda TK, perfazendo no total 10.

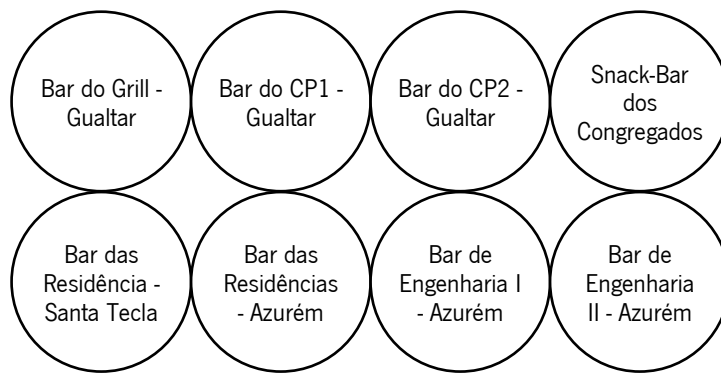


Figura 14 - Postos de Venda do Take Away.

De referir que, no caso das unidades de Guimarães, só existe Take Away 4 vezes por semana, uma vez que as refeições só seguem na manhã seguinte à sua confeção. Desta forma, tendo em conta a validade estipulada de 3 dias das refeições, os pratos confeccionados na sexta feira não podem seguir para Guimarães na segunda feira e, conseqüentemente, não é possível haver Take Away à segunda feira em Guimarães.

Este serviço dispõe de grande variedade de refeições, oferecendo todos os dias uma ementa diferente, composta por: sopa, prato de carne, prato de peixe, acompanhamentos e ainda opção vegetariana, sendo que cada uma dessas componentes possui um custo variável entre 0,75€ a 5€. No **anexo II**, encontra-se um exemplo de uma ementa take Away, do mês de outubro de 2019, seguido pela Tabela de Preços em vigor no **anexo III**. De referir que tanto a sopa como a refeição vegetariana são confeccionadas pela equipa da cantina, sendo o puré (da sopa) o mesmo do que é servido na rampa, modificando apenas o ingrediente final. Esta gestão é necessária e obrigatória, uma vez que, as diferentes equipas da unidade, partilham os mesmos equipamentos e utensílios para produzir as diferentes refeições.

4.3 PROJETO DE MELHORIA – “MAKE TAKE AWAY SERVICE MORE EFFICIENT”

Recorrendo ao *Lean Six Sigma*, espera-se obter melhorias significativas no processo produtivo do Serviço de Take Away. Para isso, recorrer-se-á ao ciclo DMAIC, aplicando as suas diferentes fases, nomeadamente definição do problema, medição do problema, análise da situação atual, propostas de melhoria e controlo e monitorização futura, que terá como objetivo procurar lacunas e colmatá-las, possuindo a visão de tornar o processo mais eficiente, minimizando as perdas e reduzindo os custos. *De salientar que, existia uma planificação inicial, contudo, devido à pandemia que se instalou, esta sofreu algumas alterações.*

4.3.1 DMAIC – FASE *DEFINE*



Figura 15 - Fase Define

Assim como foi referido no capítulo 2.1.4.2, a etapa *Define* corresponde à primeira fase da metodologia (figura 15), onde são definidos os problemas ou oportunidades de melhoria, as metas a atingir e o objetivo do projeto com clareza. Para isso faz-se uma breve descrição do problema, para uma melhor compreensão, a equipa que integra o projeto, quais os objetivos pretendidos e quais os benefícios que se espera que a implementação deste projeto trará para a organização.

4.3.1.1 SELEÇÃO DO PROJETO

O presente projeto foi selecionado pela Diretora do Departamento Alimentar, em conjunto com alguns elementos do departamento, numa reunião com todos os membros, incluindo a autora do projeto, aquando da sua entrada no departamento, no dia 09/09/2019. O alvo de estudo do projeto acabou por ser o serviço de Take Away. As razões que levaram à escolha desta unidade prenderam-se com a dimensão do serviço e uma vez que a sua procura tem vindo a aumentar consideravelmente por parte dos utentes. Assim sendo, por ser um serviço que se encontra numa fase exponencial de

crescimento, possuir um processo produtivo com eficiência máxima era importante para evitar custos desnecessários e perdas de matéria-prima e não só. Porém, este serviço era composto pela existência de sobras no fim de cada dia de produção e todo um outro conjunto de lacunas que foram identificadas ao longo do processo, que acabam por impedir a eficiência do processo estando, desta forma, a gastar mais do que o necessário e que pode ou não vir a ter retorno financeiro, gerando as tais perdas económica e de matéria, sendo por isso indispensável efetuar uma intervenção visando colmatar os problemas existentes no serviço em questão.

4.3.1.2 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Depois de selecionado o projeto, segue-se então para uma fase crucial de todo o processo, a definição do problema específico e identificar os objetivos do projeto. Esta etapa permite explicar o problema de forma resumida, que neste caso específico é a ineficiência do processo produtivo, e estipular a informação e requisitos necessários para começar o desenvolvimento do projeto.

Para iniciar o processo de definição do problema, recorreu-se à utilização da ferramenta 5W2H, esquematizado na **tabela 8**, para organizar a informação de uma forma simples e perceptível.

Tabela 8 - Ferramenta 5W2H no auxílio da definição inicial do problema.

O quê? (<i>What?</i>)	Processo Produtivo do serviço de Take Away
Porquê? (<i>Why?</i>)	Produção pouco eficiente com muitas sobras
Quem? (<i>Who?</i>)	Equipa Lean Six Sigma
Quando? (<i>When?</i>)	De setembro de 2019 a junho de 2020
Onde? (<i>Where?</i>)	Na Cantina de Santa Tecla onde decorre o processo produtivo do TK
Como? (<i>How?</i>)	Recorrendo à metodologia DMAIC da abordagem Six Sigma
Quanto custa? (<i>How much?</i>)	Não foi possível contabilizar

Posteriormente, procedeu-se à elaboração do Project Charter, representado na **tabela 9**, que para além de fornecer uma descrição e definição clara e concisa do problema, identifica ainda os elementos da equipa do projeto. A equipa é composta por cinco elementos, cada um com uma função diferente no departamento e que cada um assumirá um papel distinto tendo em conta o seu trabalho, o que influenciará também o seu comprometimento para com o projeto. Os membros da equipa do projeto são então:

- O Líder da equipa: Soraia Gomes (autora);
- Responsável da Divisão de Higiene, Segurança Alimentar e Nutrição: Lurdes Rodrigues;
- Responsável do Serviço de Take Away: José Amorim;
- Ajudante do Serviço de Take Away: Isabel Rodrigues;
- Técnica de Nutrição do Departamento Alimentar: Rita Fernandes

Depois de definida a equipa do projeto, foi estipulado o âmbito do projeto e os objetivos a cumprir. Ademais, foi ainda estipulado o tempo e o cronograma do projeto, tendo sido determinado um período de 9 meses para implementação deste projeto denominado de *“Make Take Away Service more efficient”*.

Por fim, o Project Charter foi apresentado aos elementos da equipa que o avaliaram e afirmaram que se encontravam de acordo com o estipulado.

Porém, é importante ressaltar que este documento apresenta um cariz dinâmico, o que significa que ao longo do estudo de caso poderá sofrer alterações, podendo não ser cumprido à risca tudo o que se encontra estipulado.

Tabela 9 - Project Charter.

Nome do Projeto: "Make Take Away service more efficient"		
Descrição do Problema		
O DA deseja melhorar o processo produtivo do Serviço de Take Away de modo a torná-lo mais eficiente para que a produção seja mais controlada, produzindo apenas o estipulado para que não se gerem sobras que, eventualmente, se podem traduzir em desperdício, o que representa uma perda financeira.		
Objetivos		
Aferir a capacidade produtiva; Melhorar o processo produtivo; Reduzir as perdas e as sobras.		
Âmbito do Projeto		
O processo produtivo do Serviço de Take Away que decorre na Cantina de Santa Tecla é o objeto de estudo a ter em consideração.		
Benefícios do Projeto		
Tornar o processo produtivo mais eficiente, produzindo apenas o planeado (englobando as encomendas e mais algumas doses, cerca de 5, uma vez que, sendo um serviço de venda livre necessita de ter algumas doses disponíveis para venda no dia a dia); Gerir melhor os recursos, gastando apenas o necessário para as encomendas estipuladas.		
Plano do Projeto		
Fase	Início	Fim
Define	outubro/2019	novembro/2019
Measure	novembro/2019	janeiro/2020
Analyse	janeiro/2020	fevereiro/2020
Improve	fevereiro/2020	março/2020
Control	março/2020	abril/2020
Equipa do Projeto		
Nome	Papel ⁷	Comprometimento
<ul style="list-style-type: none"> • Soraia Gomes • Lurdes Rodrigues • José Amorim • Isabel Rodrigues • Rita Fernandes 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Champion</i> <i>Master Black Belt</i> <i>Black Belt</i> <i>Green Belt</i> <i>Green Belt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Alto Médio Médio Médio Médio

⁷ De salientar que a utilização destes termos foi apenas uma simulação para criar coerência com o tema, uma vez que a designação destes níveis Six Sigmas exige certificação.

4.3.1.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO ALIMENTAR

Como já referido, o problema identificado incide no processo de produção do serviço de Take Away, desenvolvido na cantina de Santa Tecla. Mais concretamente, o serviço de TK dispõe de uma vasta gama de refeições, onde todos os dias são confeccionados para venda, um prato de carne, um prato de peixe, um prato vegetariano, sopa, e ainda um ou dois acompanhamentos.

Para compreender, globalmente, os diversos fluxos e interações presentes neste processo, recorreu-se à elaboração do diagrama SIPOC (**figura 16**). Este diagrama retrata o processo a ser melhorado, abordando sumariamente as várias etapas da produção, relativamente às tarefas envolvidas no processo em si, assim como aos diferentes fornecedores, quais os inputs e os outputs do processo e ainda quais os utentes do produto. Desta forma permite uma compreensão maior do processo por parte de todos os elementos da equipa de projeto.

E, para uma perceção mais detalhada sobre todo este processo recorreu-se ao uso do fluxograma, que, segundo a ISO 22000:2018, fornece uma representação dos processos, que devem ser claros, precisos e suficientemente detalhados, devendo incluir a sequência e interação das etapas na operação, entrada de matérias-primas, ingredientes e produtos intermédios.

O documento do DA F.02 que se encontra no **anexo IV**, que corresponde ao Fluxograma de Pratos Quentes, abrange várias unidades do DA, incluindo o serviço de Take Away. Por essa mesma razão, a autora optou por criar um, específico deste serviço (**figura 17**), com o auxílio da supervisora na empresa, para um entendimento mais detalhado do processo envolvido no estudo em causa e tendo para isso, em seguida, elaborado uma descrição pormenorizada de cada uma das etapas.

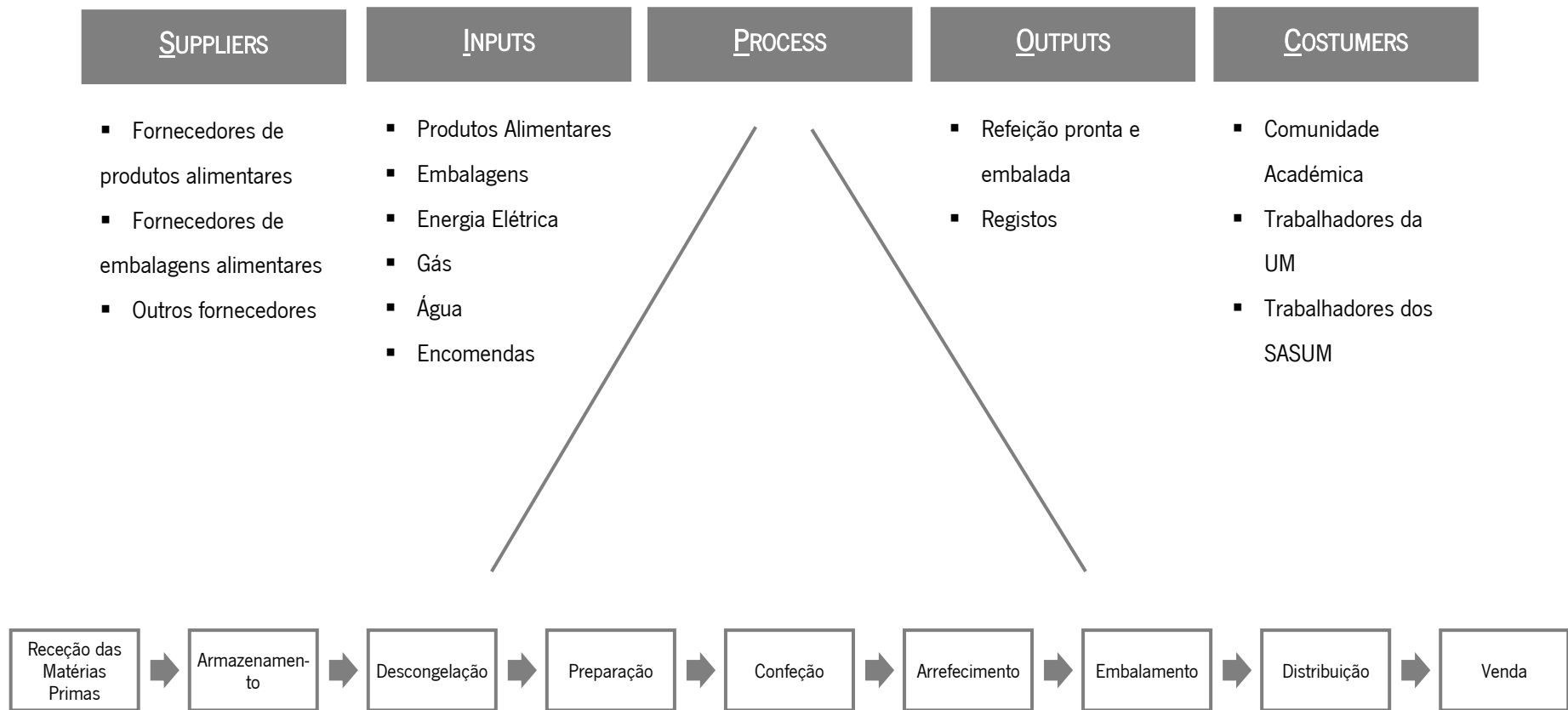


Figura 16 - Diagrama SIPOC.

RECEÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS

Todo o processo se inicia com a receção das matérias-primas, o que inclui matérias primas refrigeradas, como por exemplo frutas e legumes, matérias primas congeladas, como por exemplo bacalhau e matérias primas à temperatura ambiente o que inclui desde mercearias, às embalagens primárias onde o produto final é acondicionado.

Tendo em conta que, nesta etapa existem dois PPRO(s) implementados, um para perigos biológicos e outro para perigos físicos, aquando da chegada das matérias primas à unidade alimentar, é necessário que a equipa do armazém cumpra o procedimento definido no P0.4, de modo a controlar e validar todas as matérias.

O procedimento P.04 especifica a importância de efetuar a verificação das temperaturas do transporte e do produto, assim como as condições do mesmo, o respetivo acondicionamento, rotulagem, validade e documentação. Para além disso, é ainda importante efetuar uma análise às características organoléticas do produto, como cor, cheiro, aspeto, textura, etc. Depois de reunida toda esta informação, é possível assim aprovar ou rejeitar o produto, sendo importante salientar que o local de receção das matérias primas deve ser um local seguro que deve permanecer em perfeito estado de higiene.

ARMAZENAMENTO

Após a chegada das matérias primas estas devem ser armazenadas de imediato, sendo importante salientar que é imprescindível, que o local se encontre em perfeito estado de higiene, com boa ventilação e iluminação. Além de que, como referido na ERS 3002/1 de 2006, os stocks de matérias-primas e ingredientes devem ser sujeitos a uma rotação eficaz, de forma a que os prazos de validade/limite de consumo dos mesmos não expirem, seguindo as metodologias FIFO (*First In, First Out*) e FEFO (*First Expire, First Out*).

Neste caso específico existem três tipos de armazenamentos distintos, para diferentes matérias primas, nomeadamente, armazenamento à temperatura de congelação, armazenamento à temperatura de refrigeração e armazenamento à temperatura ambiente, sendo que, nos dois primeiros existem PPRO(s), relativamente aos perigos biológicos, isto porque, alguns produtos encontram-se

armazenados por períodos de tempo convidativos a que o crescimento microbiano se torne um risco de segurança alimentar, sendo importante efetuar um controlo apertado nestes casos.

As matérias primas congeladas devem ser as primeiras a prosseguir para o armazenamento, devendo ser mantidas o mínimo de tempo possível no exterior, isto, com o intuito de impedir que os alimentos se encontrem em intervalos de temperatura e humidade que promovam o desenvolvimento microbiano, reduzindo possíveis efeitos de desidratação e perdas nutricionais. As câmaras de congelação devem manter-se a uma temperatura inferior a -18°C . Desta forma, existe um controlo apertado das temperaturas nas câmaras de congelação, fazendo registos bidários das mesmas. De salientar a importância de abrir apenas as portas quando necessário, durante o mínimo de tempo com o objetivo de evitar oscilações de temperatura.

Adicionalmente, são ainda respeitadas as boas práticas de armazenamento de frio (IT.18), com o intuito de prevenir possíveis contaminações cruzadas.

Relativamente ao armazenamento à temperatura de refrigeração, deve também respeitar-se a IT.18, que especifica, por exemplo, que se deve proceder à descartonagem, com o intuito de prevenir possíveis contaminações cruzadas. Como acontece no armazenamento à temperatura de congelação, o controlo de temperaturas é importante, de modo a averiguar possíveis oscilações podendo significar avarias no equipamento. Para isso, são também realizados registos bidários das mesmas. De salientar que nas câmaras de refrigeração a temperatura deve ser mantida entre os 0 e os 7°C , dependendo dos produtos que se encontram armazenados.

No caso de produtos à temperatura ambiente estes devem seguir para o armazém de secos. Este deve respeitar as condições de temperatura, humidade e higiene de modo a preservar as matérias primas, de salientar a importância de manter as portas sempre fechadas, sendo abertas apenas quando necessário, com o intuito de prevenir entrada de poeiras e pragas. O armazém dos secos deve manter a temperatura entre os 10°C e os 21°C .

DESCONGELAÇÃO

Esta etapa do processamento corresponde a mais um dos PPRO(s), devido à possibilidade de desenvolvimento de patogénicos, havendo necessidade de cumprir os procedimentos estipulados no

P0.6. Há casos em que, as matérias primas congeladas, não podem ser utilizadas diretamente na confeção. Para isso, recorre-se à descongelação prévia do produto. Este processo deve ser realizado em ambiente de refrigeração, entre os 0°C e os 6°C, colocado em recipientes próprios com o intuito de não haver contato entre o produto e os sucos da descongelação. Para além disso, é importante que os rótulos dos produtos sejam mantidos, garantindo assim a rastreabilidade do produto.

O produto deve ser etiquetado com a data exata do início do processo de descongelação, de modo a garantir que o processo cumpre a validade de 72 horas, a validade definida internamente para esta etapa do processo produtivo.

PREPARAÇÃO

Antes de se proceder à confeção é necessário efetuar algumas preparações prévias, sendo importante que estas sejam efetuadas em locais específicos para esta tarefa que se devem encontrar em perfeitas condições de higiene.

Cada tipo de produto possui um local específico para a sua preparação com o intuito de evitar contaminações cruzadas. Sendo que, nos casos em que, o espaço disponível não permite, deve recorrer-se a uma separação temporal das preparações, segundo a ERS 3002/1 de 2006 da APCER. Os procedimentos das diferentes preparações encontram-se especificados no P.06.

Relativamente à preparação das carnes, este processo inclui o corte e limpeza de algumas aparas, dividindo a carne em peças consoante os fins a que se destinam na confeção, sendo importante salientar que esta deverá ter uma sequência que permita assegurar que os produtos perecíveis crus são preparados e acondicionados no menor tempo possível, de forma a reduzir o tempo de exposição à temperatura de risco (4°C a 65°C), não excedendo as 2 horas, sendo que, no caso da carne de aves e coelho esse tempo não deve ultrapassar 1 hora.

A preparação de peixe refere-se às operações de amanhar, escamar e cortar, e, assim como acontece nas preparações de carne, esta não deverá ultrapassar as 2 horas, com o objetivo de reduzir o tempo de exposição à temperatura de risco (4°C a 65°).

Por último, a preparação de hortofrutícolas, nomeadamente legumes, vegetais e frutas consiste em retirar partes velhas e pisadas, descascar e lavar. Contudo, no caso de serem preparados

hortofrutícolas, existe a necessidade da desinfeção dos legumes. Este processo é automático e consiste na utilização de um doseador automático de cloro, ligado à rede de abastecimento, e situado num local próprio para a realização desta desinfeção. Posto isto, a pressão da água canalizada é crucial para a correta aplicação do cloro, sendo próxima de 1.5 bar. O registo deste processo de desinfeção deve efetuar-se no P.06-05.

De referir que, como especificado no P.06, caso os alimentos preparados não sejam para consumo imediato, estes devem ser armazenados nas câmaras de congelação ou de refrigeração (conforme a IT.18), dependendo do tipo de produto, devendo encontrar-se devidamente acondicionados ou cobertos com película aderente.

CONFEÇÃO

Como especificado no P.06 *“a confeção consiste na execução da receita, confeccionar só, ou adicionar outros alimentos, condimentos e ingredientes. Inclui operações de cozedura, fritura, mistura, grelhar, assar, etc., que visam a preparação das refeições a serem consumidas.”*

Nesta etapa, a temperatura que os alimentos atingem é importante, sendo que no caso de este ser de natureza animal o seu interior deve atingir no mínimo os 75°C. De salientar a importância de evitar alimentos malpassados, com exceção apenas em caso de pedido do utente e consoante tipologia do produto.

Após confeção os alimentos devem ser guardados em estufas, banhos marias ou módulos quentes, mantendo os alimentos a uma temperatura mínima de 63°C.

É nesta etapa que se encontra o único PCC (Ponto Crítico de Controlo) de todo o processo, mais especificamente nos grelhados. Sendo um PCC, o seu controlo é crucial. Para isso, sempre que se confeccionarem grelhados, a temperatura do produto deve ser constantemente medida. Em algumas situações devido ao elevado volume de produção, após serem selados no grelhador, o produto termina o processo de cozedura no forno, e nesse caso não é necessário realizar o controlo do PCC.

ACONDICIONAMENTO

Há casos em que o processo de acondicionamento se repete duas vezes, dependendo se o prato será embalado a quente ou não. Este primeiro acondicionamento acontece apenas em casos em que a refeição irá ser embalada a frio, necessitando de passar pelo processo de arrefecimento. Para isso, o prato, depois de confeccionado, é disposto em tabuleiros de inox que servirão para ir ao abatedor de temperatura, correspondendo ao primeiro acondicionamento. Na **figura 18** estão presentes várias etapas do acondicionamento.

Após o arrefecimento no abatedor, procede-se ao segundo acondicionamento, desta vez nas embalagens de Take Away estipuladas, próprias para a contacto alimentar devendo possuir um certificado de conformidade. Neste segundo acondicionamento, o produto confeccionado e arrefecido é então pesado e embalado, mediante as gramagens estipuladas previamente para cada prato, na E.11 (anexo V).

Nos casos em que o alimento seja embalado a quente, este, após confeção é imediatamente pesado e disposto nas embalagens individuais seguindo, posteriormente para o abatedor de temperatura. Em ambos os casos, depois de terminado o embalamento/acondicionamento nas embalagens individuais finais, estas devem ser armazenadas no frio positivo, até ao momento de serem transportadas para as unidades finais com o intuito de manter a temperatura, evitando o possível desenvolvimento de microrganismo.



Figura 18 - (a) Primeiro acondicionamento, em tabuleiros (b) Acondicionamento diretamente nas embalagens individuais (c) Balança em que é feita as pesagens para os embalamentos.

ARREFECIMENTO

Como referido acima, o processo de arrefecimento decorre no abatedor de temperatura (**figura 19**), podendo ser realizado nos alimentos dispostos em tabuleiros de inox ou nas embalagens individuais finais. Um abatedor de temperatura corresponde a um equipamento que permite, por arrefecimento ou congelação, diminuir bruscamente a temperatura, de produtos cozinhados ou frescos, de forma a prolongar o seu tempo de vida, neste caso específico, durante 3 dias, e a manter a qualidade do alimento (Silva, 2015). Os critérios de aceitação são: temperatura inferior a -15°C para o processo de congelação e inferior a 3°C para o processo de refrigeração.

Neste tipo de equipamentos, a verificação das temperaturas é crucial, assim sendo, é efetuado, um registo no início e no final do processo. De referir que todos esses registos são verificados mensalmente pelas Técnicas de Segurança Alimentar do DA.



Figura 19 - (a) Abatedor de Temperatura 2 da Cantina de Santa Tecla (b) Processo de Arrefecimento de "Arroz de Pato" nas embalagens individuais.

FORNECIMENTO PARA AS UNIDADES

A última etapa do processo corresponde ao fornecimento para as unidades. Para isso as o produto embalado é disposto em caixas isotérmicas, como é observável na **figura 20**, sendo depois transportadas em veículos isotérmicos para as 8 unidades definidas como pontos de vendas entre Braga e Guimarães.

Os veículos de transporte deverão permanecer em perfeito estado de higiene. É habitual que num mesmo veículo se transporte alimento para diferentes unidades, estabelecendo uma determinada rota de distribuição, devendo esta ser estabelecida com o intuito de minimizar os tempos de entrega. O tempo de fornecimento máximo varia mediante o tipo de produto. Para sopas, o tempo de fornecimento deve ser inferior a 2.5 horas, para pratos quentes, inferior a 1.5 horas (ambos necessitam de temperaturas superiores a 63°C) e para os produtos frios, inferior a 1 hora.

De salientar que o fornecimento para os pontos de venda localizados no Pólo de Braga é realizado no dia em que são confeccionados, já no caso do Pólo de Guimarães, só segue para os pontos de venda na manhã seguinte. Neste sentido, à segunda feira não existe Take Away em Guimarães.



Figura 20 – (a) Caixas isotérmicas (b) Refeição pronta embalada (c) Refeição pronta embalada e acondicionada, pronta para transporte para fornecimento às unidades.

4.3.1.4 PROCESSO DE ENCOMENDAS

O serviço Take Away é um serviço de venda livre, no entanto, o utente de forma a assegurar a refeição pode realizar uma pré reserva através de contacto telefónico para as unidades de venda ou presencialmente juntos dos trabalhadores dessas mesmas unidades, sendo este último o método preferido pelos utentes. O utente encontra a ementa TK mensal pelas várias unidades alimentares e ainda disponibilizada na página dos SASUM. O DA estipulou que **as encomendas devem ser feitas até 24h de antecedência** da data de venda da refeição, tendo em vista simplificar o planeamento do processo produtivo por parte da equipa, uma vez que, com o número de reservas conhecido é mais simples efetuar as preparações necessárias à produção. O processo de encomendas encontra-se sintetizado na **figura 21**.

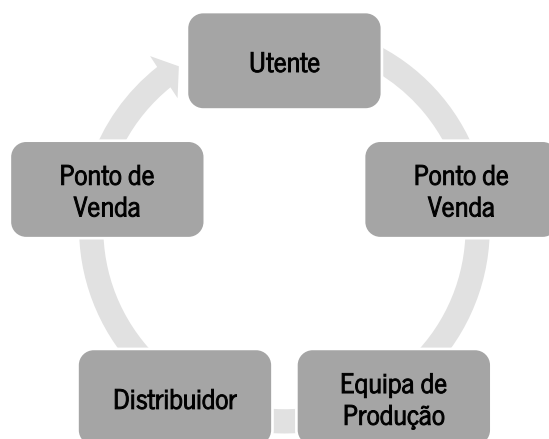


Figura 21 - Processo de Encomenda.

O utente contacta um ponto de venda pessoalmente ou telefonicamente e efetua a sua encomenda. Cada ponto de venda possui um documento elaborado mensalmente pela nutricionista destinado ao registo das encomendas para que toda a informação fique compactada e não se perca. Depois de reunidas todas as encomendas para determinado dia, um membro de cada ponto de venda informa a equipa de produção das quantidades que pretende receber, sendo que esta contempla as reservas e mais algumas refeições para dar resposta aos utentes que por algum motivo não conseguiram realizar a pré reserva ou ainda para cativar novos utentes. A equipa procede depois à confeção, embalando e distribuindo por caixas isotérmicas identificadas com o nome de cada unidade, as quantidades necessárias dadas previamente. Segue-se depois a distribuição, realizada pelo transportador do DA, das caixas pelos pontos de venda, estando depois pronto para ser entregue ao utente.

4.3.2 DMAIC – FASE MEASURE



Figura 22 - Fase Measure.

Definido detalhadamente o problema, a próxima etapa do ciclo é a fase *Measure* (Figura 22), cujo objetivo é determinar e quantificar o ponto de partida do projeto, através da recolha de dados objetivos e fidedignos. É nesta fase que se identificam as variáveis para o processo em estudo e se desenvolvem sistemas de medição apropriadas para que, após se implementar o plano de ação definido, se possa quantificar as melhorias implementadas. Para isso é necessário fazer uma avaliação para analisar o estado atual dos vários pontos do processo avaliando as várias causas.

4.3.2.1 ANÁLISE DA PRODUÇÃO

DATA: 28.10.19 PLANEAMENTO DE PRODUÇÃO TAKE AWAY E MOLHOS

CANTINA ST.TECLA	SOPA	CARNE	PEIXE	VEGETARIANA	TOTAL
BAR DO GRILL	12	12	30	3	49
CP1	4	13	20	3	36
CP2	10	11	20	3	34
CONGREGADOS					
BAR St.Tecla		1			1
ENG 1	6	15	10	3	28
ENG 2		1	4		5
Residência as Azurém	2	5	6		11
ENVIADAS TOTAIS	34	58	90	12	
SOBRAS		16	6		
CP3	Molho tomate	Molho Bolonhesa	Molho Carbonara	Massa Pizza	
	21.500g	14.900g	18.890g	22.221g	

Figura 23 – Exemplar do documento do planeamento de produção Take Away e Molhos, onde, assinalado a preto se encontra o local onde são registadas as enviadas e as sobras.

Começando pela análise à produção, em cada dia de produção é preenchido um documento, denominado “Planeamento e Produção Take Away e Molhos”, idêntico ao presente na figura 23, onde são registadas as encomendas existentes de cada prato, seja ele carne, peixe, sopa ou ainda o prato vegetariano, para cada 1 dos 8 pontos de Venda.

Esse documento permite, ou devia permitir, fazer um bom controlo e planeamento da produção para uma boa gestão do *stock*, de modo a evitar sobras e potenciais perdas. Nesse documento é ainda registado, no final do dia de produção, o número total de doses enviadas e o número de sobras de carne e peixe. Tendo esse documento como base, o autor conseguiu realizar vários estudos no período compreendido entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020. De salientar que no mês de agosto as

unidades encontram-se todas fechadas pelo que esse mês não foi contabilizado em nenhuma das análises de dados seguintes.

Uma vez que em cada registo diário é assinalado a quantidade de doses enviadas totais, foi possível elaborar um gráfico, **figura 24**, que demonstra uma estimativa da produção anual, recorrendo ao somatório das enviadas totais com as sobras, durante o período referido acima, diferenciando a produção anual dos pratos de carne e pratos de peixe, onde pudemos verificar que a média mensal de produção de pratos de carne é de 1655 doses, sendo superior à produção de pratos de peixe com uma média mensal de 1449 doses. Para além disto este estudo permitiu-nos ainda obter uma estimativa de produção anual (entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020) dos pratos de carne e peixe, contabilizando um total de 36236 doses

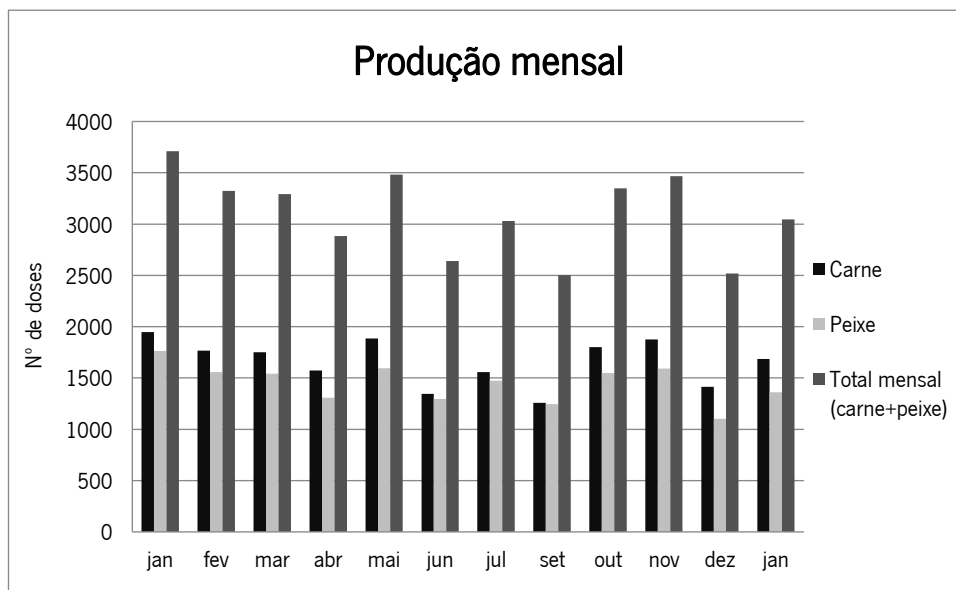


Figura 24 - Produção mensal do TK de pratos de carne, pratos de peixe e ainda o somatório, entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020, segundo o Registo de Produção.

Contudo, ao longo dos vários acompanhamentos do processo no terreno, foi possível identificar que nem sempre todas as doses produzidas são enviadas para as unidades, no dia da produção, acabando por gerar sobras. Nas **figuras 25 e 26**, é possível obter uma visão geral sobre o ponto de situação referente às sobras. A **figura 25** compara o número de doses produzidas por mês, de pratos de carne e peixe, durante o período de janeiro de 2019 e janeiro de 2020 e o número de doses

sobrantes. A **figura 26** é mais geral, demonstrando o número de sobras no período referido e o número total de doses produzidas, também de pratos de carne e peixe.

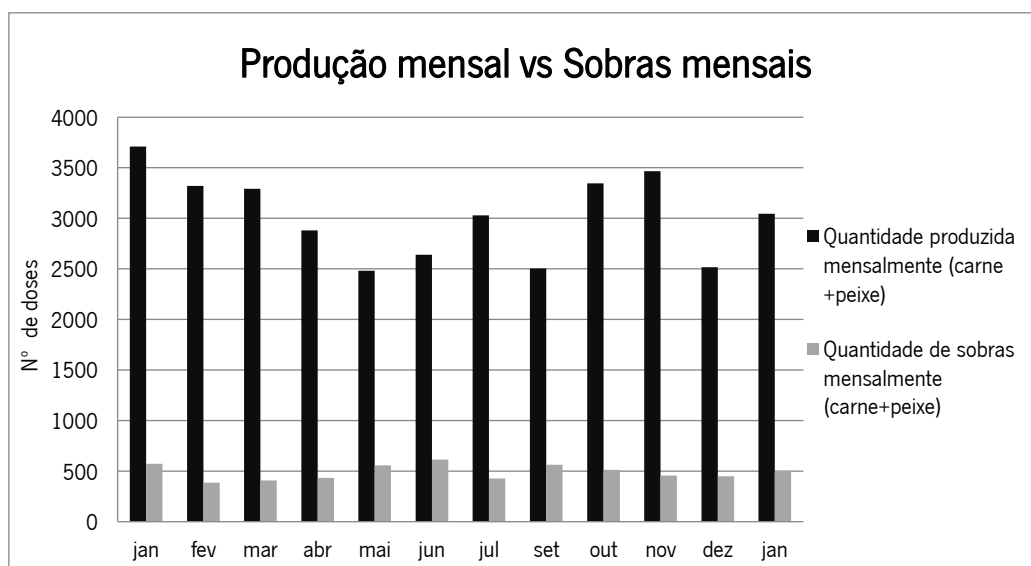


Figura 25 - Número de doses produzidas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020 e as respectivas sobras mensais.

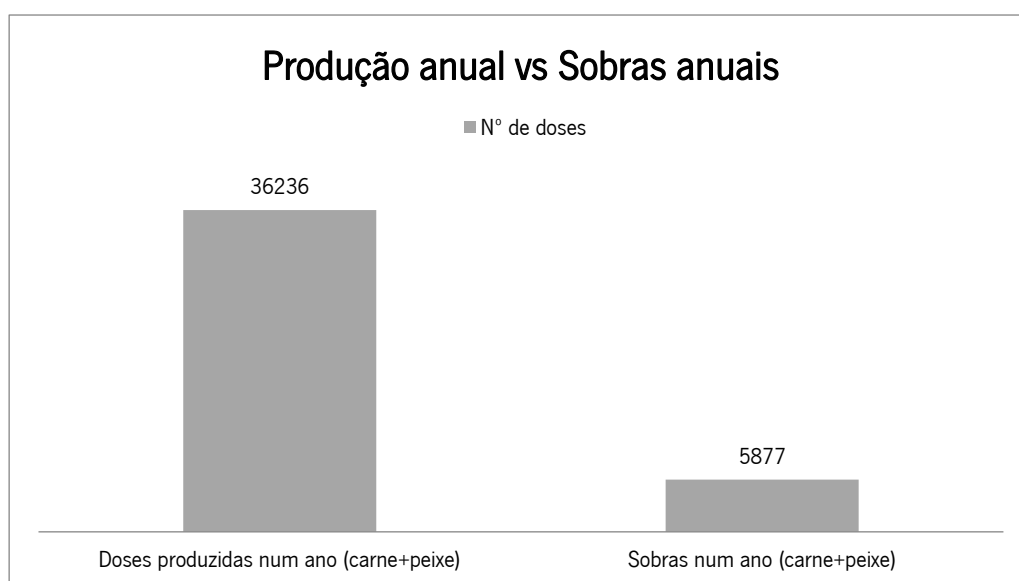



Figura 26 - Número de doses produzidas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020 e as respectivas sobras.

Um serviço que se diz eficiente deveria ter um planeamento da produção correto, onde o número de doses produzidas deveria ser semelhante ao número de doses escoadas, não havendo sobras, ou serem muito reduzidas. Contudo, como foi possível observar nos gráficos, o número de sobras registado durante o período estudado, corresponde a uma produção de sobras média mensal

de 490 doses, correspondente a cerca de **16,2%** da produção total entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020, o que demonstra que o planeamento da produção, influenciado por diferentes variáveis, não tem sido eficiente provocando um excesso de produção. Este excesso de produção, classificado como um tipo de desperdício pela filosofia *Lean Manufacturing*, gera, conseqüentemente um aumento do stock que necessita depois de ser “empurrado” para outros processos ou locais de modo a impedir que se tornem perdas, o que nem sempre acontece, acabando por provocar gastos desnecessários impedindo a organização de obter o lucro total. Essas sobras geradas podem ter vários destinos:

- Podem ser congeladas na Cantina de Santa Tecla para serem utilizadas numa outra ocasião;
- Podem ser guardadas no frio, até à data limite de validade (3 dias), caso, eventualmente, surja num ponto de venda, alguma encomenda de última hora (cenário muito raro);
- Podem ser servidas na rampa da Cantina de Santa Tecla, no dia da produção ao jantar, ou no dia seguinte, sendo registadas no Registo de Consumo de Lotes Diário, como é possível observar na **figura 27** (cenário mais comum);

18 MAR 2019


 Universidade de São Paulo
 Serviços de Ação Social
 Departamento Administrativo e Financeiro

Campus de Guarulhos
47,0-057 Strage - P

Registo Consumo Lote Diário


UNIDADE: *C. Santa Tecla* DATA: *31-10-19*


REFEIÇÃO: ALMOÇO JANTAR SERVIÇO EXTRA

PRODUTOS CONFECCIONADOS:
Feijão de mar AMB branco

MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	LOTE	VALIDADE
<i>Torticultura p/ta</i>	<i>8190002041</i>	<i>4-2021</i>
<i>Amêijoas cruas</i>	<i>601806107</i>	<i>20-6-2020</i>
<i>Amêijoas branco</i>	<i>04</i>	<i>4-2021</i>
<i>Feijão branco</i>	<i>231020190181</i>	<i>—</i>
<i>cebola</i>	<i>181020184894</i>	<i>—</i>
<i>carilina</i>	<i>123</i>	<i>—</i>
<i>tomate cruas</i>	<i>5 - M25521</i>	<i>30-9-2021</i>
<i>cebola branco</i>	<i>0145</i>	<i>—</i>
<i>Agulha</i>	<i>19082500784</i>	<i>4-2021</i>
<i>Salsinha</i>	<i>19100950005</i>	<i>—</i>
<i>Tomate cruas</i>	<i>M24 117</i>	<i>30-9-2021</i>
<i>Sul para o</i>	<i>017/169/19</i>	<i>6-2023</i>
<i>Alho</i>	<i>12106027630</i>	<i>—</i>
<i>Limão</i>	<i>150411</i>	<i>4-2020</i>

Observações: *Sobras para consumo do PARQUE*

RESP. 

Verificado por: 

Data: *11/11/2019*

P.04-06 Pág. 1 de 1

Figura 27 - Registo de Consumo diário de Lote da CST do dia 31/10/2019, onde assinalado a preto está o registo do aproveitamento da sobra TK na rampa.

Caso não tenha nenhum dos 3 destinos referidos, a sobra⁸ acaba por se transformar em perda⁹, no entanto, na Cantina de Santa Tecla isso raramente acontece. Porém, mesmo que aconteça não é possível verificar pois uma das lacunas identificadas é nesta unidade não preencherem o documento de perdas.

Todavia, no documento de Registo de Produção são apenas registadas as sobras relativas aos pratos de carne e aos pratos de peixe. Relativamente às sobras da refeição vegetariana, estas não são registadas neste documento. Isto porque, sendo um tipo de prato que é menos procurado, por norma é produzida em quantidades certas. No caso das sopas, também não são geradas sobras porque o puré acaba por ser reaproveitado para ser servido na rampa ao jantar.

Para além disso, nem tudo o que é enviado para os pontos de vendas é vendido no prazo de validade, e nesse caso, registando-se dessa forma perdas.

Mensalmente, é feito um levantamento por parte de um elemento do Secretariado do DA, preenchendo um mapa de refeições. Relativamente ao TK, nesse mapa é inserido o n.º de doses enviadas, o n.º de doses vendidas, e ainda o número de perdas registadas, em cada unidade. Com base nesse documento, o autor elaborou o gráfico presente na **figura 28**.

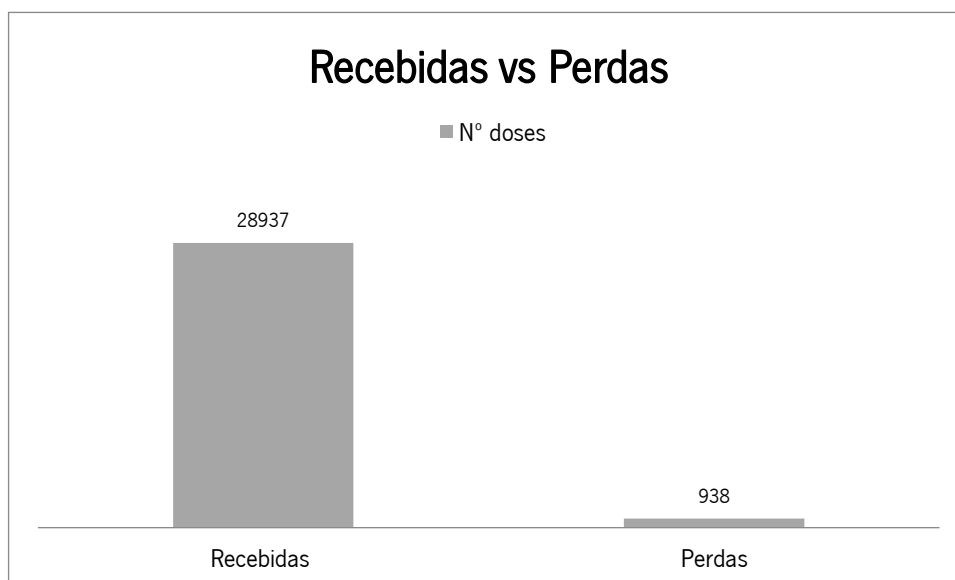


Figura 28 - Número de doses recebidas nos pontos de venda entre janeiro de 2019 e dezembro de 2019 e as respetivas perdas.

⁸Sobra – Alimentos prontos não distribuídos; ⁹Perda – Alimentos distribuídos e não vendidos.

Após observar e analisar o gráfico anterior, verifica-se que, das 28937 doses recebidas nos 8 pontos de venda entre dezembro de 2018 e dezembro de 2019, 938 são perdas, ou seja, **3,24%** das doses enviadas para os pontos de venda transformaram-se em perdas. Essas ditas perdas podem ser:

- Perdas totais – a refeição não é consumida dentro da validade, havendo por isso desperdício alimentar e perda económica pois não houve qualquer tipo de retorno monetário;
- Perda de venda TK – quando se encontra nos pontos de venda chegando à data limite, é feito o registo de perda pela unidade, e é depois enviada para a Cantina de Gualtar para ser servida na rampa ao jantar. Neste caso não há desperdício alimentar, mas sim perda de valor e de ganho, uma vez que o valor da refeição é mais baixo que o valor de produção, dependendo do tipo de senha: 4,05 euros (senha de trabalhador), 2,70 (senha de estudante) ou 2,05 (senha simples), variando também do tipo de prato.

Porém, uma das lacunas identificadas é não ser possível distinguir e contabilizar quantas dessas perdas são totais e quantas são perdas de venda TK e desse modo quantificar o prejuízo.

Para além de que, mesmo na perda de venda TK, por vezes, mesmo no melhor cenário, pode haver perda monetária. Isto depende do tipo de prato e de quantas doses, uma dose TK rende. Um exemplo disto é o Bacalhau com Broa Bacon, um dos pratos mais caros, com um valor de 5 euros, que por ser à posta não pode ser dividido na rampa pelo que 1 dose TK rende 1 dose na rampa, contudo, mesmo no melhor cenário, da venda de senha de trabalhadores a 4,05 euros, acaba por haver ainda um défice de 1 euro que não teve retorno.

Contudo, visando obter uma estimativa do prejuízo, caso todas as 938 perdas sejam totais, realizaram-se três análises, uma utilizando uma média do preço das refeições tabelado, outra utilizando o preço tabelado mais baixo e a última utilizando o preço mais elevado representando o pior cenário possível. Os preços tabelados variam entre 3,80 euros e os 5 euros, sendo o seu preço médio 4,4 euros, dando um prejuízo estimado das 938 perdas de **4127,20 euros**. Caso todas as perdas correspondessem às refeições mais baratas a 3,80 euros, resultaria num prejuízo de **3564,40 euros**. Por fim, utilizando o preço mais elevado de 5 euros, obtém-se um prejuízo de **4690 euros**. Ou seja, pode afirmar-se que, no pior cenário possível, em que todas as perdas registadas correspondem a perdas totais cujo preço é o mais elevado tabelado, a produção mal calculada no período estudado gerou, um prejuízo estimado de quase 4690 euros. Por isto mesmo, o ideal, para que não haja estes

gastos desnecessários é crucial produzir apenas as doses encomendadas com um acréscimo de 5 doses, designadas de “margem livre” para poder cobrir encomendas de última hora.

4.3.2.2 ANÁLISE DE REGISTOS

Durante a análise aos vários registos foi possível identificar uma lacuna, relativamente aos Registos “Planeamento de Produção Take Away e Molhos” e a IT.19-01 “Registo do tempo de transporte de produtos confeccionados”. Ambos os documentos são preenchidos pela equipa TK, contudo o primeiro é preenchido durante o planeamento das doses a servir e a IT.19-01 é preenchida aquando o acondicionamento das doses, na quantidade final, a enviar para o transporte, onde o correto seria que as doses registadas nos dois documentos seriam idênticas, contudo após realizar uma comparação entre os dois documentos verificou-se um desfazamento dos dados. Como exemplo, tem-se a produção para o Bar do Grill no dia 24/09/2019, onde se verifica que as quantidades registadas nos dois documentos não correspondem.

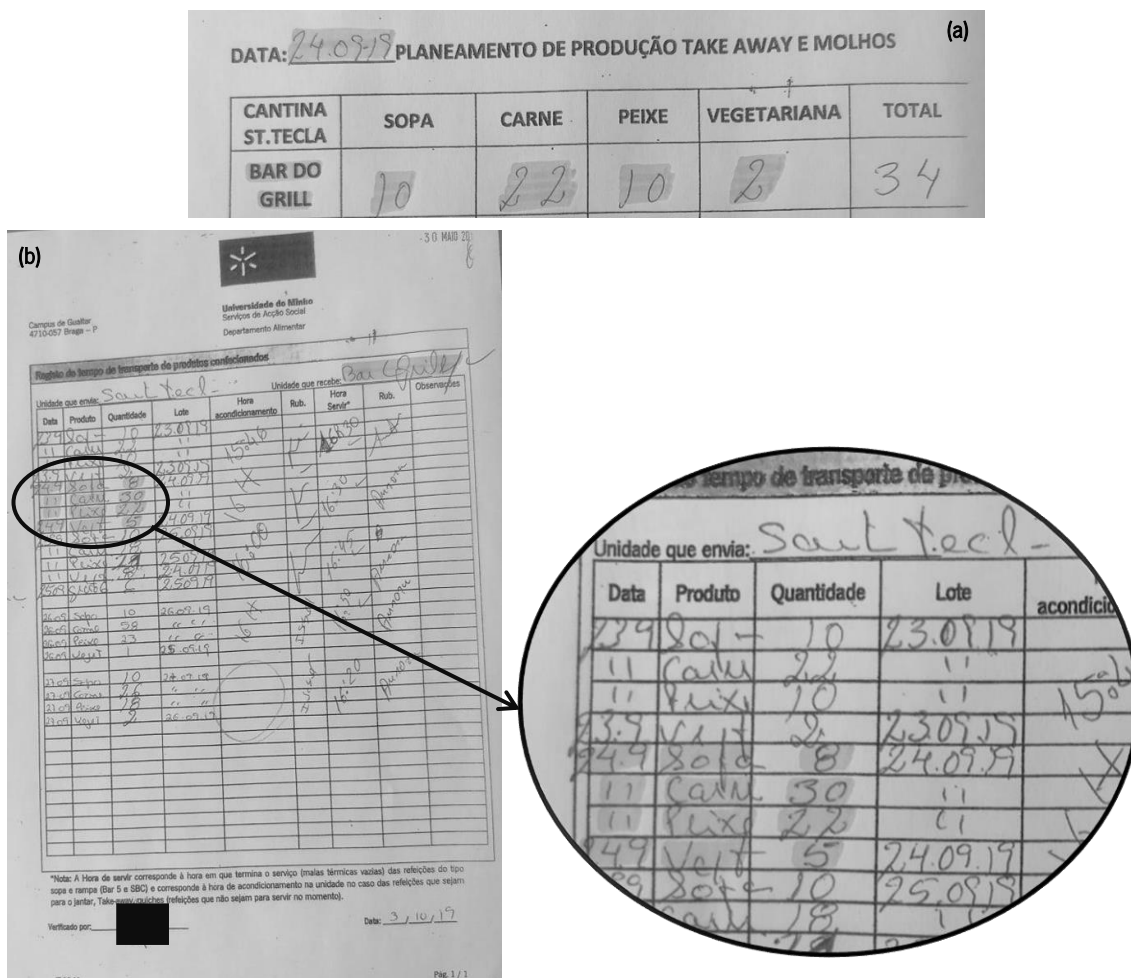


Figura 29 - (a) Quantidade produzida para o Bar do Grill no dia 24/09/2019 segundo o Registo de Produção. (b) Quantidade produzida para o Bar do Grill no dia 24/09/2019 segundo a IT.19-01.

No exemplo dado, verifica-se que, segundo o Planeamento de Produção do dia 24/09/2019 na **figura 29 (a)**, seriam confeccionadas 22 doses de carne, 10 doses de peixe, 10 sopas e 2 vegetarianas, contudo segundo a IT.19-01, na **figura 29 (b)**, foram produzidas 30 doses de carne, 22 doses de peixe, 8 sopas e 5 vegetarianas.

Com o intuito de obter uma melhor análise sobre este assunto, para verificar se se tratava de um caso esporádico ou não, o autor fez um levantamento das quantidades referidas nos dois documentos, entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020. O gráfico presente na **figura 30** retrata esse levantamento.

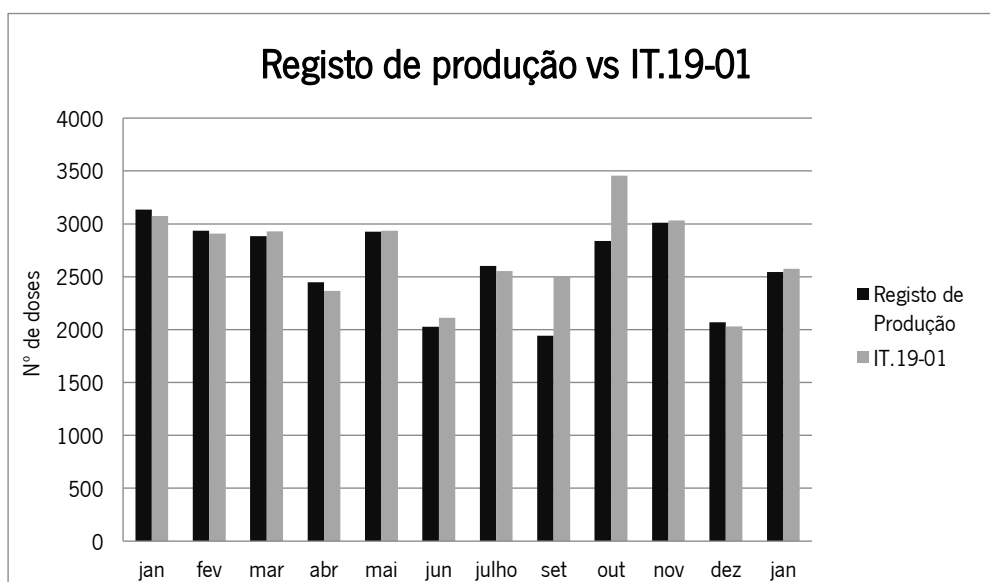


Figura 30 - Comparação da produção no Registo de Produção e na IT.19-01.

Este desfasamento de dados pode ser explicado, no ponto de vista do autor, por haver dias em que os registos são preenchidos por trabalhadores diferentes, ou, pode ainda significar que já durante a produção/confeção dos pratos houve alterações relativas às doses que depois não foram atualizadas no Planeamento de Produção.

4.3.2.3 ANÁLISE DO PROCESSO DE ENCOMENDAS

Apesar do estipulado pelo DA seja de que as encomendas devam ser dadas com 24h de antecedência pelos utentes, nos vários acompanhamentos realizados pelo autor no terreno, verificou-se que isso não acontecia. Na grande maioria dos casos as encomendas são dadas pelos postos de venda à equipa de produção já no dia da confeção fazendo com que o planeamento da produção por parte da equipa seja realizado com base em previsões de consumos. Contudo, essas previsões nem sempre correspondem à realidade, havendo necessidade por vezes de produzir mais à última da hora (nos casos em que isso seja possível, em casos que sejam produtos que exijam descongelação prévia não é exequível), por a produção calculada não ter chegado, ou então gera sobras, como já vimos anteriormente. Esse atraso é justificado pelos utentes que foram acostumados a realizar a sua encomenda já em cima da hora nos postos de venda sem represálias tornando isso um hábito e provocando a demora no fornecimento das encomendas.

Em suma, neste momento, apesar de o pretendido pela organização ser uma produção *pull*, onde é a encomenda do utente que “puxa” a produção, ou seja, o produto só é fabricado depois de encomendado pelo utente, o facto de os pontos de venda comunicarem as encomendas tardiamente faz com que, na prática, o serviço Take Away esteja a exercer uma produção *push*, onde após a produção, caso hajam sobras, estas tenham de ser “empurradas” para o mercado, através de técnicas de venda ou de outras formas já referidas.

4.3.2.4 ANÁLISE DAS ET'S

Cada prato, possui uma Especificação Técnica, onde se encontra estipulada a sua composição, mediante a gramagem definida de cada prato na “E.11 – Critérios das embalagens de Take Away”, o modo de preparação, os alergénios, informação nutricional, entre outros parâmetros.

Contudo, ao longo do estudo, e de vários acompanhamentos no terreno, foi possível verificar que, apesar de existirem Especificações técnicas para todos os pratos que se encontram em vigor na ementa TK, **algumas não se encontram totalmente corretas ou atualizadas**, faltando mesmo em algumas a informação nutricional. Durante o acompanhamento no terreno, verificou-se que em vários casos a confeção dos pratos não correspondia ao descrito na ficha técnica, havendo casos em

que a sua composição não era cumprida. O autor acompanhou várias situações durante o estudo e tentou identificar as razões desse incumprimento das ET's.

No dia 30/09/2019, um dos pratos estipulados na ementa TK era a “Peito de Peru Assado com Ervas Aromáticas e Vinho do Porto”. Um dos componentes que integra o prato é o alecrim, como se verifica na **figura 31**, porém, no referido dia, por falha da parte do fornecedor, este ingrediente não foi entregue pelo que não pode integrar o prato. Esta falha pode ser verificada no P.04-06 “Registo Consumo de Lote Diário”, que é preenchido diariamente pela equipa TK, com as matérias-primas utilizadas para a confeção, e o seu respetivo lote e validade, como se verifica na **figura 32**.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA																																																												
Designação:	Peito de peru assado com ervas aromáticas e vinho do Porto 																																																											
N.º da especificação:	TK-940480061																																																											
Tipo:	Composto																																																											
Ingredientes:	Peito de peru com pele, Cebola, Laranja, Vinho do Porto, Vinho branco, Azeite, Manteiga/margarina, Alecrim fresco, Sal, Alho																																																											
Composição:	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ingredientes</th> <th>Quantidade</th> <th>PL/kg</th> <th>PB/kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">Peito de peru</td> <td>Peito de peru com pele</td> <td></td> <td>46</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Cebola</td> <td></td> <td>3</td> <td>3,410</td> </tr> <tr> <td>Laranja</td> <td></td> <td>1,700</td> <td>4,600</td> </tr> <tr> <td>Vinho do Porto</td> <td></td> <td>1,350</td> <td>1,350</td> </tr> <tr> <td>Vinho branco</td> <td></td> <td>1,350</td> <td>1,350</td> </tr> <tr> <td>Azeite</td> <td></td> <td>0,850</td> <td>0,850</td> </tr> <tr> <td>Sal</td> <td></td> <td>0,200</td> <td>0,200</td> </tr> <tr> <td>Alecrim fresco</td> <td></td> <td>0,130</td> <td>0,130</td> </tr> <tr> <td>Alho</td> <td></td> <td>0,070</td> <td>0,093</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Recheio</td> <td>Manteiga/margarina</td> <td></td> <td>0,500</td> <td>0,500</td> </tr> <tr> <td>Azeite</td> <td></td> <td>0,500</td> <td>0,500</td> </tr> <tr> <td>Alecrim fresco</td> <td></td> <td>0,150</td> <td>0,150</td> </tr> <tr> <td>Alho</td> <td></td> <td>0,080</td> <td>0,107</td> </tr> </tbody> </table>		Ingredientes	Quantidade	PL/kg	PB/kg	Peito de peru	Peito de peru com pele		46	46	Cebola		3	3,410	Laranja		1,700	4,600	Vinho do Porto		1,350	1,350	Vinho branco		1,350	1,350	Azeite		0,850	0,850	Sal		0,200	0,200	Alecrim fresco		0,130	0,130	Alho		0,070	0,093	Recheio	Manteiga/margarina		0,500	0,500	Azeite		0,500	0,500	Alecrim fresco		0,150	0,150	Alho		0,080	0,107
	Ingredientes	Quantidade	PL/kg	PB/kg																																																								
Peito de peru	Peito de peru com pele		46	46																																																								
	Cebola		3	3,410																																																								
	Laranja		1,700	4,600																																																								
	Vinho do Porto		1,350	1,350																																																								
	Vinho branco		1,350	1,350																																																								
	Azeite		0,850	0,850																																																								
	Sal		0,200	0,200																																																								
	Alecrim fresco		0,130	0,130																																																								
	Alho		0,070	0,093																																																								
	Recheio	Manteiga/margarina		0,500	0,500																																																							
Azeite			0,500	0,500																																																								
Alecrim fresco			0,150	0,150																																																								
Alho			0,080	0,107																																																								

Figura 31 - Especificação Técnica de Peito de Peru Assado com Ervas Aromáticas e Vinho do Porto.



 Campus de Quiltes 4710-057 Braga - P

 Universidade do Orlino

 Serviços de Ação Social

 Departamento Administrativo e Financeiro

Registo Consumo Lote Diário **TAKE AWAY**

 UNIDADE: L-S-T DATA: 30/09/2019

 REFEIÇÃO: ALMOÇO JANTAR SERVIÇO EXTRA

 PRODUTOS CONFECCIONADOS:

 Peito peru assado / Alecrim fresco assado

MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	LOTE	VALIDADE
Peito peru c. pele (46,400)	023940919	03.10.2019
Alho	1309201901900	—
Cebola	128	—
Vinho porto Vinho branco	18122010145	—
Azeite	19030200694	02.2021
Sal Grosso	019114019	03.2023
Alecrim		
Alho assado	290800231	—
Manteiga Margarina	920200018	23.12.2019
Alho	19030200694	02.2021
Azeite A. Galva (1016)	9132-89	08.2020
Salmão assado	010419021P	10.2019
Amêndoa inteira (1K)	FP181019	01.2020
Acúcar mascavo	6299 A.	29.10.2019

Observações: 400 unidades alecrim / Alecrim fresco assado

RESP. [Redacted]

 Verificado por: [Redacted]

 Data: 01/10/2019

Figura 32 - Registo de Consumo de Lote Diário do dia 30/09/2019, referente ao Peito de Peru Assado com Ervas Aromáticas e Vinho do Porto.

O autor apercebeu-se então que este tipo de situações é recorrente. Como outro exemplo, tem-se o dia 05/12/2019, desta vez na confeção de Salmão Gratinado onde, era necessário curgete, contudo, novamente por falha de entrega do fornecedor, este componente não pôde integrar o prato.

Para além disto, o autor acompanhou no terreno uma outra situação. No dia 20/02/2020, um dos pratos confeccionados foram os Folhados de Pescada com Legumes, cuja composição pode ser observável na ET, presente na **figura 33**.

Neste prato, um dos componentes principais é a Pescada N°3, que deve ser cozida, e posteriormente retiradas as espinhas e peles e por fim, desfiar. Contudo, a equipa do TK, tomou a iniciativa de optar por utilizar Medalhões de Pescada, por uma questão de facilidade, uma vez que não necessitaria de retirar as espinhas e peles, tendo apenas de desfiar os medalhões. O mesmo sucedeu com os cogumelos. Na ET, são especificados cogumelos frescos, contudo, a Equipa TK optou por utilizar cogumelos de lata (**figura 34**).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA																																																																				
Designação:																																																																				
Folhado de pescada com legumes																																																																				
N.º da especificação: TK-940480035																																																																				
Tipo:	Composto																																																																			
Ingredientes:	Massa folhada, Pescada n.º3, Cogumelos frescos, Cenoura, Cebola, Alho francês, Natas, Azeite, Vinho branco, Salsa, Farinha Maizena, Alho, Sal, Piri-piri, Louro																																																																			
Composição:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ingredientes</th> <th>Quantidade</th> <th>PL/kg</th> <th>PB/kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Massa folhada</td> <td></td> <td>1,600</td> <td>1,600</td> </tr> <tr> <td>Pescada n.º3</td> <td></td> <td>0,625</td> <td>1,100</td> </tr> <tr> <td>Cogumelos frescos</td> <td></td> <td>0,250</td> <td>0,250</td> </tr> <tr> <td>Cenoura</td> <td></td> <td>0,175</td> <td>0,210</td> </tr> <tr> <td>Cebola</td> <td></td> <td>0,175</td> <td>0,200</td> </tr> <tr> <td>Alho francês</td> <td></td> <td>0,125</td> <td>0,220</td> </tr> <tr> <td>Natas</td> <td></td> <td>0,125</td> <td>0,125</td> </tr> <tr> <td>Azeite</td> <td></td> <td>0,087</td> <td>0,087</td> </tr> <tr> <td>Vinho branco</td> <td></td> <td>0,050</td> <td>0,050</td> </tr> <tr> <td>Salsa</td> <td></td> <td>0,024</td> <td>0,030</td> </tr> <tr> <td>Alho</td> <td></td> <td>0,015</td> <td>0,020</td> </tr> <tr> <td>Sal</td> <td></td> <td>0,010</td> <td>0,010</td> </tr> <tr> <td>Piri-piri</td> <td></td> <td>0,005</td> <td>0,005</td> </tr> <tr> <td>Louro</td> <td></td> <td>0,002</td> <td>0,002</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso Líquido (PL) Total /Kg</td> <td colspan="2">3,268</td> </tr> </tbody> </table>				Ingredientes	Quantidade	PL/kg	PB/kg	Massa folhada		1,600	1,600	Pescada n.º3		0,625	1,100	Cogumelos frescos		0,250	0,250	Cenoura		0,175	0,210	Cebola		0,175	0,200	Alho francês		0,125	0,220	Natas		0,125	0,125	Azeite		0,087	0,087	Vinho branco		0,050	0,050	Salsa		0,024	0,030	Alho		0,015	0,020	Sal		0,010	0,010	Piri-piri		0,005	0,005	Louro		0,002	0,002	Peso Líquido (PL) Total /Kg		3,268	
Ingredientes	Quantidade	PL/kg	PB/kg																																																																	
Massa folhada		1,600	1,600																																																																	
Pescada n.º3		0,625	1,100																																																																	
Cogumelos frescos		0,250	0,250																																																																	
Cenoura		0,175	0,210																																																																	
Cebola		0,175	0,200																																																																	
Alho francês		0,125	0,220																																																																	
Natas		0,125	0,125																																																																	
Azeite		0,087	0,087																																																																	
Vinho branco		0,050	0,050																																																																	
Salsa		0,024	0,030																																																																	
Alho		0,015	0,020																																																																	
Sal		0,010	0,010																																																																	
Piri-piri		0,005	0,005																																																																	
Louro		0,002	0,002																																																																	
Peso Líquido (PL) Total /Kg		3,268																																																																		

Figura 33 - Especificação Técnica de Folhado de Pescada com Legumes.

1.0 PNC-2011

Campos de Qualificação
4710-057 Braga - P

Universidade do Minho
Serviços de Apoio Social
Departamento Administrativo e Financeiro

Registo Consumo Lote Diário **TAKE AWAY**

UNIDADE: _____ DATA: _____

REFEIÇÃO: ALMOÇO JANTAR SERVIÇO EXTRA

PRODUTOS CONFECCIONADOS:

MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	LOTE	VALIDADE
Massa Folhada (42K)	65249319	30-11-2020
Pescada Medalhões (6K)	63395211	02-10-2021
Cogumelos C/pele	1269C	31-05-2024
Alho francês	11022020 01355	✓
Natas	35419	19-06-2020
Alho 7 Agulhas		
Ervilhas (C/pele) 2500g	24479058	11-2021
Cenour. congelada	11022020 01355	✓
Bichuga Verde	13120	18000
Tomate Medido	13120	18000
Temper. Alho	22119	18000
Comida por scope	10220	18300

Observações:

RESP. _____

Verificado por: _____

Data: 9/3/2019

Pág. 1 de 1

P.DA06

Figura 34 - Registo de Consumo de Lote Diário do dia 20/09/2019, referente ao Folhado de Pescada com legumes.

Percebeu-se assim que o incumprimento da composição do prato estipulado era derivado de duas razões distintas:

- Falta da matéria-prima estipulada na ET;
- Opção por parte da equipa do TK, por uma questão de facilidade de preparação.

Nos casos em que a matéria não é utilizada por falha do fornecedor, não afeta diretamente a gestão e controlo da produção, contudo. É importante tomar atenção a este tipo de falhas por parte dos fornecedores. Caso sejam recorrentes com o mesmo fornecedor, a gestora de contrato deve intervir e alertar o fornecedor para impedir estas falhas.

Quando são decisões tomadas por parte da equipa TK, estas impedem uma boa gestão e controlo da produção, uma vez que, o que se encontra especificado na ET corresponde ao que é contabilizado nas saídas. Porém, ao utilizar uma matéria-prima diferente da estipulada na ET provoca incoerências, induzindo em erro a equipa do armazém responsável por gerir as entradas e saídas. No exemplo apresentado a equipa associou que teriam saído 6kg de Pescada n°3, o que não aconteceu, pois foi utilizada uma outra matéria-prima.

Além de que, tratando-se os SASUM de uma organização pertencente aos serviços públicos, todas as matérias utilizadas ao longo do ano, são selecionadas através de concursos públicos, que decorrem, geralmente, entre setembro e dezembro. A quantidade de cada matéria-prima para o ano, é estipulada pelo DCF (Departamento Contabilístico e Financeiro), através de uma estimativa com base no que foi utilizado no ano anterior, através dos registos de saída. Ao utilizar produtos diferentes dos descritos nas ET's, acaba por causar um aumento da utilização de uma matéria-prima não prevista inicialmente, o que pode significar uma rutura do *stock* do produto antes de terminar o ano, uma vez que esse aumento não estava contabilizado, o que, em consequência disto, nos últimos meses do ano a quantidade de matérias-primas disponível torna-se reduzida, implicando que a elaboração das ementas seja um trabalho moroso e de elevada dificuldade, pois a matéria prima disponibilizada é menor.

4.3.2.5 ANÁLISE DOS EMBALAMENTOS

Um outro ponto importante analisar são os embalamentos. Um pré-embalado corresponde a um “produto cujo acondicionamento foi efetuado antes da sua exposição para venda ao consumidor numa embalagem que envolve o produto total ou parcialmente, de tal modo que a quantidade de produto contido na embalagem tem um valor previamente escolhido e não pode ser alterada sem que a embalagem seja aberta ou sofra uma alteração perceptível” (ASAE, 2016).

Neste sentido, a Portaria nº 1198/91 de 18 de dezembro é o regulamento do controlo metrológico legal das quantidades dos produtos pré-embalados que estabelece as condições a que os pré-embalados devem obedecer. Assegurar o cumprimento da quantidade declarada é crucial e determinante para que o processo produtivo seja eficiente.

Na **tabela 10**, adaptada do Quadro 1 da referida portaria, encontram-se estipulados os Erros Admissíveis por Defeito (EAD). É com base nessa tabela que foi construída a E.11 “Critérios das Embalagens das Refeições Take Away”, já referida anteriormente, que especifica a gramagem para cada prato, a “margem de erro” legal e ainda a tipologia da embalagem. Garantir que cada prato embalado se encontra dentro dessa margem é determinante para que a produção seja eficiente. A Aferymed¹⁰ afirma que nenhum pré-embalado deve ter um erro, por defeito, superior ao dobro do erro admissível.

Tabela 10 - Erros Admissíveis por Defeito (EAD).

Quantidade nominal (grama)	Erros admissíveis por defeito (EAD)	
	Porcentagem	Em Massa (grama)
Até 50	9,0	-
De 50 a 100	-	4,5
De 100 a 200	4,5	-
De 200 a 300	-	9,0
De 300 a 500	3,0	-
De 500 a 1000	-	15,0
De 1000 a 10 000	1,5	-
De 10 000 a 15 000	-	150,0
Superior a 15 000	1,0	-

Fonte: Adaptado de Portaria nº1198/91 de 18 de dezembro.

¹⁰ Aferymed - Reconhecida pelo IPQ como Organismo de Verificação Metrológica de pré-embalados, sejam estes líquidos ou sólidos.

O processo de embalagem é realizado manualmente pelos trabalhadores, podendo por isso, existir alguns fatores que causem variações no processo. Durante o processo de embalagem diário dos pratos, são preenchidos os Registos de Pesagens de Take Away (**anexo VI**), onde, para cada prato, seja ele, carne, peixe, sopa, vegetariana ou acompanhamento, está estipulado que deve registar-se 1 pesagem por cada 10 doses produzidas, tendo o cuidado de assegurar que são pesados todos os componentes da refeição. Estes registos são mensalmente verificados pelas Técnicas de Segurança Alimentar do DA, onde analisam se as pesagens se encontram dentro do limite estipulado na E.11 ou não.

Deste modo, tendo como objetivo avaliar a estabilidade do processo procedeu-se à elaboração de cartas de controlo variáveis contínuas da média (\bar{X}) e da amplitude (R), uma vez que, o peso é uma variável que pode assumir qualquer valor num intervalo que pode ser infinitas vezes dividido.

Para isso, o autor iniciou um estudo, reunindo todos os Registos de Pesagens desde julho 2019 a março de 2020, compilando todas as pesagens num documento Excel. Sendo a lista de pratos muito extensa, uma vez que integra todas as tipologias de prato, o autor optou por selecionar apenas dois pratos, considerados os *best sellers* no TK, saindo religiosamente na ementa duas vezes por mês, alterando entre si todas as quintas feiras. Por essa razão são os pratos cuja produção é muito elevada comparativamente aos restantes pratos, sendo por isso os melhores amostradores da estabilidade do processo de embalagem do TK.

Para comprovar a elevada produção desses pratos, a **tabela 11** apresenta uma estimativa da produção dos pratos referidos, entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020, tendo como base os Registos de Produção. O nº de doses produzidas corresponde às doses enviadas para as unidades, não significando necessariamente que tenham sido todas vendidas, todavia não é possível fazer essa distinção uma vez que não existem dados referentes. As sobras adicionadas no final são referentes às doses que foram produzidas, contudo não foram enviadas para os postos de venda. O destino das sobras já foi abordado anteriormente. O Arroz de Pato tem uma média mensal de produção de 434 doses, já o Bacalhau com Natas 364.

Tabela 11 - Estimativa da produção de Arroz de Pato e Bacalhau com Natas entre janeiro de 2019 e janeiro de 2020.

ARROZ DE PATO		BACALHAU COM NATAS	
Mês/Ano	Nº de doses produzidas	Mês/Ano	Nº de doses produzidas
Janeiro/2019	443	Janeiro/2019	505
Fevereiro/2019	471	Fevereiro/2019	365
Março/2019	417	Março/2019	375
Abril/2019	357	Abril/2019	340
Maió/2019	489	Maió/2019	359
Junho/2019	345	Junho/2019	339
Julho/2019	373	Julho/2019	358
Setembro/2019	393	Setembro/2019	285
Outubro/2019	479	Outubro/2019	369
Novembro/2019	468	Novembro/2019	450
Dezembro/2019	467	Dezembro/2019	230
Janeiro /2020	501	Janeiro /2020	371
TOTAL	5203	TOTAL	4373
	+ 78 sobras		+65 sobras
TOTAL PRODUZIDO	5281	TOTAL PRODUZIDO	4438

Começando pelo Arroz de Pato, compilaram-se no total 327 pesagens desde julho de 2019 a março de 2020 (tendo em conta que durante o mês de agosto as Unidades Alimentares estão fechadas pelo que não há produção). Relativamente ao Bacalhau com Natas, foram compiladas 238 pesagens desde julho de 2019 a março de 2020.

Para a carta da média (\bar{x}), começa-se por calcular a média das pesagens e posteriormente segue-se o cálculo do LIC \bar{x} e do LSC \bar{x} , através das seguintes equações:

$$LIC_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R} \qquad LSC_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R}$$

Para a carta da amplitude (R) determinam-se os valores da amplitude de cada amostra, e segue-se o cálculo do LIC $_R$ e do LSC $_R$, recorrendo às seguintes equações:

$$LIC_R = D_3 \cdot \bar{R} \qquad LSC_R = D_4 \cdot \bar{R}$$

Os valores de A_2 , D_3 e D_4 são calculados com base na dimensão da amostra e são obtidos através da Tabela que se encontra no **anexo VII**.

Depois de realizados os cálculos referidos prossegue-se à construção das Cartas de Controlo da média e da amplitude apresentadas em seguida nas **figuras 36, 37, 38 e 39**. Estes gráficos permitiram ter uma visão clara da forma como o processo está a decorrer, no espaço de tempo analisado, através dos limites de controlo. Os limites de controlo são baseados na variação do processo, e através da sua análise é possível verificar quando o processo está fora de controlo.

Contudo, há outro termo que é necessário referir, o conceito de limites de especificação que são baseados em requisitos do utente. O facto de um processo se encontrar sob controlo não significa que seja capaz de atender às especificações. Neste caso, as especificações são as gramagens definidas na E.11, correspondentes ao peso definido para cada prato e as suas margens legais pormenorizadas pela Portaria abordada anteriormente. Assim sendo abaixo, na **figura 35**, encontram-se os Limites de Especificação para o Arroz de Pato e Bacalhau com Natas que serão assinalados também nas Cartas de Controlo, a tracejado, para verificar se se encontram em sintonia ou não.

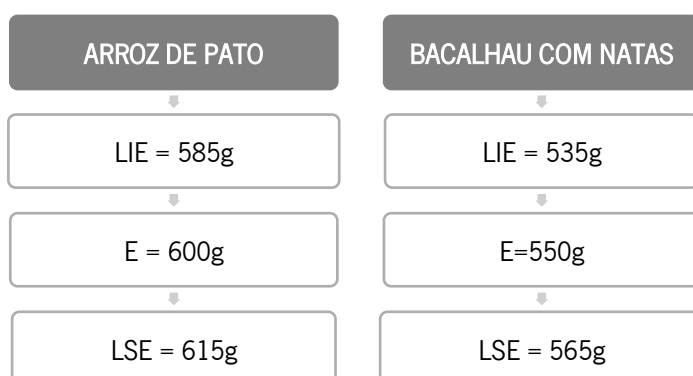


Figura 35 - Limites de Especificação do Arroz de Pato e do Bacalhau com Natas.

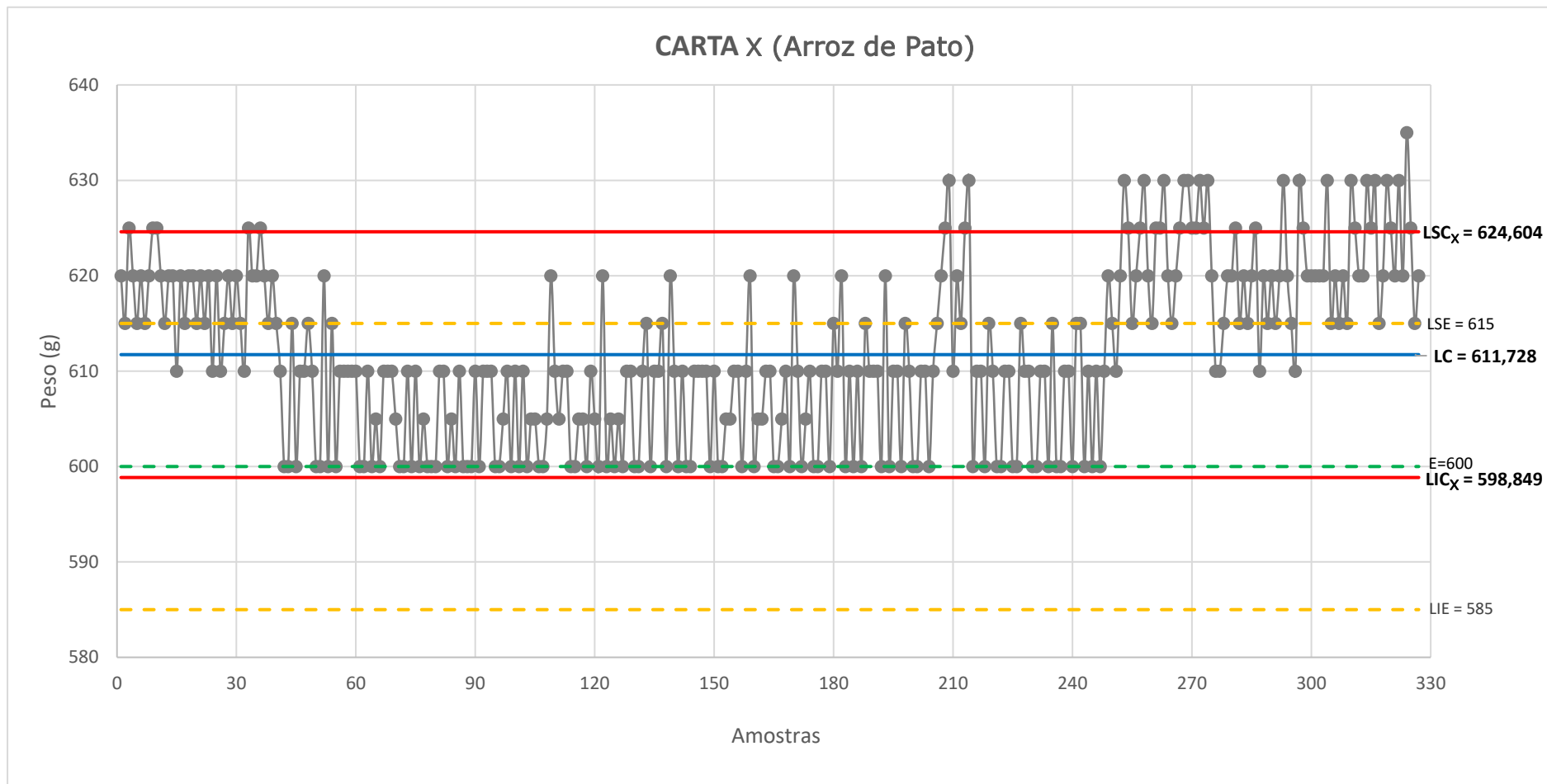


Figura 36 – Carta de Control das pesagens de Arroz de Pato entre julho de 2019 e março de 2020.

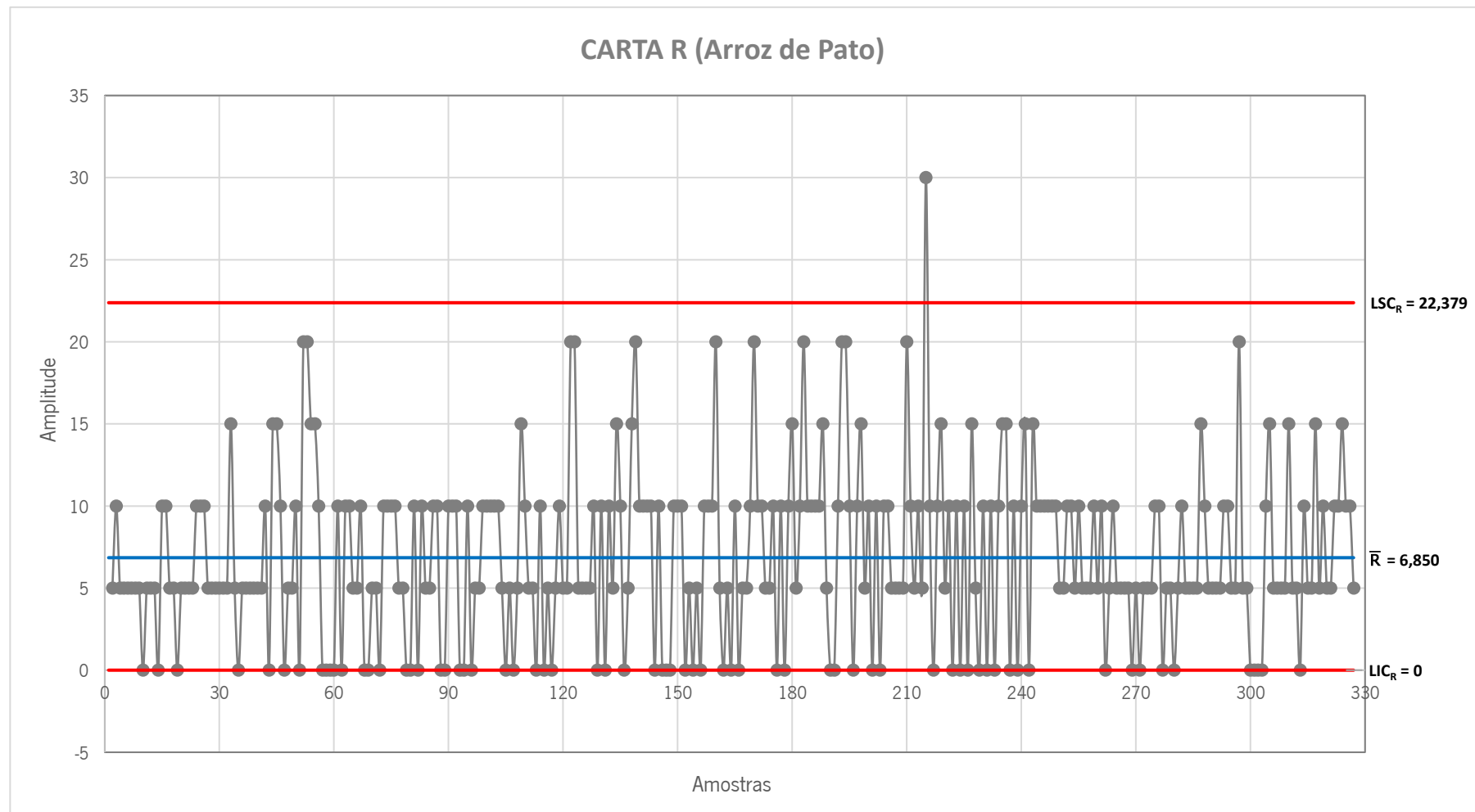


Figura 37 - Carta de Controle das amplitudes m3veis das pesagens de Arroz de Pato entre julho de 2019 e mar3o de 2020.

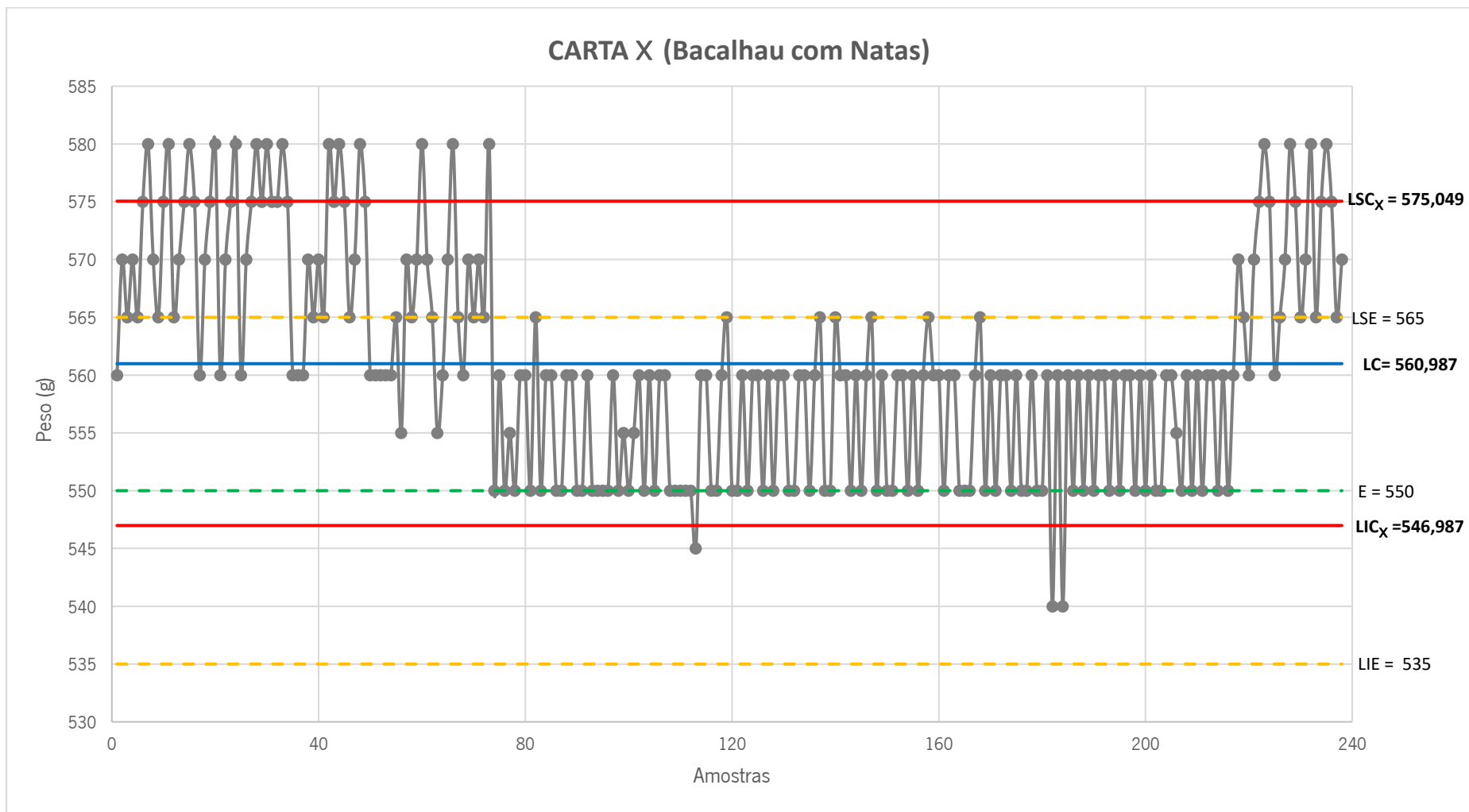


Figura 38 – Carta de Controlo das pesagens de Bacalhau com Natas entre julho de 2019 e março de 2020

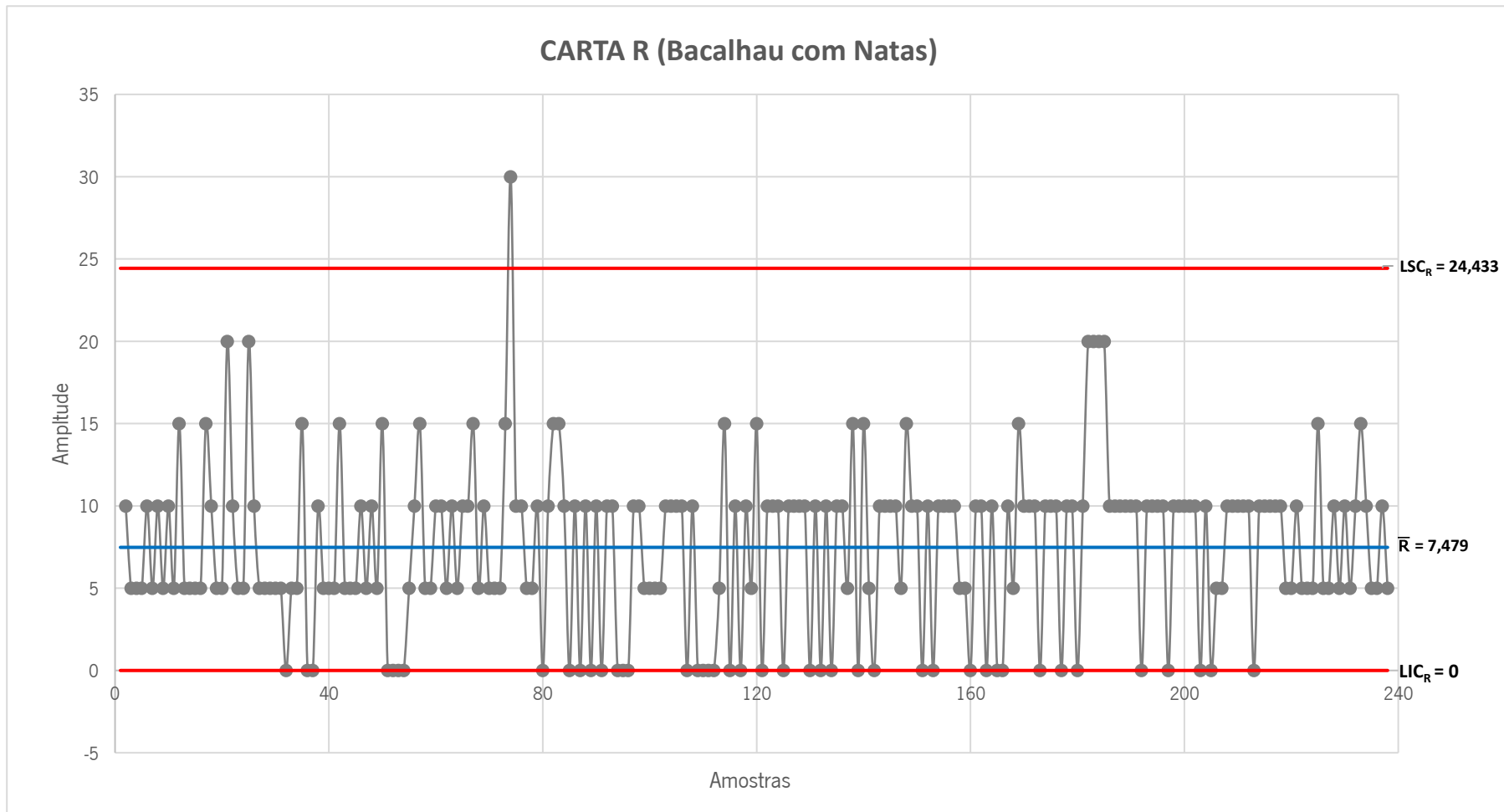


Figura 39 - Carta de Controlo das amplitudes móveis das pesagens de Bacalhau com Natas entre julho de 2019 e março de 2020.

Depois de concluída a elaboração de todas as cartas de controlo é possível então realizar uma análise detalhada do estado atual do processo de embalamento.

Começando pela **figura 36 e 37**, referentes às Cartas de Controlo das médias e da amplitude do processo de embalamento do Arroz de Pato entre julho de 2019 e março de 2020, respetivamente, verifica-se de imediato que existem vários pontos que se encontram acima do LSC_X , o que significa que são pontos fora de controlo, aparecendo de forma mais constante a partir da amostra n°253. Porém, uma situação interessante a ser observada é o fato de que entre as amostras n°41 e n°248, a grande maioria se encontra bastante próxima da linha central. A partir de então, os dados começam a apresentar uma maior variabilidade em torno da linha central. Na carta de controlo das amplitudes é possível verificar também a existência um ponto fora dos limites.

Relativamente às **figuras 38 e 39**, representativas das Cartas de Controlo das médias e da amplitude do processo de embalamento do Bacalhau com Natas entre julho de 2019 e março de 2020, respetivamente, observa-se novamente a existência de pontos fora de controlo que se encontram acima do LSC_X , que aparecem de forma constante entre as amostras n°7 e n°73 e entre as n°223 e n°235, para além de, existirem ainda 3 pontos fora de controlo que se encontram abaixo do LIC_X . E, como acontece no gráfico de controlo das amplitudes do Arroz de Pato, também aqui é possível verificar a existência um ponto fora dos limites.

O ideal seria que todos os pontos variassem em torno da linha central (LC), que corresponde à média do processo real e, a linha central e o valor especificado (E), que se encontra na E.11, deveriam coincidir, porém isso não acontece, verificando-se um deslocamento da LC, significando que a média do processo se encontra descentrada. Para além do deslocamento da LC, há também um deslocamento dos Limites de Controlo face ao que seria esperado de acontecer mediante os Limites de Especificação, estando a oferecer mais produto ao utente do que o necessário. Desta forma, será que o processo de embalamento se encontra sob controlo?

Para que um processo seja classificado como sob controlo é necessário que todas as amostragens se encontrem entre o LIC_X e o LSC_X , onde as causas são consideradas como causas comuns de variação, e o processo é chamado de estável e previsível. Já o segundo, onde o processo é definido como fora de controlo, há valores que se apresentam acima do LSC_X e abaixo do LIC_X , onde as causas são consideradas como causas comuns e especiais de variação, então o processo é chamado de instável e imprevisível. Em suma, pode afirmar-se que para que um processo se encontre sob controle não podem existir causas especiais.

As causas comuns são fontes de variação natural, inerente a qualquer processo, e que não podem ser evitadas, como por exemplo: a mudança de temperatura, oscilações de humidade e deterioração do desempenho do equipamento. Esta é uma variabilidade natural fruto do efeito cumulativo de um conjunto de pequenas causas que não são significativas individualmente seguindo uma distribuição estatística bem definida e estável ao longo do tempo.

Já as causas especiais são fontes de variação esporádicas, que não são inerentes ao processo e que criam variabilidade ao mesmo tempo, sendo essas variações bastante superiores às provocadas pelas causas comuns. Este tipo de causa deve ser identificado e imediatamente corrigido, como por exemplo falha dos equipamentos, erro nas medições ou erro do operador. Neste caso, uma das causas pode ser relativa à resolução da balança. Segundo a Aferymed *“os instrumentos de pesagem utilizados para a obtenção dos registos que são efetuados por amostragem, deverão ser adequados ao tipo de medições para o qual vão ser usados”*. A balança utilizada tem uma resolução de 5g/10g, contudo, segundo o Guia Welmec 6.4 do Embalador e Importador, para as capitações praticadas no TK, a balança deveria ter uma resolução mais baixa de 1g/2g, podendo desta forma justificar alguns dos desvios de pesos verificados.

Para além disto, a existência de pontos que extrapolam os limites de amplitude já é suficiente para garantir que o processo está fora de controlo. Desta forma, tendo isto como base e realizada a análise das cartas de controlo pode afirmar-se que o processo de embalamento do TK se encontra fora de controlo. De referir que, em ambos os casos há amostras superiores ao LSE, ou seja, no Arroz de Pato há amostras com valores superiores a 615g e no Bacalhau com Natas há amostras superiores a 550g, pelo que, pode afirmar-se que o processo para além de fora de controlo, também se encontra fora dos limites de especificação, demonstrando má qualidade no processo.

A má qualidade de um processo possui um custo associado pelo que, procedeu-se avaliação das perdas associadas ao processo de embalamento se encontrar fora de controlo, recorrendo à Função Perda de Qualidade de Taguchi. A Função Perda de Taguchi ou da Qualidade é definida como o valor esperado da perda monetária causada por desvios da característica de desempenho em relação ao valor especificado (Medri *et al.*, 2010). Para Taguchi e Chowdhury (1999), a produção, o uso e a rejeição de um produto acarretam sempre prejuízos (perdas) para a sociedade, pelo que, quanto menor for o prejuízo, maior será a qualidade do produto.

Desta forma, seguindo a ideia de que menos desperdício resulta em maior lucro, Taguchi, popularizou sua metodologia da qualidade com o conceito da função perda, destacando o impacto da variação da qualidade que pode acarretar perdas para a sociedade, apesar de ser uma ferramenta passiva, na medida que ela sozinha não proporciona melhorias no processo (Branco, 2016).

Segundo Kackar (1986), o gráfico, presente na **figura 40** demonstra a função perda associada com a ideia de estar dentro ou fora dos limites de especificação em que, o alvo central, m , representa o nível ideal do processo.

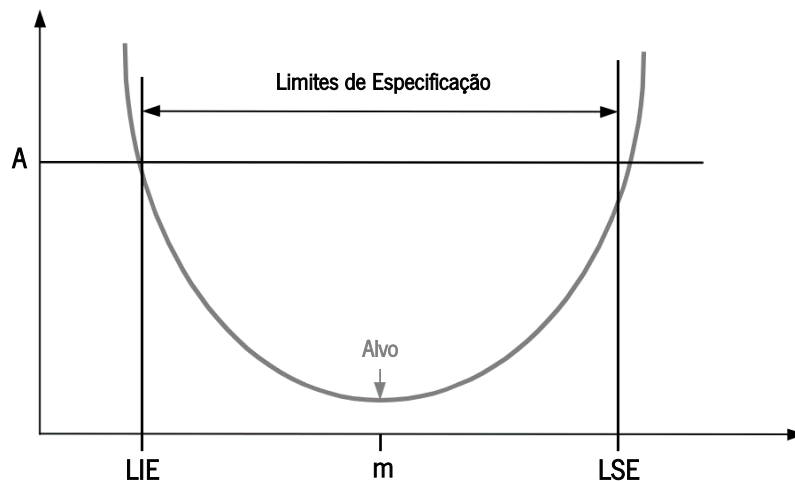


Figura 40 - Função Perda de Taguchi (Fonte: Adaptado de Kackar, 1986).

A função perda de Taguchi estabelece uma medida financeira para o cálculo do desvio de uma característica do produto em relação ao valor nominal e é descrita a seguinte forma:

$$L = k (y - m)^2$$

Em que:

L = perda monetária associada com o desvio do valor nominal

m = valor nominal ou valor alvo

y = valor da característica da qualidade

k = coeficiente de perda

Para o cálculo do coeficiente de perda (**k**), basta que se conheça a perda associada a um certo valor da característica de qualidade **y**, sendo comum utilizar o custo de reparo ou substituição para determinar o valor de **k**, através da função:

$$k = A_0 / \Delta^2$$

Onde:

A₀ = custo da reparação ou substituição do produto

Δ² = desvio da meta que exige reparação ou substituição

Assim, como forma de obter uma ideia do valor de perda associado ao processo de embalagem se encontrar fora de controlo como consequência da inconsistência dos embalamentos, utilizou-se então a função de perda de qualidade sobre o arroz de pato e o bacalhau com natas durante o período de 8 meses estudado entre julho de 2019 e março de 2020. Para isso assumiram-se os seguintes valores:

Arroz de Pato: **A₀** = 3,8 euros (o preço de uma refeição); **Δ²** = 15g; **m**=600g; **y** = cada pesagem registada no período estudado.

Bacalhau com Natas: **A₀** = 3,8 euros (o preço de uma refeição); **Δ²** = 15g; **m**=550g; **y** = cada pesagem registada no período estudado.

Desta forma, no período entre julho de 2019 e março de 2020, segundo a função de perda de qualidade de Taguchi, as inconsistências dos embalamentos, com registos fora dos limites de especificação, significam uma perda de qualidade de cerca de **1204,98 euros** para o Arroz de Pato e de **847,98 euros** para o Bacalhau com Natas.

4.3.2.6 ANÁLISE DAS RECLAMAÇÕES

Este é um serviço totalmente direcionado para o utente, pelo que, é importante evitar a existência de falhas, isto porque, falhas na qualidade de um serviço gera descontentamento nos utentes, traduzindo-se em reclamações, sendo uma das razões da necessidade da implementação deste projeto de melhoria. Uma reclamação define-se como a exposição de uma queixa, exigência ou pedido com protesto ou reivindicação de um direito, referindo-se habitualmente a um erro ou negligência que originou insatisfação.

O Departamento Alimentar dispõe de Caixas de Sugestões/Reclamações/Elogios presentes em todas as unidades alimentares, para que, toda a comunidade possa demonstrar o seu descontentamento com os serviços. O levantamento das mesmas é feito semanalmente pela Responsável da Divisão de Gestão de Serviços em Guimarães que, uma vez por semana, percorre todas as unidades. Para além desta opção os utentes podem também demonstrar a sua satisfação via email ou ainda online através da página dos SASUM. Posteriormente, todas as reclamações são respondidas pela Diretora do Departamento Alimentar.

O autor teve acesso a algumas das reclamações recebidas, através dos três sistemas, no ano de 2019, desde janeiro até setembro, que seguem abaixo na **figura 41**, relativamente ao caso em estudo, o Serviço de Take Away dos SASUM.

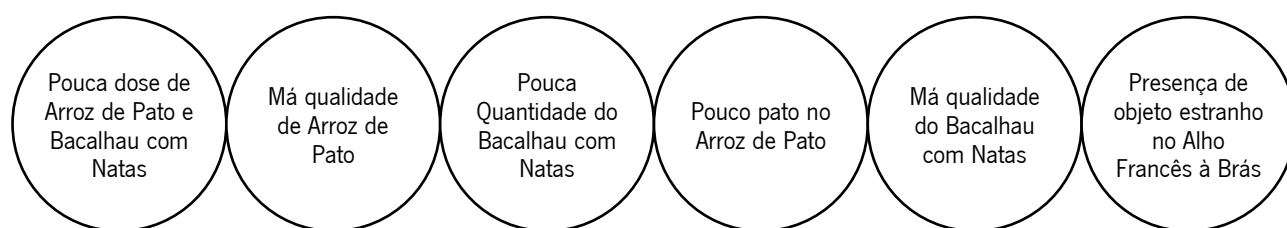


Figura 41 - Reclamações recebidas de janeiro de 2019 a setembro de 2019.

Como é possível constatar, grande maioria das reclamações por parte dos utentes são relacionadas com a gramagem ou com a qualidade do produto, demonstrando que a eficiência da produção por parte da equipa necessita de aperfeiçoamento.

4.3.3 DMAIC – FASE ANALYZE



Figura 42 - Fase Analyze.

Nesta fase da metodologia, a 3ª etapa do ciclo (**figura 42**), o objetivo primordial consiste em descobrir os fatores que geraram o problema identificado que, conseqüentemente, conduziram a perdas e desperdícios, para que seja possível delinear um plano de melhorias sustentável. Tendo isso como base, foram analisados todos os dados recolhidos na fase anterior e usados, juntamente com novas ferramentas, como por exemplo o Diagrama de Ishikawa, fazendo uma triagem às informações mais importantes para assim identificar as causas raiz do problema.

4.3.3.1 IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS RAIZ

De modo a identificar as potenciais causas do problema identificado, a equipa optou por efetuar um brainstorming, e recolher informações dos trabalhadores através de diálogos durante vários acompanhamentos no terreno e ainda através da observação ao longo do processo produtivo ao longo de todo o processo. Desta forma foram assim identificadas várias potenciais causas que se encontram listadas abaixo:

- i. O processo de encomendas não é cumprido
- ii. As caixas isotérmicas estão danificadas
- iii. As especificações técnicas (ET) estão incompletas ou desatualizadas
- iv. Os f trabalhadores estão desmotivados
- v. Os embalamentos não são uniformes
- vi. Os trabalhadores estão com baixa condição física/emocional
- vii. Os equipamentos da cantina são antigos
- viii. Não há caixas isotérmicas suficientes
- ix. As IT's (instruções de trabalho) não são cumpridas
- x. Há pouca variedade de matéria prima
- xi. Há poucos equipamentos para a confeção dos pratos

- xii. Por vezes as ET's não são cumpridas
- xiii. Por vezes os produtos entregues têm má qualidade
- xiv. Por vezes surgem encomendas em cima da hora que não estão previstas
- xv. Há falta de comunicação entre os postos de venda e a equipa de produção
- xvi. Há um planeamento errado da produção
- xvii. A reparação dos equipamentos avariados é demorada
- xviii. Não há balanças suficientes para o processo de embalamento
- xix. Há falta de trabalhadores
- xx. Há equipamentos avariados
- xxi. Existem fornecedores de má qualidade
- xxii. Por vezes há falta de matéria prima para a confeção de alguns pratos
- xxiii. Há matérias primas que não existem todo o ano devido a sazonalidade dos produtos
- xxiv. Por vezes o stock é mal gerido
- xxv. A disposição da unidade impede uma produção em marcha em frente pois o produto pronto tem de voltar para o ponto onde são entregues as matérias primas, no andar de baixo.

Posteriormente, depois de recolhidas todas as potenciais causas, procurou-se estabelecer as relações entre elas construindo um Diagrama de Ishikawa (**figura 43**). Para a sua elaboração, pegou-se em todas as causas listadas anteriormente tendo-as agrupado mediante as seis categorias definidas no diagrama que afetam o processo, sendo elas: a matérias-primas, a mão de obra, o meio-ambiente, os métodos, o material e as máquinas. Para além desta ferramenta podia também ter-se recorrido ao diagrama de relações e o diagrama de afinidades, duas das novas ferramentas da qualidade, agrupando as causas em categorias distintas e correlacionando-as de alguma forma.

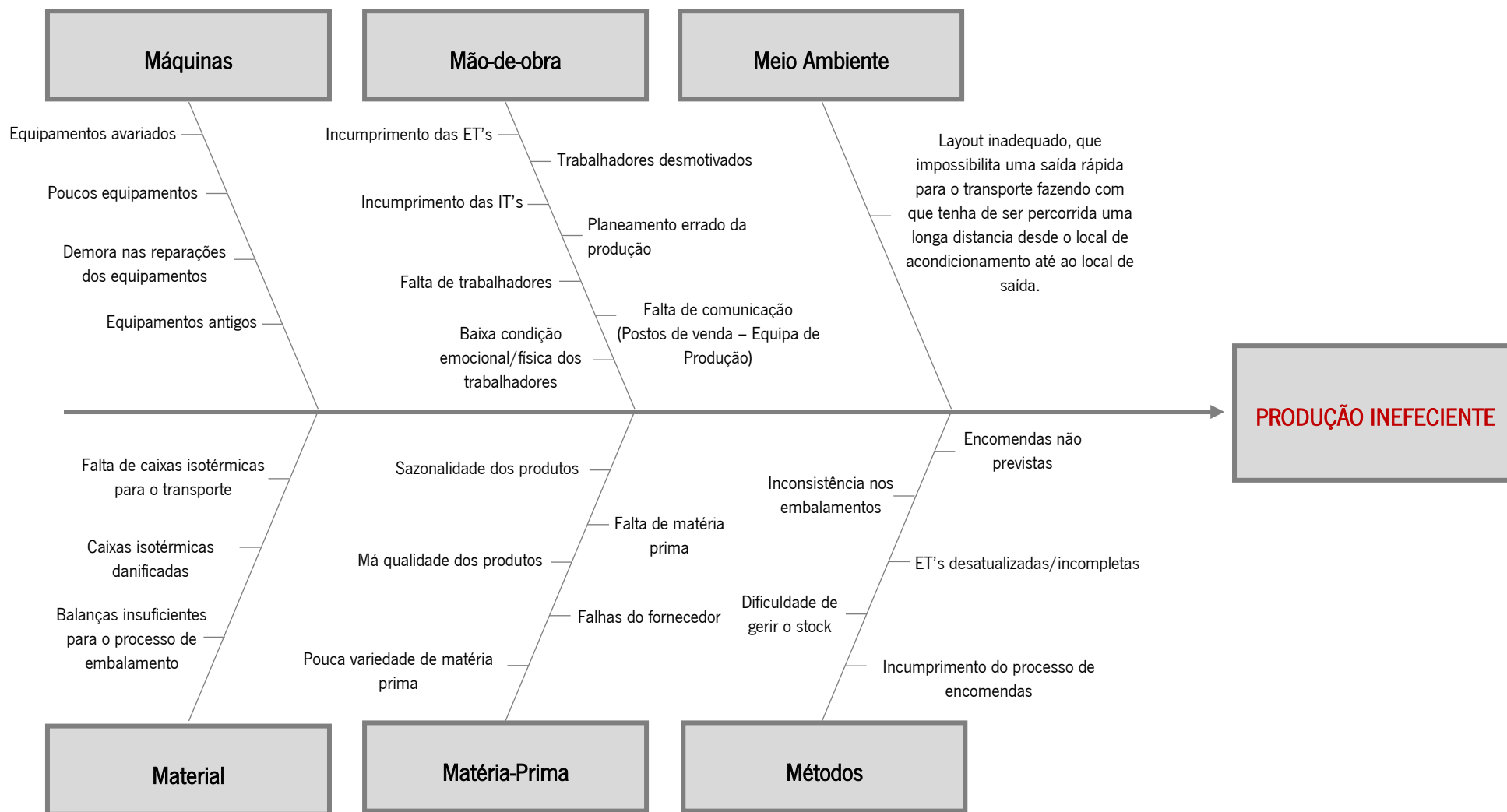


Figura 43 - Diagrama de Ishikawa com as possíveis razões para a produção ser pouco eficiente.

4.3.3.2 PRIORIZAÇÃO DAS CAUSAS RAIZ

Após recolher toda a informação e esta se encontrar já organizada no diagrama no grupo correspondente, é necessário analisar cada uma das possíveis causas de forma a priorizar as causas. Para isso, recorreu-se à elaboração de uma Matriz de Prioridade.

Para elaborar esta Matriz de Prioridade, utilizando a Matriz GUT foi necessário elaborar um inquérito por questionário (**anexo VIII**). Esse mesmo inquérito foi depois distribuído pela autora a vários trabalhadores da unidade, incluindo a equipa que integra a equipa de produção do Take Away diferentes. No inquérito, era pedido para avaliar cada uma das potenciais causas do problema em três parâmetros, nomeadamente, **Gravidade**, **Urgência** e **Tendência**, através de uma escala de 1 a 5 (**figura 44**). No total foram distribuídos 15 inquéritos, obtendo assim 15 perspetivas

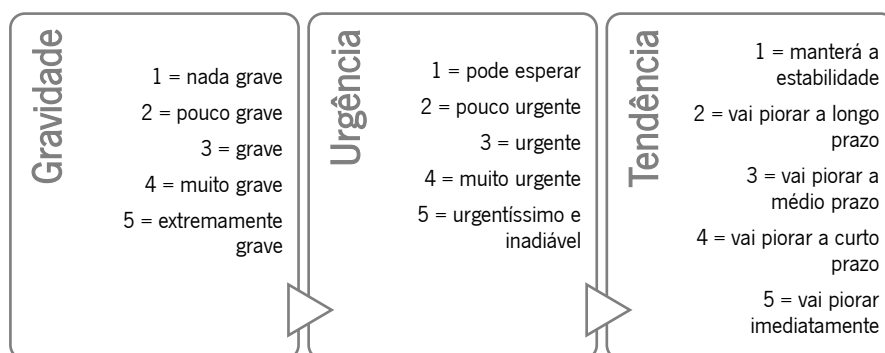


Figura 44 - Escalas utilizadas no inquérito.

Tendo todos os inquéritos recolhidos e devidamente preenchidos, procedeu-se à sua análise estatísticas para que depois se pudesse construir a Matriz de Prioridades que se encontra na **Tabela 12**.

Tabela 12 - Matriz de Prioridades.

Causas		Gravidade (média)	Urgência (média)	Tendência (média)	G x U x T
C1	Equipamentos Avariados	3,58	3,67	3,92	51,46
C2	Poucos equipamentos	3,25	3,17	2,75	28,30
C3	Demora nas reparações dos equipamentos	3,63	3,83	3,73	51,99
C4	Equipamentos antigos	3,5	3,67	4,25	54,54
C5	Incumprimento das ET's	3,25	2,92	2,58	24,49
C6	Incumprimento das IT's	2,92	3,25	3,17	30,017
C7	Trabalhadores desmotivados	4,6	4,233	4,45	86,64951
C8	Falta de trabalhadores	4,08	3,83	3,42	53,48
C9	Baixa condição emocional/física dos trabalhadores	3,8	3,75	3,83	55,11
C10	Planeamento errado da produção	3,73	3,67	3,42	46,69
C11	Falta de comunicação entre a equipa dos postos de venda e a equipa de produção	3,67	3,83	3,75	52,71
C12	Layout inadequado, fazendo com que o produto pronto e embalado para distribuição tenha de percorrer uma longa distancia até ao distribuidor.	3	2,58	2,33	18,08
C13	Falta de caixas isotérmicas	3,58	3,58	3,25	41,73
C14	Caixas isotérmicas danificadas	3,92	3,83	3,67	55,05
C15	Balanças insuficientes para o processo de embalamento	3,42	3,42	3,25	37,94
C16	Sazonalidade das matérias-primas	2,83	2,75	2,42	18,83

C17	Má qualidade dos produtos	3	3	2,83	25,49
C18	Pouca variedade das matérias-primas	2,92	3,17	3,17	29,25
C19	Falta de matéria-prima	3,33	3,5	3,5	40,83
C20	Falhas do fornecedor	3,42	3,67	3,42	42,80
C21	Inconsistência nos embalamentos	4,17	3,92	3,92	63,92
C22	Má gestão do <i>stock</i>	2,58	2,75	2,5	17,76
C23	Encomendas não previstas	3,25	3,25	3,5	36,97
C24	ET's desatualizadas/incompletas	4,17	4,17	3,95	68,58
C25	Incumprimento do processo de encomendas	4,5	4,33	4,33	84,49

Depois de elaborar a matriz de prioridades, o autor optou por construir um gráfico de barras, que se encontra abaixo, para uma melhor compreensão das causas classificadas como mais prioritárias e que estão na origem do problema.

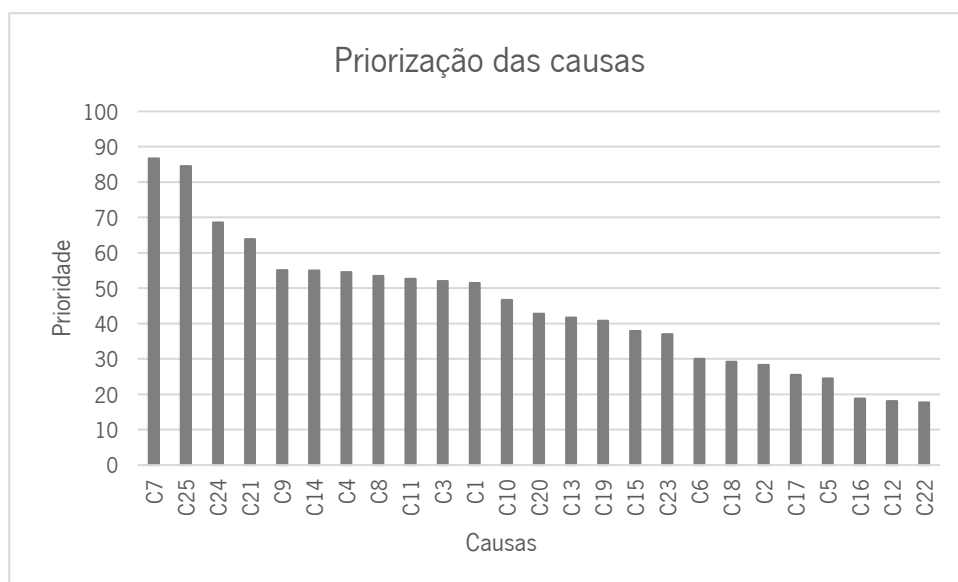


Figura 45 - Causas mais prioritárias, segundo a matriz de prioridades.

Através da análise da **figura 45**, é possível observar claramente quais as causas mais relevantes e que deveriam ser algo de atuação imediata. Desta forma, segundo os trabalhadores, as causas mais prioritárias são a n°7, n°25, seguidas das causas n°24 e n°21, correspondendo às seguintes:

- Trabalhadores desmotivados
- Incumprimento do processo de encomendas
- ET's desatualizadas/incompletas
- Inconsistência nos embalamentos

Porém, para além da perspectiva dos trabalhadores da unidade era importante obter outra perspectiva de modo a verificar se havia coerência nas opiniões e assim ter a certeza que se está a agir e a gastar recursos e esforços nas causas corretas e dessa forma obter resultados favoráveis com a implementação deste projeto de melhoria.

Para isso, reuniu-se então a equipa do projeto e procurou-se então identificar as causas principais, aquelas que afetam mais o processo produtivo impedindo-o que este seja o mais eficiente possível onde só se gaste apenas e só o necessário de forma a obter o maior lucro possível, através da elaboração de um gráfico de Pareto.

Para a utilização esta ferramenta, pegou-se novamente nas 25 causas identificadas no brainstorming e pediu-se a cada elemento da equipa do projeto que pontuasse as causas que consideram as mais incitadoras do problema em estudo (**Tabela 13**), recorrendo a um *score board* com um sistema de classificações ímpar, através dos valores 9, 5, 3 e 1. À causa considerada mais importante é atribuído um 9, e às restantes causas mais importantes são atribuídas as restantes pontuações, por ordem decrescente.

Tabela 13 - Pontuações dadas por cada elemento da equipa.

Elemento da Equipa	Pontuação			
	1	3	5	9
I	4	24	21	25
II	24	21	9	25
III	14	15	25	7
IV	9	24	4	7
V	15	24	21	25

Terminado esse processo de atribuição de pontuações, procedeu-se ao somatório para cada causa, realizando depois as respetivas percentagens e percentagem acumulado. Tendo todos esses dados, construiu-se então o diagrama de Pareto. Desta forma é possível comparar se a opinião dos trabalhadores dadas através dos inquéritos por questionário é compatível com a perspetiva da equipa do projeto.

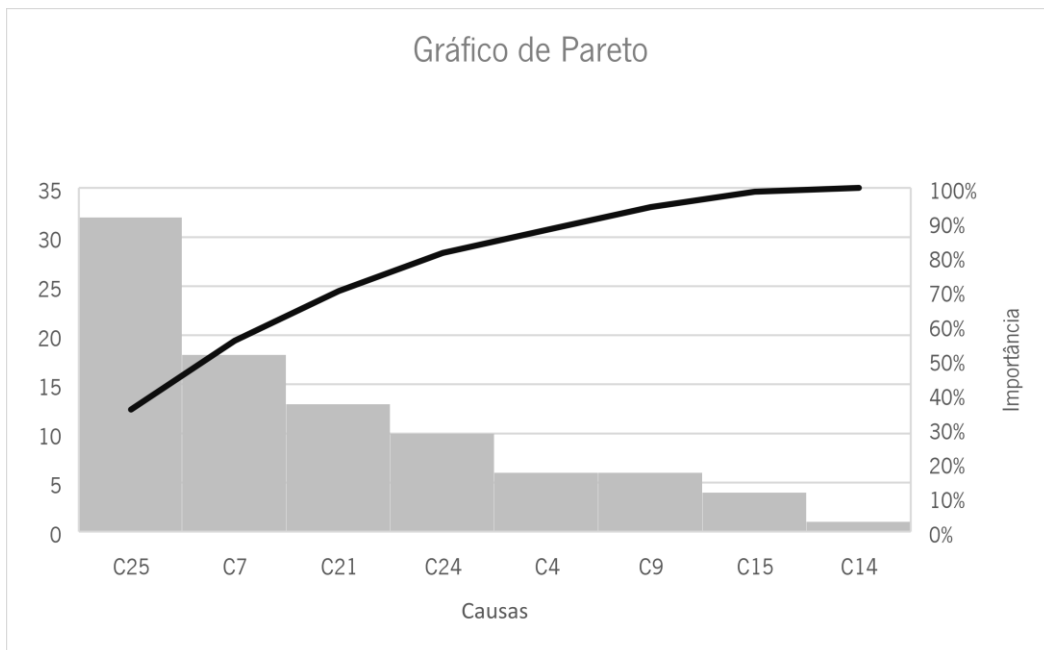


Figura 46 - Diagrama de Pareto das causas mais relevantes do problema.

Através da observação da **figura 46** podemos retirar algumas conclusões. A primeira é de que das 25 possíveis causas encontradas no brainstorming, apenas 8 foram classificadas como importantes pela equipa. Dessas 8, a mais relevante é, sem dúvida a causa nº 25, seguida da nº7, sendo elas:

- Incumprimento do processo de encomenda
- Trabalhadores desmotivados

Assim sendo, com base nos dados recolhidos, realizando uma comparação entre ambos é possível verificar que as causas principais em que a fase *Improve* deve incidir são então:

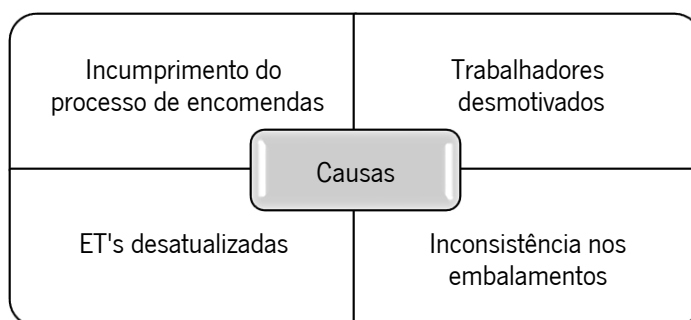


Figura 47 - Causas prováveis, segundo os trabalhadores e a equipa do projeto.

Contudo, tendo os trabalhadores classificado a causa nº7 como causa prioritária, e a equipa do projeto selecionado a causa nº25, a autora achou por bem, reunir o grupo de modo a utilizar uma outra ferramenta, a ferramenta dos cinco porquês (figura 48), para que permitisse assim obter um terceiro parecer, e no fim verificar qual a conclusão que é possível retirar.

Para isso, reuniu-se então a equipa e alguns trabalhadores e iniciou-se um diálogo com alguma discussão de ideias, começando por questionar o grupo: “Porquê que a produção do TK não é eficiente?” e obtendo uma resposta, e questionando o porquê, sucessivamente até encontrar a causa raiz do problema.

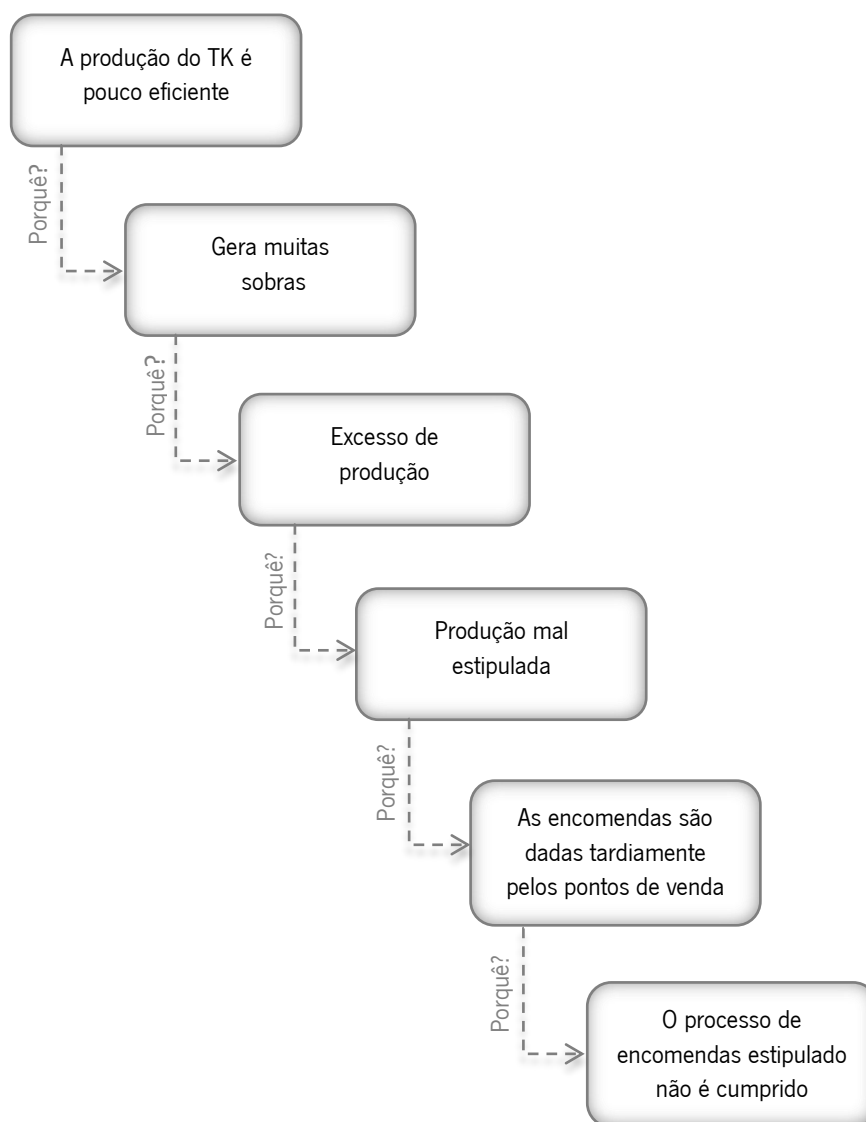


Figura 48 - Os Cinco Porquês.

Por fim, após comparar as conclusões retiradas da utilização das três ferramentas, dando três perspectivas diferentes, pode-se verificar que o denominador comum em todos é então o facto de o processo de encomendas não ser cumprido.

O processo de encomendas não é cumprido na grande maioria devido aos postos de venda que optaram por aceitar encomendas até ao dia da confeção, desta forma, impede que a equipa de produção consiga estabelecer o cálculo da produção atempadamente, o que, no caso em que as matérias primas exijam descongelação prévia, torna inviável este processo. Desta forma, a equipa de produção acaba por produzir mais do que era suposto por não ter uma noção exata do que necessita de confeccionar para cada dia. Consequentemente, caso as encomendas que cheguem, não cubram a produção efetuada, dá-se a geração de sobras que, em acabam por ter de ser “empurradas” para venda ou “empurradas” para a rampa da cantina, acabando por haver um gasto de matéria prima desnecessária. Segundo o pensamento Lean, a produção TK, no momento atual encontra-se a realizar dois tipos de desperdício, são eles: excesso de produção e em consequência excesso de stock de produto pronto, que acaba por necessitar de ser “empurrado”.

Contudo, para além, desta causa, que será o foco primordial da fase *Improve*, esta etapa do ciclo incidirá ainda sobre as restantes causas identificadas tanto na matriz de prioridades como no Gráfico de Pareto, nomeadas na **figura 47**.

4.3.4 DMAIC – FASE *IMPROVE*



Figura 49 - Fase *Improve*.

Na fase *Improve*, a 4ª etapa do ciclo DMAIC (**figura 49**), pretende-se criar soluções, com base nas causas raiz identificadas na etapa anterior, de modo a garantir o melhor resultado para que a produção do TK se torne mais eficiente, colmatando assim o problema.

4.3.4.1 DEFINIÇÃO DAS AÇÕES DE MELHORIA

Depois de identificadas e priorizadas as causas que impedem o processo produtivo do Serviço de Take Away de ser eficiente, foi delineado um plano de ações para cada uma delas, que se encontram nas **figuras 50, 51, 52 e 53**.

Para elaborar os vários Planos de Ações recorre-se à Ferramenta 5W2H que corresponde a um documento que define as tarefas e as responsabilidades das soluções a implementar. Ao recorrer a esta ferramenta garante-se o cumprimento de todas as ações, sem desvios de execução e permite ainda disciplinar a equipa relativamente aos prazos a cumprir e às tarefas a desempenhar. Nesse documento especifica: a ação que irá ser implementada (*What*), o seu objetivo (*Why*), o departamento/equipa responsável (*Who*), como a ação vai ser implementada (*How*), quanto vai custar (*How much*), a área alvo de alterações (*Where*) e o prazo estipulado (*When*).

A cada uma das causas foi atribuída uma letra para uma melhor identificação nos planos de ações:

- A – Incumprimento do Processo de encomendas (C25);
- B – Trabalhadores desmotivados (C7);
- C – Inconsistência nos embalamentos (C21);
- D – ET's desatualizadas (C24).

Todavia, devido a toda a situação pandémica que se vive mundialmente, não foi possível implementar algumas das medidas. Outras foram iniciadas pela autora durante o tempo de estágio e passadas a outros elementos do Departamento Alimentar, no fim do mesmo.

CAUSA A – INCUMPRIMENTO DO PROCESSO DE ENCOMENDAS

WHAT?

Assegurar que a produção do TK segue a produção *Pull*, em que são as encomendas que “puxam” a produção.

WHY?

Porque o processo de encomendas estipulado não está a ser cumprido.

HOW?

Proposta de melhoria 1 – Sensibilizar os trabalhadores dos postos de venda para a importância de cumprir o processo de encomendas, dando-as à equipa de produção com 48h de antecedência e assegurar o pagamento prévio no ato da encomenda para que, caso o utente não levante a encomenda no prazo, não haja perda monetária.

Proposta de melhoria 2 – Sensibilizar o utente para o prazo de 48h de antecedência para efetuar as encomendas, incentivando-o a essa prática através da compensação com “brindes” (ex: ter algum tipo de desconto depois de efetuar várias encomendas no prazo definido; no ato da encomenda receber um chocolate; etc...)

Proposta de melhoria 3 – Criar uma aplicação para realizar as encomendas, em que está disponibilizada a ementa TK e o utente pode selecionar os pratos que quer e a quantidade que pretende encomendar, escolhendo ainda o ponto de venda onde pretende levantar a sua encomenda. As encomendas são enviadas diretamente para a Cantina de Santa Tecla e, ultrapassando o prazo das 48h, o software já não aceita a encomenda.

WHO?

P1 – Postos de venda

P2 – Postos de Venda

P3 – Departamento de Informática/Departamento Alimentar

WHERE?

Nos Postos de Venda do Take Away e na Cantina de Santa Tecla.

WHEN?

P1 – Imediato

P2 – Depois de avaliar os custos para a possibilidade da oferta de algum tipo de “brinde”

P3- Depois de executar uma avaliação dos custos em conjunto com o Departamento de Informática

HOW MUCH?

Não foi possível contabilizar.

Figura 50 - Plano de Ação para a Causa A, utilizando o 5W2H.

CAUSA B – TRABALHADORES DESMOTIVADOS

WHAT?

Criar iniciativas que promovam a felicidade e o bem-estar dos trabalhadores, aumentando dessa forma a sua produtividade.

WHY?

Os trabalhadores encontram-se desmotivados.

HOW?

Proposta de melhoria 1 – Reunir a gestão de topo com os trabalhadores para que estes possam expressar as razões do seu descontentamento, as suas necessidades e as suas ideias.

Proposta de melhoria 2 – Promover eventos descontraídos fora ou dentro da empresa, como convívios e lanches como recompensa pelos bons resultados obtidos. Desta forma, o trabalhador ao sentir que o seu trabalho é reconhecido, fica mais motivado a continuar a trabalhar.

Proposta de melhoria 3 – Fazer reuniões com a direção e a equipa para falar dos bons resultados obtidos e elogiar o trabalho que esta tem vindo a desenvolver. Novamente, o reconhecimento do trabalho é um incentivo para o trabalhador.

Proposta de melhoria 4 – Criar um espaço de lazer no seu espaço de refeições para animar os trabalhadores, tornando o ambiente entre si mais leve e relaxado. Desta forma, além de motivar pode ainda fortalecer a criatividade e eficiência do trabalhador.

WHO?

P1 – Gestão de topo

P2/P3 – Departamento Alimentar

P4 – Gestão de topo/Departamento Alimentar

WHERE?

Na Cantina de Santa Tecla.

WHEN?

P1 – Imediato

P2/P4 – Depois de uma avaliação de custos em conjunto com a Gestão de topo

P3- Imediato

HOW MUCH?

Não foi possível contabilizar.

Figura 51 - Plano de Ação para a Causa B, utilizando o 5W2H.

CAUSA C – INCONSISTÊNCIA NO EMBALAMENTOS

WHAT?

Garantir/assegurar o controlo das pesagens aos embalamentos dos pratos confeccionados do Take Away.

WHY?

Porque os embalamentos têm-se demonstrado inconsistentes.

HOW?

Proposta de melhoria 1 – Proporcionar ações de formação aos trabalhadores que integram a equipa Take Away relativamente à importância do controlo metrológico.

Proposta de melhoria 2 – Realizar o controlo dos registos de pesagens, compilando todos os registos num documento e recorrendo depois à utilização de ferramentas da qualidade, nomeadamente as cartas de controlo, de modo a assegurar que o processo de embalagem dos pratos TK é consistente e se encontra sob controlo.

Proposta de melhoria 3 – Substituir o registo manual das pesagens de 10 em 10 para um sistema que liga a balança a um programa registando diretamente todos os pesos, realizando automaticamente todos os cálculos estatísticos do processo permitindo uma avaliação mais rigorosa e real do processo.

WHO?

P1 – Departamento Alimentar

P2 – Autora (Soraia Gomes) / Departamento Alimentar

P3 – Departamento Alimentar

WHERE?

Na Cantina de Santa Tecla e no Gabinete do Departamento Alimentar.

WHEN?

P1 – Imediato

P2 – A partir de julho/20

P3 – Depois de uma avaliação de custos

HOW MUCH?

Não foi possível contabilizar.

Figura 52 - Plano de Ação para a Causa C, utilizando o 5W2H.

CAUSA D – ET'S DESATUALIZADAS

WHAT?

Atualizar as Especificações Técnicas (ET's).

WHY?

As ET's que se encontram no terreno, não correspondem ao que é realizado para a confeção de vários pratos do TK.

HOW?

Proposta de melhoria 1 – Realizar o acompanhamento no terreno da confeção de cada prato, anotando todas as modificações realizadas e posteriormente efetuar as alterações necessárias nas versões digitais. As novas ET's devem seguir para validação pela direção e seguir para avaliação de custos pelo Departamento Financeiro. Posteriormente, devem ser distribuídas no terreno as ET's atualizadas.

WHO?

P1 – Autora (Soraia Gomes) /Rita Fernandes

WHERE?

Na Cantina de Santa Tecla e no Gabinete do Departamento Alimentar.

WHEN?

P1 – De janeiro de 2020 a dezembro de 2020.

HOW MUCH?

Não foi possível contabilizar.

Figura 53 - Plano de Ação para a Causa D, utilizando o 5W2H.

4.3.5 DMAIC – FASE CONTROL



Figura 54 - Fase Control.

Após implementar as ações de melhoria, se estas não forem controladas e monitorizadas a tendência é voltarem ao estado inicial. Assim sendo, a última fase desta metodologia (**figura 54**) cinge-se ao controle cujo objetivo é acompanhar e assegurar a estabilidade dos padrões definidos, ou seja, o seu objetivo é o controle do processo e a monitorização da eficácia das ações implementadas, de forma a garantir a sustentabilidade do projeto e o seu sucesso a longo prazo.

4.3.5.1 MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DO PROCESSO

Dos quatro planos de ações elaborados, apenas dois deles foram implementados e apenas parcialmente.

Começando pelo plano de ações para a Causa C, a inconsistência nos embalamentos, das três propostas de melhoria, apenas 1 começou por ser implementada, nomeadamente o controle dos registos de pesagens. Esta proposta de melhoria, foi iniciada pela própria autora do projeto que compilou todos os registos de pesagens, desde julho de 2019. A autora criou 5 documentos Excel, um para cada tipologia: carne, peixe, sopa, acompanhamentos e vegetarianos, em que cada documento era dividido por cada prato. Depois de compiladas todas as pesagens, a autora construiu um gráfico de tendências onde inseriu o Limite Máximo e o Limite Mínimo estipulado no documento E.11, para cada prato e por fim construiu as cartas de controle que permitiram verificar o estado em que se encontra o processo no período analisado. Na **figura 55**, segue um exemplo de parte de uma das folhas de cálculo construídas.

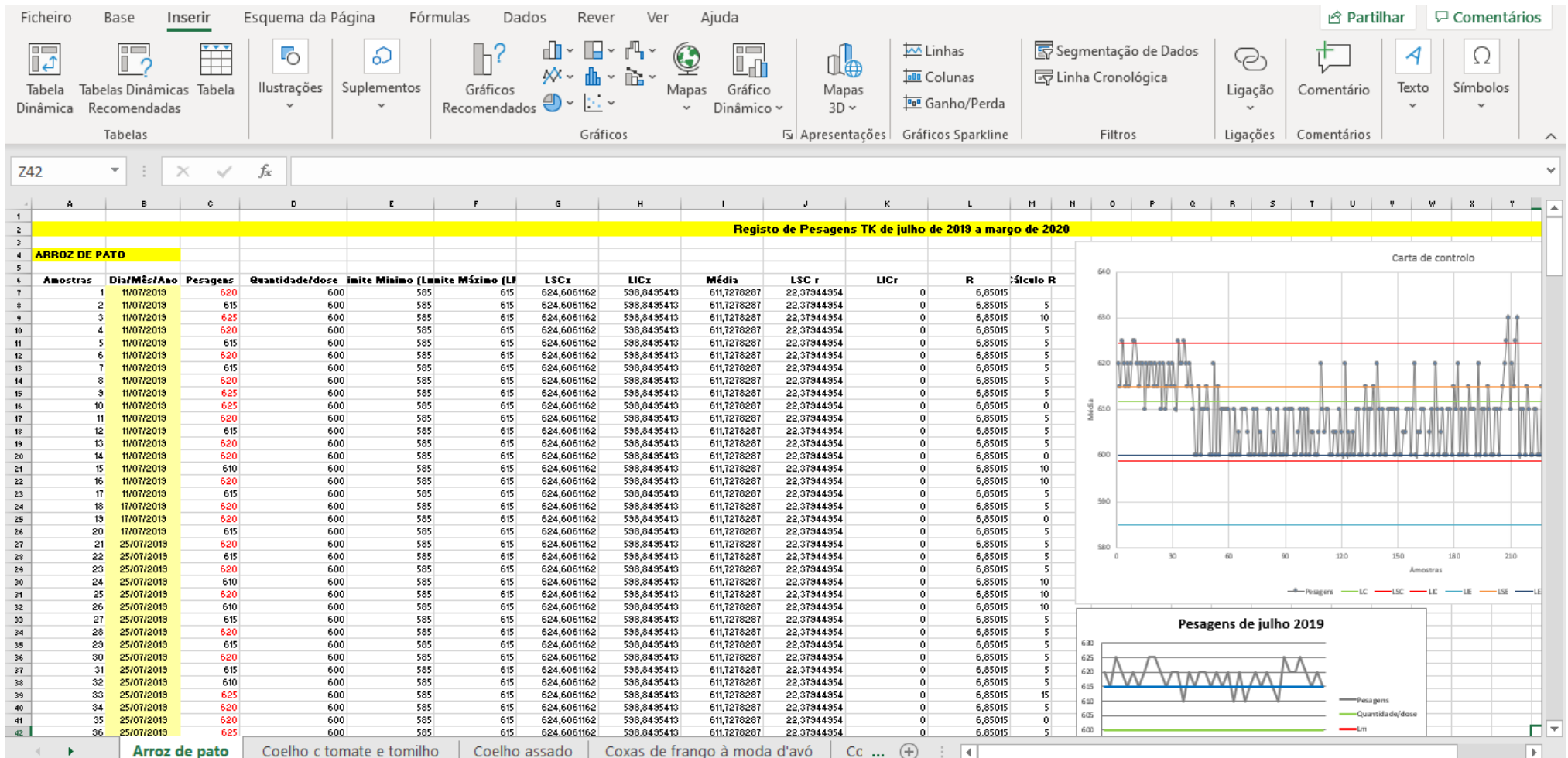


Figura 55 - Exemplo da folha de cálculo construída na proposta de melhoria 2 da causa C, para garantir o controlo das pesagens.

A segunda e última proposta de melhoria que foi implementada, mas também ela não na totalidade foi a atualização das ET's, da causa D. Esta proposta de melhoria, como aconteceu na anterior também foi começada pela autora do projeto, tendo sido uma tarefa começada já em janeiro de 2020, por recomendação da sua supervisora. Porém, em março devido à pandemia, o estágio ficou em suspenso pelo que não foi possível terminar essa tarefa. Em junho, no retorno ao estágio, a autora passou toda a informação à Técnica de Nutrição do Departamento que ficou encarregue de terminar a tarefa até ao final do ano.

A meta estipulada pela autora era a atualização de todos os pratos de carne e de peixe que se encontram na tabela de preços. Na **tabela 14**, encontra-se assinalado a negrito as refeições que a autora conseguiu realizar o acompanhamento no terreno e executar a atualização.

Tabela 14 – Pratos em vigor, segundo a tabela de preços.

CARNE	PEIXE
Arroz de pato	Bacalhau com natas
Carne de porco a alentejana	Bacalhau a Brás
Coelho com tomate e tomilho	Bacalhau a Zé do pipo
Coelho assado com molho de vinho do porto e laranja	Bacalhau com broa e bacon
Coxas de frango com arroz a moda d'avo	Bacalhau espiritual
Coxas de frango com caril	Cannelloni de pescada
Crepe de frango	Crepes de bacalhau com espinafres
Empadão de carne	Feijoada do mar
Feijoada à transmontana	Filetes de pangasius dourados
Gratinado de frango	Filetes de pescada dourados
Hambúrguer a grill	Folhado de pescada com legumes
Lasanha de frango com legumes	Massa com salmão e amarelo
Lombo de porco assado	Lasanha de atum
Massa a bolonhesa	Massa gratinada com atum
Massa a carbonara	Migas de bacalhau com broa
Massa com peru e legumes	Pescada a Brás

Peito de peru assado com ervas aromáticas e vinho do porto	Pescada a provençal
Strogonoff de peru	Pescada com broa
Rancho	Pescada gratinada
Rojões a moda do Minho	Salmão gratinado com legumes
Tranches de porco com ameixa	Tentáculos de pota estufados com legumes
Tranches de vitela estufadas	Tortilha de bacalhau
Vitelão assado com alecrim	Tortilha do mar

Contudo, embora não se tenha conseguido monitorizar devidamente o sucesso a longo prazo das ações previstas, uma vez que grande maioria das propostas de melhoria não foi implementada, apresenta-se um plano que deverá ser seguido de modo a garantir o sucesso das propostas de melhorias sugeridas, caso cheguem a ser implementadas na sua totalidade.

⇒ Importância de realizar novas cartas de controlo para verificar a estabilidade do processo. Periodicamente devem ser construídas cartas de controlo para monitorizar o comportamento do processo de embalamento, de modo a garantir que as melhorias se estão a dar continuamente, ou que pelo menos não houve um recuo dos resultados, assegurando, desta forma, que as ações implementadas não afetaram negativamente a atividade do TK.

⇒ Assegurar planos de formação aos trabalhadores. É importante que a empresa proporcione ações de formação, primeiro aos elementos técnicos do departamento alimentar para que saibam como assegurar o controlo do processo através da criação de cartas de controlo e outras ferramentas da qualidade. Para além disso é importante que os SASUM, disponham ações de sensibilização aos trabalhadores do serviço de modo a que estes entendam a importância de garantir que o processo está sob controlo, produzindo apenas as quantidades necessárias para evitar desperdício.

⇒ É crucial a criação de grupos de trabalho *Lean Seis Sigma*. A criação destes grupos de trabalho serve para que estes possam dar continuidade ao projeto de melhoria realizado, e desta forma implementar as medidas que faltam, ou até mesmo criar medidas novas que trarão benefícios ao serviço tornando-o mais eficiente.

⇒ E por fim, a importância do acompanhamento periódico realizado por peritos. A junção de um *Black Belt* de *Seis Sigma* em conjunto com os peritos da área alimentar em questão, irão permitir a criação de novas soluções com um maior grau de eficácia e durabilidade. Para além disso, terão uma visão mais especializada dos procedimentos e tecnologias praticadas na área em questão em conjunto com a utilização das ferramentas seis sigma, trazendo desta forma resultados mais gratificantes para os objetivos e visão dos SASUM.

CONCLUSÕES

5 CONCLUSÕES

Neste último capítulo, são apresentadas as principais conclusões deste projeto de dissertação e, em seguida, são apresentados alguns pontos que podem ser desenvolvidos para trabalho futuro no âmbito do conteúdo apresentado.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como principal objetivo aplicar uma metodologia de melhoria contínua, no serviço de Take Away dos SASUM, de modo a tornar o seu processo produtivo mais eficiente, utilizando apenas o necessário, de modo a evitar gastos, sobras e perdas desnecessárias. Para atingir o objetivo delineado, o trabalho foi planejado em cinco diferentes fases seguindo as indicações do ciclo DMAIC – Define, Measure, Analyse, Improve e Control, integrado na metodologia *Lean Six Sigma*.

Na primeira fase do projeto definiu-se o problema a abordar, assim como a equipa integrante do projeto e a sua planificação. Para além disso, era imprescindível conhecer e compreender o processo produtivo do TK, tendo-se assim elaborado um SIPOC e um Fluxograma fazendo depois um estudo detalhado de cada uma das etapas do processo.

Na segunda fase do projeto, era necessário realizar uma investigação do estado atual do processo tendo-se para isso realizado várias análises de diferentes pontos que integram o processo. Desta forma foi possível identificar várias lacunas do mesmo, como a produção de sobras e perdas, que, no pior cenário em que todas as perdas são totais e correspondem ao valor tabelado mais elevado de 5euros, resultaria num prejuízo de 4690 euros. Para além dessa lacuna, verificou-se ainda a incoerência dos registos relativamente às quantidades produzidas, o que é prejudicial tornando a análise da produção estimada não correta a 100%; a inconsistência do procedimento de embalamento das refeições, onde foi possível verificar, através da construção de cartas de controlo, que o processo se encontra fora de controlo e fora dos limites estipulados, estando desta forma o serviço a gastar mais matéria prima do que é necessário, resultando em perdas de qualidade no valor de 1204 euros para o Arroz de Pato e 847 euros para o Bacalhau com Natas, segundo a função perda de Qualidade de Taguchi; o incumprimento das Especificações Técnicas durante a confeção, que pode ser provocado

por dois fatores distintos, e por fim o incumprimento do processo de encomendas que impede um controlo e planeamento da produção a 100%.

Na terceira fase do estudo, foram estudadas as causas-raiz da ineficiência do processo produtivo do TK, através de um *brainstorming* inicial, seguido da construção do Diagrama de Ishikawa e, posteriormente, o preenchimento de um inquérito por questionário aos trabalhadores utilizando a matriz GUT para cada uma das causas identificadas. Depois disso procedeu-se à elaboração do Diagrama de Pareto e do desenvolvimento dos 5 porquês. Desta forma permitiu identificar com certeza as causas raiz do problema e assim criar ações nas causas principais.

Posteriormente à identificação das quatro causas raiz, criou-se um plano de ações para cada uma recorrendo à ferramenta 5W2H, para que depois pudessem ser implementadas e dessa forma aumentar a eficiência da produção do TK. Contudo, das várias ações de melhoria propostas, apenas duas delas começaram por ser implementadas, a compilação dos registos de pesagens num documento Excel, procedendo à construção de gráficos de análise de tendências e cartas de controlo de modo a averiguar que o processo de embalamento se encontra estável constantemente e ainda o começo do processo de atualização das Especificações Técnicas para que, o que é confeccionado no terreno, incluindo as quantidades, sejam as correspondentes ao descrito nesse documento. Como as ações implementadas, não foram realizadas na totalidade, a última fase do projeto, a fase de controlo, cujo objetivo é averiguar a eficácia das ações implementadas e criar um plano de controlo para que essas ações se mantenham a longo prazo, não foi possível realizar.

O objetivo seria, caso todas as ações de melhoria tivessem sido implementadas, no espaço de alguns meses, ao efetuar novos gráficos de “produção vs sobras” a percentagem ser inferior a 16,2% e no gráfico “recebidas vs perdas” a sua percentagem ser inferior a 3,24%. Desta forma significaria que o projeto em questão teve algum impacto benéfico na produção. Para além de que, no caso dos embalamentos, quando a autora realizou o estudo através das cartas de controlo, verificou-se que tanto no caso do Arroz de Pato como no caso do Bacalhau com Natas o processo se encontrava fora de controlo e fora dos limites de especificação. O objetivo seria que, na realização de um novo estudo, o processo se encontrasse sob controlo e dentro dos limites de especificação o que significaria que o embalamento estaria a ser realizado corretamente dando ao utente aquilo que ele espera. Caso essas medidas sejam implementadas até março, agendar-se-á essa fase para abril de 2021.

Para além do objetivo primordial que consistia em melhorar a eficiência do processo de produção do TK, foram ainda definidos ainda alguns objetivos específicos: apresentar uma visão sobre a metodologia *Lean Six Sigma*, o DMAIC e as principais técnicas e ferramentas da qualidade; pôr em prática o método DMAIC, aplicando as várias ferramentas e técnicas da qualidade ao longo do processo; conhecer o processo produtivo do sistema; identificar e priorizar as causas raiz da ineficiência da produção; definir ações de melhoria; implementar o plano de ações e avaliar a eficácia das ações implementadas. De todos estes, apenas os dois últimos não foram concretizados na sua totalidade.

Em suma, a abordagem *Lean Six Sigma* permitiu desenvolver um trabalho estruturado, através do ciclo DMAIC, que serviu como orientação para o estudo. Permitiu adaptar esta metodologia às necessidades do problema, e a utilização das várias ferramentas possibilitou um maior entendimento de todo o projeto. Desta forma, é possível concluir que o *Lean Six Sigma* pode ser utilizado numa variedade de problemas, mais ou menos complexos, e em diversos setores, como o setor da alimentação pronta a comer, como uma metodologia de melhoria contínua de processos.

5.2 LIMITAÇÕES

O atraso no desenvolvimento das várias fases do estudo fez com que não fosse possível a implementação de grande parte das soluções propostas. Para além de que, devido à pandemia que se instalou não foi possível realizar o segundo projeto de melhoria, uma vez que, após a retomado do estágio entre junho e julho a unidade que seria alvo do segundo projeto se encontrava encerrada.

5.3 TRABALHO FUTURO

Como trabalho futuro é essencial que seja dada continuidade ao trabalho que foi desenvolvido neste projeto. As medidas que já foram inicialmente implementadas devem ser mantidas e seria importante implementar as restantes propostas de melhoria.

Com o trabalho desenvolvido foi possível verificar que a metodologia adotada no estudo, *Lean Six Sigma*, oferece uma boa estrutura de análise e que possibilita atingir bons resultados através da utilização de várias técnicas e ferramentas integrantes das duas filosofias. Posto isto, é do interesse dos SASUM, melhorar o processo produtivo em todas as suas unidades de modo a torná-lo eficiente. Neste sentido, como sugestão de melhoria, o autor propõe implementar esta metodologia, nomeadamente através da utilização do DMAIC, em outras unidades, como o Restaurante Panorâmico, uma vez que estava na planificação inicial do projeto, e a Cantina de Gualtar ou o Grill. Para isso, este trabalho pode ser utilizado como fonte de pesquisa para novos planos de melhoria a ser implementados, que não devem terminar com este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A. (2015). Metodologia Lean Manufacturing No Processo Produtivo De Capas Para Assentos De Automóvel. Universidade de Aveiro.
- Andrade, V. (2014). Aplicação da Metodologia Lean Seis Sigma na Otimização do Nível de Stocks: Caso de Estudo na Indústria Vidreira. Universidade Nove de Julho – UNINOVE.
- Arruda, A., Santos, E., Melo, L. (2016). Análise da Gestão da Qualidade em uma Indústria de Alimentos em Caruaru – PE: Estudo sobre a Utilização das Ferramentas da Qualidade. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção.
- Barros, C. (2016). Referencial de Tratamento Estatístico de Dados. Sinmetro Moving Forward. Leiria, 1ª edição.
- Barros, M., Robalo, M. (2012). Eficiência – Análise de Metodologias. Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento.
- Bencke, G., Reckziegel, C., Lopes, A. (2015). Produção Empurrada: Análise De Semelhança De Um Estudo De Caso Com Um Referencial Teórico Em Uma Empresa De Horizontina. RAC - Revista de Administração e Contabilidade, Vol 14, n. 28, p.131-150.
- Berti R, Santos, D. (2016). Importância do controle de qualidade na indústria alimentícia: prováveis medidas para evitar contaminação por resíduos de limpeza em bebida UHT. Atas de Ciências da Saúde, São Paulo, Vol. 4, n.1, p.23-38.
- Braitt, B., Fettermann, D. (2014). Aplicação do DMAIC para a melhoria contínua do sistema de estoque de uma empresa de informática. Produto & Produção, Vol. 15, n.4 p 29-41.
- Campos, T. (2014). Métodos e ferramentas da qualidade utilizados nas empresas do ramo automotivo de Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento Acadêmico de Eletrônica - Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações.
- Chueke, G, Amatucci, M. (2015). O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. Revista Eletrônica de Negócios Internacionais. São Paulo, Vol.10, n.2, p.1-5.
- Collin, L., Pamplona, E. (2000). A utilização da função perda de Taguchi na prática do Controle Estatístico do Processo. Escola Federal de Engenharia de Itajubá - IEM/DPR.
- Costa, J. (2018). Aplicação da Metodologia Seis Sigma na Melhoria da Qualidade do Processo de Inserção de Pinos. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Coutinho, P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M., Vieira, S. (2009). Investigação-ação: Metodologia referencial nas práticas educativas. P.P.C.M.C.M. Vol.13, n.2, p.455-479.
- Cunha, A. (2016). Controle da Qualidade Alimentar na Indústria da Panificação e Pastelaria. Universidade do Porto – Faculdade de Ciências.
- Dias, S. (2011). Implementação da metodologia Lean Seis-Sigma – O caso do Serviço de Oftalmologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

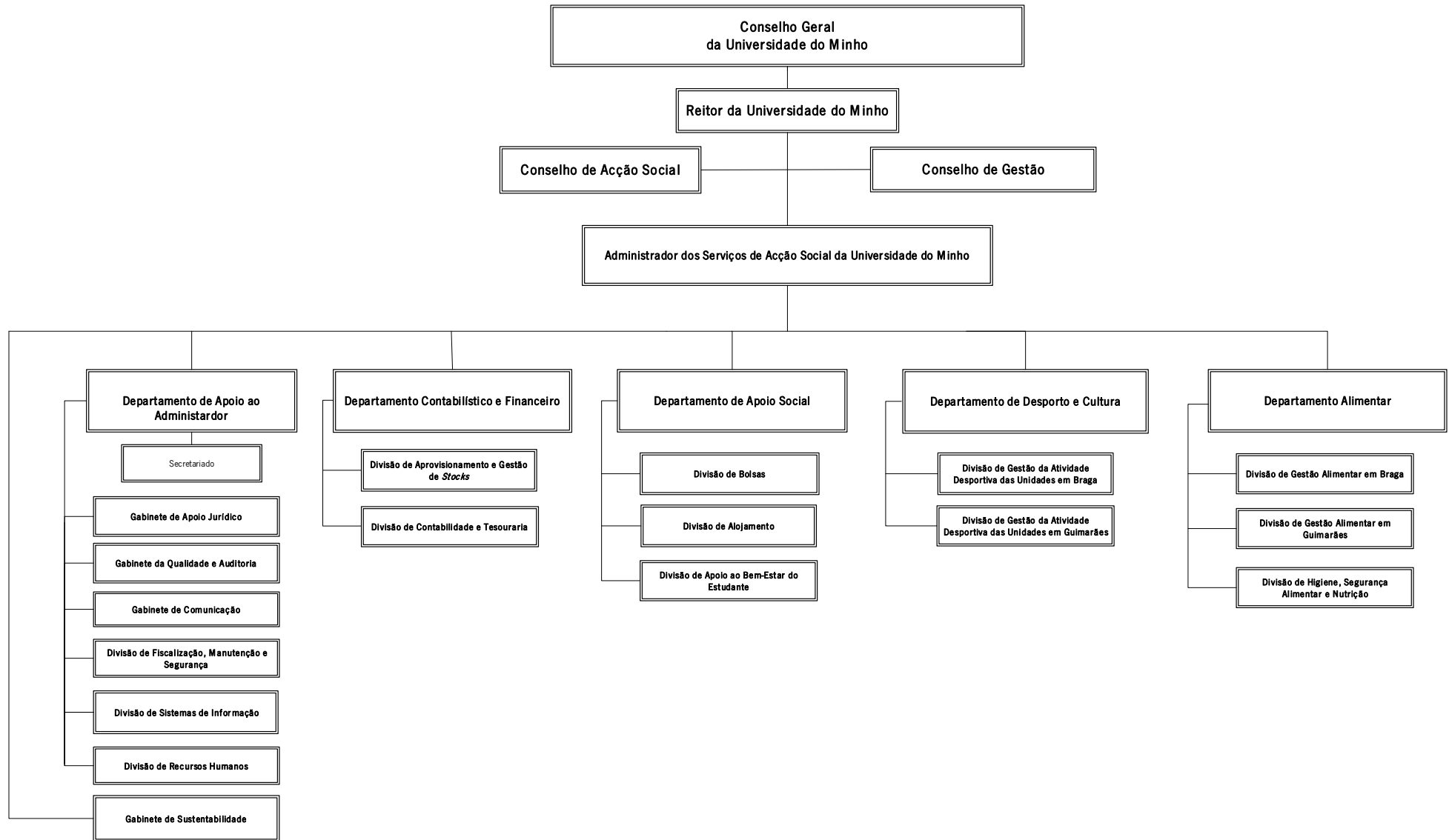
- Dias, S. (2012). Contributo para a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma ISO 9001:2008. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Domingues, P. (2013). Aplicação de ferramentas Lean e Seis sigma numa indústria de sistemas de fixação. Universidade Nova de Lisboa.
- Eck, N., Waltman, L. (2019). VOSviewer Manual - Manual for VOSviewer version 1 .6.1.
- Faria, J. (2018). Projeto 6 sigma no processo de embalamento de cereais de pequeno almoço-controlo metrológico. Instituto Politécnico De Viana Do Castelo.
- Ferrão F. (2014). Aplicação da Metodologia Lean Seis Sigma na Otimização do Nível de Stocks: Caso de Estudo na Indústria Vidreira. Universidade Nova de Lisboa.
- Ferreira, G. (2013). Análise e melhoria de um processo produtivo de uma empresa do ramo automóvel. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Ferreira, G. (2018). Aplicação Do Lean Em Pequenas Empresas: Um Estudo De Caso No Setor De Alimentação Fora Do Lar. Universidade de Brasília.
- França, S. (2013). Implementação de Ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Gervário, H. (2018). Aplicação do Controlo Estatístico do Processo na Avaliação da Qualidade da Água Consumida no Município do Lubango – Huila.
- Gomes, D. (2011). Jogos Sérios para Lean Manufacturing “Jogo: Método 5S”. Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Gonçalves, R. (2007) Aplicação dos princípios de Lean Manufacturing a uma empresa da indústria alimentar. Técnico de Lisboa.
- Gonzalez, R., Martins, M. (2011). Continuous improvement and organizational learning: multiple cases in automotive industry companies. Gest. Prod., São Carlos, Vol. 18, n.3, p. 473-486.
- Guimarães, A., Bezerra, C. (2019). Data managment: a bibliometric approach. Perspect. ciênc. inf. Vol.24 n.4.
- Hildsorf, W., Lopes, A., Cittatini, C., Ghisini, J., (2019). Aplicação de ferramentas do lean manufacturing: estudo de caso em uma indústria de remanufactura. Revista Produção Online, Florianópolis, Vol. 19, n. 1, p. 640-667.
- Holanda, L., Oliveira, R., Souza, I., Francisco, A., (2013). Proposta de aplicação do método DMAIC para melhoria da qualidade dos produtos numa indústria de calçados em Alagoa Nova-PB. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Vol. 8, n.4, p. 31-44.
- Júnior, J. (2015). Proposta de programa de melhoria, suportado na abordagem DMAIC: estudo de caso numa instituição de ensino do Amazonas. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Júnior, J., (2015). Proposta de programa de melhoria, suportado na abordagem DMAIC: estudo de caso numa instituição de ensino do Amazonas. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Leal, A. (2015). Implementação da Metodologia Seis Sigma no Centro de Medições. Universidade Nova de Lisboa.

- Leitão, D. (2014). Conceção e Implementação de um Programa de Melhoria da Qualidade: Estudo de Caso na Eurico Ferreira, S.A. Instituto Politécnico do Porto – Escola Superior de Estudos Industriais e de Gestão.
- Lopes S., Costa, T., Fernández-Llimós, F., Amante, M.J., Lopes, P. (2012). A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas.
- Lopes, J. (2015). Redução de Contaminações – Um Projeto de Melhoria contínua em Ambiente Seis Sigma. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Mariano, E. (2007). Conceitos básicos de Análise de Eficiência Produtiva.
- Martins, A. (2018). Implementação de ferramentas na gestão de processos de melhoria contínua na CIN. Universidade do Minho – Escola de Engenharia.
- Martins, P. (2018). Avaliação da produção científica de revistas de entrepreneurship e small business management: uma análise bibliométrica. Instituto Universitário de Lisboa.
- Martins, T. (2018). Aplicação de ferramentas da qualidade em empresa varejista e prestadora de serviços. Universidade Federal de Uberlândia - Engenharia de Produção.
- Matos, A. (2016). Aplicação de Cartas de Controlo na análise de arsénio: Controlo da Qualidade Interno de Brancos. Universidade Nova de Lisboa.
- Montgomery, D. C. (2004). Introduction to Statistical Quality Control; John Wiley & Sons, Inc., 4ª Edição, Arizona State University.
- Mucidas, J. (2010). Aplicação do controle estatístico do processo no envase de leite UHT em uma indústria de laticínios.
- Otoni, T. (2018). Análise bibliométrica sobre o uso de jogos na área de engenharia de produção. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
- Pacheco, D. (2014). Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. Production, Vol. 24, n. 4, p. 940-956.
- Pereira, C. (2010). Lean Manufacturing Aplicação do conceito a células de trabalho. Universidade da Beira Interior.
- Pinto, D. (2016). Aplicação do Seis Sigma no Processo de Moldação da Indústria Corticeira. Universidade Nova de Lisboa.
- Pinto, E. (2015). Kaisen como filosofia de Melhoria Contínua na Direção de Serviços Administrativos na SONAE. Instituto Politécnico do Porto.
- Quelhas, O., Caiado, R., Nascimento, D., Anholon, R. (2017). Sinergias entre princípios Lean e metodologia Six Sigma para Melhoria Contínua e Incremental no Setor de Óleo e Gás. 1ª edição. Global South Press.
- Resende, D. (2018). Melhoria contínua: Implementação de um modelo para melhoria de indicadores de desempenho fabril.

- Ribeiro, L., Caten, C. (2012). Série Monográfica Qualidade - Controlo Estatístico do Processo. FEENG – Fundação Empresa Escola de Engenharia da UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- Rosa, S. (2018). Aplicação da metodologia Seis Sigma na indústria de alimentos congelados. Universidade Nova de Lisboa.
- SASUM (2019). Universidade do Minho – Serviços de Ação Social.
- SASUM (2020). Brochura de Apresentação dos SASUM.
- Silva, R., Barros, C. (2020) Metrologia De Pré-Embalados. Aferymed.
- Stefano, N. (2015). Seis sigma, ISO 14000 e Quality Function Deployment (QFD) ferramentas gerenciais nas organizações para melhoria da qualidade e produtividade.
- Teixeira, M. (2018). O método Taguchi aplicado ao estudo do curtume do couro sem crómio. Instituto Superior de Engenharia Do Porto.
- Toledo J., Batalha, M., Amaral D., (2000). Qualidade na Indústria Agroalimentar: situação atual e perspectivas. Revista de Administração de Empresas (RAE) Vol.40, n.2, p90-101.
- Tomás, S. (2018). Aplicação da metodologia Lean Six Sigma (DMAIC) em Laboratórios de Metrologia acreditados ISO/IEC 17025:2005. O caso do Instituto de Soldadura e Qualidade, ISQ. Instituto Técnico de Lisboa.
- Trivellato, A. (2010). Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA para Melhoria Contínua: Estudo de Caso numa Empresa de Autopeças.
- Vieira, I. Junior, A., Terra, L., (2018). Desafios do Lean Seis Sigma na indústria de bebidas. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, Vol.10, n.19, p. 35-55.
- Xavier, T., Reis, O., Alves, A., Garcia G. (2017). Gestão da qualidade de processos: um estudo de caso sobre aplicação de ferramentas para resolução de um problema dimensional em guarnições de porta malas.

ANEXOS

ANEXO I – Organograma dos SASUM



ANEXO II – Parte da Ementa Take Away de outubro de 2019



Município de Marília
Serviços de Ação Social
Departamento Alimentar

Comunidade do Gestor
4712-007 - 8º ano - 2

EMENTA TAKE AWAY - MÊS DE OUTUBRO DE 2019						
	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	
		1	2	3	4	
Sopa		Creme de ervilhas	Sopa de grão-de-bico	Sopa juliana	Sopa de brócolos	
Pescado		Tentáculos de pota estufados com legumes	Filetes de pescada dourados	Bacalhau com natas	Lasanha de atum	
Carne		Lombo de porco assado	Massa com peru e legumes	Tranches de vitela estufadas	Coxas de frango com arroz à moda d'avó	
Vegetariana		Esparguete bolognese de soja	Pataniscas de algas	Gratinado de legumes com cogumelos	Bifinhos de seitan com molho de cogumelos	
	7	8	9	10	11	
Sopa	Sopa de alho-francês	Sopa de grão de bico com espinafres	Sopa de couve-branca com cenoura	Sopa de nabos	Sopa de feijão-branco com couve branca	
Pescado	Pescada à Brás	Bacalhau à Zé do Pipo	Folhado de pescada com legumes	Salmão gratinado com legumes	Pescada à Provençal	
Carne	Hamburguer à Grill	Gratinado de frango	Massa à bolonhesa	Arroz de pato	Strogonoff de peru	
Vegetariana	Croquetes de soja	Lasanha de legumes com cogumelos	Cuscuz de grão-de-bico com legumes	Crepes recheados com espinafres e requeijão	Seitan assado	
	14	15	16	17	18	
Sopa	Creme de abóbora	Sopa de feijão-vermelho com feijão verde	Sopa de legumes	Sopa de penca	Creme de ervilhas	
Pescado	Massa gratinada com atum	Bacalhau à Brás	Tortilha do mar	Bacalhau com natas	Pescada com broa	
Carne	Coxas de frango com caril	Vitelão assado com alecrim	Crepe de frango	Rancho	Empadão de carne	
Vegetariana	Bolinhas de grão de bico com sementes de sésamo	Pataniscas de alho-francês	Esparguete bolognese de soja	Panados de seitan	Massa com tofu	

Notas:

1- Por razões relacionadas com os abastecimentos, as ementas poderão ser alteradas

2- **Alérgicos:** Confira rótulo do produto

3- **Recomendação:** Que os níveis de sal das refeições são superiores às recomendações do OMS, o DA-SAGUI já se encontra a trabalhar na sua redução. Não existe de perseguição das feiras de sal, as nossas consumidoras considerarem as feiras de sal atuais adequadas, pelo que a sua redução irá ser feita de um modo gradual, pelo que as características sensoriais das refeições não sejam drasticamente afetadas.

ANEXO III – Tabela de Preços Take Away



Universidade do Minho
Serviços de Ação Social

TABELA DE PREÇOS - TAKE AWAY

CARNES		PEIXES	
Arroz de pato	3,80 €	Bacalhau com natas	3,80 €
Carne de porco à Alentejana	4,50 €	Bacalhau à Brás	4,50 €
Coelho com tomate e tomilho	5,00 €	Bacalhau à Zé do Pipo	5,00 €
Coelho assado com molho de vinho do porto e laranja	4,50 €	Bacalhau com broa e bacon	5,00 €
Coxas de frango com arroz à moda d'auó	3,30 €	Bacalhau espiritual	4,50 €
Coxas de frango com caril	3,30 €	Cannelloni de pescada	3,80 €
Crepe de Frango	3,80 €	Crepes de bacalhau com espinafres	3,80 €
Empadão de carne	3,80 €	Feijoada do mar	4,30 €
Feijoada à transmontana	4,30 €	Filetes de pangásius dourados	3,30 €
Gratinado de Frango	4,30 €	Filetes de pescada dourados	3,80 €
Hambúrguer à Grill	3,80 €	Folhado de pescada com legumes	4,30 €
Lasanha de frango com legumes	3,80 €	Massa com salmão e camarão	4,30 €
Lombo de porco assado	3,80 €	Lasanha de atum	4,30 €
Massa à Bolonhesa	3,30 €	Massa gratinada com atum	3,80 €
Massa à Carbonara	3,30 €	Migas de bacalhau com broa	4,50 €
Massa com peru e legumes	3,30 €	Pescada à Brás	3,30 €
Peito de Peru assado com ervas aromáticas e vinho do Porto	5,00 €	Pescada à Provençal	4,30 €
Stroganoff de peru	3,80 €	Pescada com broa	4,30 €
Rancho	3,80 €	Pescada gratinada	4,30 €
Rolêes à moda do Minho	4,50 €	Salmão gratinado c/ legumes	4,50 €
Tranches de porco com ameixa	4,50 €	Tentáculos pote estufados c/ legumes	4,30 €
Tranches de vitela estufadas	4,30 €	Tortilha de bacalhau	3,80 €
Vitelão assado com alecrim	4,50 €	Tortilha do mar	3,30 €
SOPAS	0,75 €	ACOMPANHAMENTO EXTRA	
PRATO VEGETARIANO	4,00 €	Arroz / Massa	1,00 €
Saco plástico (reciclável)	0,10 €	Batata cozida com azeite e alho	1,00 €
		Salada de grão de bico com legumes	1,00 €

Tabela de preços autorizada em Conselho de Gestão dos SAGUM de 29 de julho de 2019

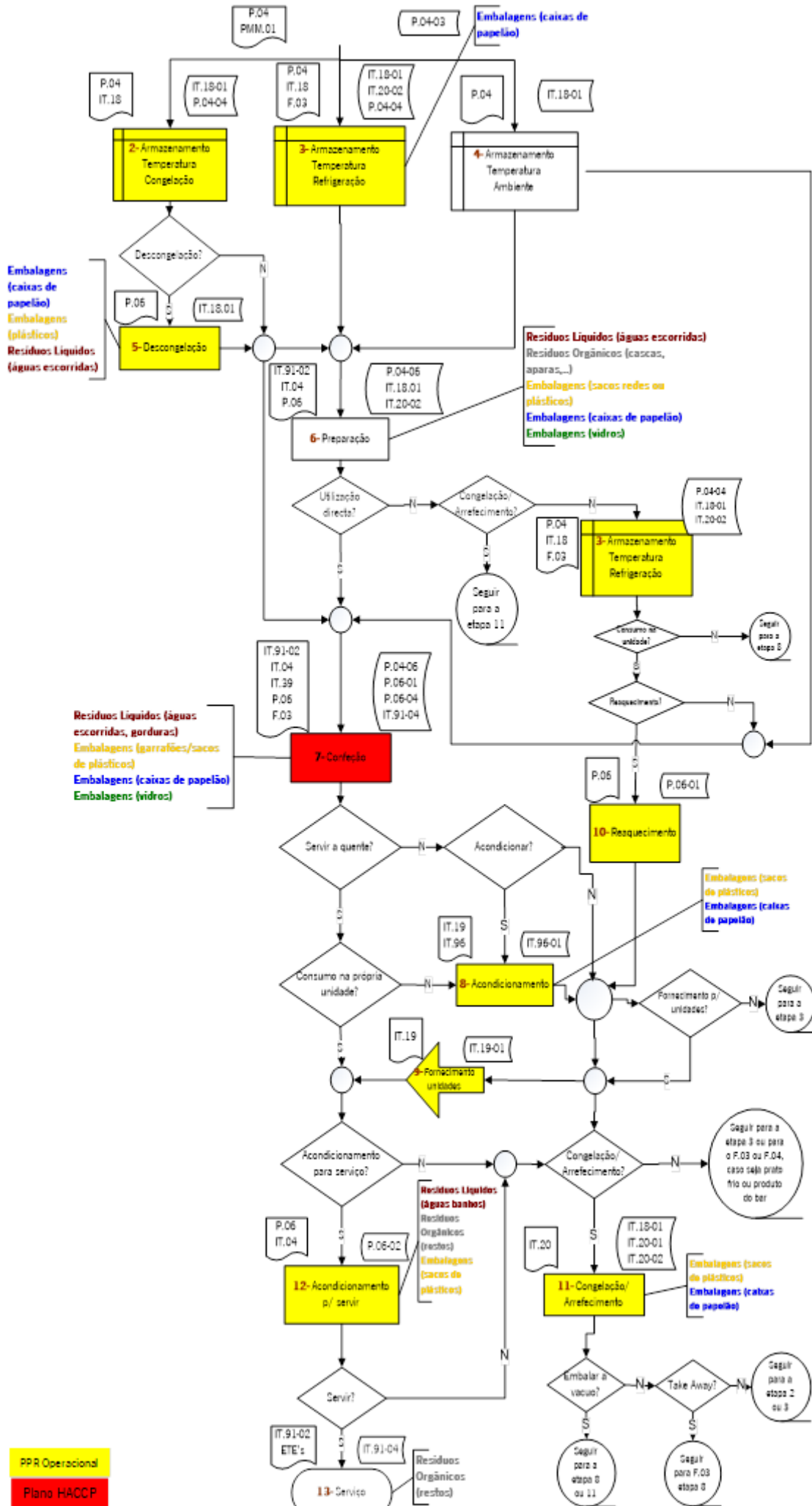
Universidade do Minho, 29 de julho de 2019

O Administrador dos SAGUM

ANTÓNIO MARIA VIEIRA PAISANA
Assinado de forma digital por ANTONIO MARIA VIEIRA PAISANA

António Maria Vieira Paisana

ANEXO V – F.02 - Fluxograma dos Pratos Quentes do DA dos SASUM



PPR Operacional
Plano HACCP

ANEXO V – Critérios das embalagens das refeições Take Away – E.11

Campus de Guatár
4710-057 Braga – P



Universidade do Minho
Serviços de Ação Social
Departamento Alimentar

ESPECIFICAÇÃO						
Designação: CRITÉRIOS DAS EMBALAGENS DAS REFEIÇÕES TAKE AWAY - E.11						
CARNES	INGREDIENTES	Refeição			Acompanhamento	
		Embalagem	Quantidade / dose	Margem	Acompanhamento	Embalagem
Arroz de pato	Pato (35,07%), Arroz, Água, Cebola, Vinho branco, Cenoura, Bacon, Chouriço de vinho, Azeite, Laranja, Salsa, Sal grosso, Alho seco, Caldo de galinha, Louro	M8000	600g	585 - 615 g	NA	
Coxas de Frango à Moda da Avó	Frango (67,68%), Cenoura, Ervilhas, Cebola, Pimento verde, Pimento vermelho, Chouriço de vinho, Bacon, Azeite, Alho, Salsa, Caldo de galinha, Sal grosso, Alho seco, Água	M7100	300g	291 - 309 g	Arroz à Moda da Avó	
Arroz à moda da Avó	Arroz, Água, Caldo de Frango (Frango, Cebola, Pimento verde, Pimento vermelho, Chouriço de vinho, Bacon, Azeite, Alho, Salsa, Caldo de galinha, Sal grosso, Alho seco, Água), Cenoura, Ervilhas, Chouriço de vinho, Bacon, Sal	M7100	300g	291 - 309 g	Coxas de frango à Moda da Avó	
Coelho estufado com tomate e tomilho	Coxas de coelho congeladas (57,71%), Cebola, Tomate fresco (12,82%), Vinho branco, Vinho do Porto, Azeite, Tomate concentrado (2,19%), Alho seco, Caldo de galinha, Sal, Tomilho fresco (0,23%), Pimenta preta em grão, Piri piri, Louro seco	M7100	400g	388 - 412 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Coelho assado com molhos de vinho do porto e laranja	Coxas de coelho (73%), Laranja (9%), Cebola, Vinho do Porto (4,6%), Azeite, Mantiga, Alho, Caldo de galinha, Sal grosso, Farinha maizena, Louro seco e Piri-piri seco.	M7100	350g	340 - 360 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Coxas de frango com caril	Coxas de frango (50,79%), Jardineira de legumes, Cebola, Tomate, Vinho branco, Óleo, Caldo de galinha, Caril, Farinha maizena, Alho seco, Sal, Louro	M7100	300g	291 - 309 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Crepe de frango	Peito de frango (24,39%), água, curgete, farinha T65, cebola, queijo, ovo pasteurizado, leite, cenoura, vinho branco, farinha maizena, azeite, alho francês, salsa, óleo, caldo de galinha, sal, alho, óregãos, louro	M8000	400g	388 - 412 g	Sim	NA ver acompanhamentos
Empadão de carne	Batata, Tranches de vitelão (27,17%), Tomate em cubos, cebola, Leite meio gordo, Água, cenoura, Vinho branco, Azeite, Margarina, Farinha Maizena, Ovo pasteurizado, Alho, Gema, Sal grosso, Molho de assado, Caldo de galinha, Sal fino, Noz-moscada, Louro	M8000	600g	585 - 615 g	NA	
Feijoadá à Transmontana	Entrecosto s/ couro, Feijão vermelho seco, Pá de porco, Pernil fumado, Cebola, Cenoura, Couve penca, Chouriço de carne, orelha, Vinho branco, Tomate concentrado, Azeite, Sal grosso, Caldo de galinha, Alho, Colorau, Cominhos, Piri-piri, Louro	M8000	550g	535 - 565 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Gratinado de frango c/ legumes	Bife de frango (34,95%), Leite (meio gordo), Cebola, Cenoura, Brócolos, Queijo p/ gratinar, Alho francês, Vinho branco, Natas, Farinha Maizena, Azeite, Sal grosso, Alho seco, Piri-piri, Noz-moscada, Louro (folha)	M8000	500g	485g - 515g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Hambúrguer à Grill	Hambúrguer de vaca (75,36%), Queijo, Fambre, Vinho branco, Cebola, Azeite, Laranja, Molho assado, Ketchup, Molho inglês, Alho, Caldo de galinha, Sal, Piri-piri	M7100	300g	291 - 309 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Lombo de porco assado	Lombo de porco (85,46%), Cenoura, Cebola, Pimentos verdes, Pimentos vermelhos, Vinho branco, Azeite, Óleo, Alho, Sal, Louro, Colorau, Piri-piri	M7100	300g	291 - 309 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Peru assado c/ ervas aromáticas e vinho do porto	Peito de peru (82,10%), Cebola, Laranja, Vinho do Porto (2,41%), Vinho branco, Azeite, Mantiga/margarina, Alecrim (0,26%), Sal, Caldo galinha, Alho	M7100	350g	340 - 360 g	Arroz de frutos secos	M7100 ver acompanhamentos
Rojões à Moda do Minho	Porco – Pá (51,89%), Batata normal, Castanha congelada, Azeite, Óleo, Alho seco, Vinho tinto, Colorau, Sal grosso, Caldo Galinha, Cominhos, Cominhos grão, Piri-piri, Louro	M8000	700g	685 - 715 g	NA	
Stroganof de peru	Peito de peru (60,46%), Natas, Cogumelos, Cebola, Vinho branco, Tomate concentrado, Azeite, Óleo, Alho seco, Sal, Farinha maizena, Caldo de galinha, Piri-piri	M7100	300g	291 - 309 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Tranches de vitela estufadas	Vitela (71,01%), cenoura, cogumelos, cebola, tomate concentrado, vinho branco, azeite, alho, molho de assado, caldo de galinha, assado, sal grosso, louro, piri-piri	M7100	300g	291 - 309 g	Sim	M7100 ver acompanhamentos
Vitelão assado com alecrim	Pá de vitelão (52,6%), Batata, Cebola, Cenoura, Vinho branco, Azeite, Alho, Farinha maizena, Sal, Caldo de galinha, Colorau e Alecrim fresco(0,16%)	M8000	650g	635 - 665 g	NA	

ANEXO VII – Fatores de construção das cartas para controle de variáveis

APÊNDICE VI Fatores para Construção de Gráficos de Controle para Variáveis

Observações na Amostra, <i>n</i>	Gráfico para Médias			Gráficos para Desvios Padrão						Gráficos para Amplitudes						
	Fatores para Limites de Controle			Fatores para Linha Central		Fatores para Limites de Controle				Fatores para Linha Central		Fatores para Limites de Controle				
	<i>A</i>	<i>A</i> ₂	<i>A</i> ₃	<i>c</i> ₄	1/ <i>c</i> ₄	<i>B</i> ₃	<i>B</i> ₄	<i>B</i> ₅	<i>B</i> ₆	<i>d</i> ₂	1/ <i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄
2	2,121	1,880	2,659	0,7979	1,2533	0	3,267	0	2,606	1,128	0,8865	0,853	0	3,686	0	3,267
3	1,732	1,023	1,954	0,8862	1,1284	0	2,568	0	2,276	1,693	0,5907	0,888	0	4,358	0	2,575
4	1,500	0,729	1,628	0,9213	1,0854	0	2,266	0	2,088	2,059	0,4857	0,880	0	4,698	0	2,282
5	1,342	0,577	1,427	0,9400	1,0638	0	2,089	0	1,964	2,326	0,4299	0,864	0	4,918	0	2,115
6	1,225	0,483	1,287	0,9515	1,0510	0,030	1,970	0,029	1,874	2,534	0,3946	0,848	0	5,078	0	2,004
7	1,134	0,419	1,182	0,9594	1,0423	0,118	1,882	0,113	1,806	2,704	0,3698	0,833	0,204	5,204	0,076	1,924
8	1,061	0,373	1,099	0,9650	1,0363	0,185	1,815	0,179	1,751	2,847	0,3512	0,820	0,388	5,306	0,136	1,864
9	1,000	0,337	1,032	0,9693	1,0317	0,239	1,761	0,232	1,707	2,970	0,3367	0,808	0,547	5,393	0,184	1,816
10	0,949	0,308	0,975	0,9727	1,0281	0,284	1,716	0,276	1,669	3,078	0,3249	0,797	0,687	5,469	0,223	1,777
11	0,905	0,285	0,927	0,9754	1,0252	0,321	1,679	0,313	1,637	3,173	0,3152	0,787	0,811	5,535	0,256	1,744
12	0,866	0,266	0,886	0,9776	1,0229	0,354	1,646	0,346	1,610	3,258	0,3069	0,778	0,922	5,594	0,283	1,717
13	0,832	0,249	0,850	0,9794	1,0210	0,382	1,618	0,374	1,585	3,336	0,2998	0,770	1,025	5,647	0,307	1,693
14	0,802	0,235	0,817	0,9810	1,0194	0,406	1,594	0,399	1,563	3,407	0,2935	0,763	1,118	5,696	0,328	1,672
15	0,775	0,223	0,789	0,9823	1,0180	0,428	1,572	0,421	1,544	3,472	0,2880	0,756	1,203	5,741	0,347	1,653
16	0,750	0,212	0,763	0,9835	1,0168	0,448	1,552	0,440	1,526	3,532	0,2831	0,750	1,282	5,782	0,363	1,637
17	0,728	0,203	0,739	0,9845	1,0157	0,466	1,534	0,458	1,511	3,588	0,2787	0,744	1,356	5,820	0,378	1,622
18	0,707	0,194	0,718	0,9854	1,0148	0,482	1,518	0,475	1,496	3,640	0,2747	0,739	1,424	5,856	0,391	1,608
19	0,688	0,187	0,698	0,9862	1,0140	0,497	1,503	0,490	1,483	3,689	0,2711	0,734	1,487	5,891	0,403	1,597
20	0,671	0,180	0,680	0,9869	1,0133	0,510	1,490	0,504	1,470	3,735	0,2677	0,729	1,549	5,921	0,415	1,585
21	0,655	0,173	0,663	0,9876	1,0126	0,523	1,477	0,516	1,459	3,778	0,2647	0,724	1,605	5,951	0,425	1,575

ANEXO VIII – Inquérito utilizado na elaboração da Matriz de Prioridades



Serviços de Ação Social
Departamento Alimentar



Escola de Engenharia
Universidade do Minho

INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

Este inquérito integra o Projeto de Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Ciência Alimentar, denominado: “Controlo da Produção tendo como objetivo a melhoria da eficiência do processo alimentar das unidades alimentares dos SASUM”.

O alvo deste inquérito é o Serviço de Take Away que integra os SASUM.

Abaixo estão enumeradas algumas das **potenciais causas que tornam a Produção do TK pouco eficiente**. Classifique-as, assinalando com um “X”, entre 1 e 5, guiando-se pelas escalas ao lado especificadas, relativamente à sua **Gravidade, Urgência e Tendência**.

Gravidade:

- 1 = nada grave
- 2 = pouco grave
- 3 = grave
- 4 = muito grave
- 5 = extremamente grave

Urgência

- 1 = pode esperar
- 2 = pouco urgente
- 3 = urgente
- 4 = muito urgente
- 5 = urgentíssimo e inadiável

Tendência

- 1 = manterá a estabilidade
- 2 = vai piorar em longo prazo
- 3 = vai piorar em médio prazo
- 4 = vai piorar em curto prazo

Causas	Gravidade					Urgência					Tendência				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Equipamentos Avariados															
Poucos equipamentos															
Demora nas reparações dos equipamentos															

Equipamentos antigos															
Incumprimento das ET's															
Incumprimento das IT's															
Trabalhadores desmotivados															
Falta de trabalhadores															
Baixa condição emocional/física dos trabalhadores															
Planeamento errado da produção															
Falta de comunicação entre a equipa dos postos de venda e a equipa de produção															
Layout inadequado, fazendo com que o produto pronto e embalado para distribuição tenha de percorrer uma longa distancia até ao distribuidor.															
Falta de caixas isotérmicas															
Caixas isotérmicas danificadas															
Balanças insuficientes para o processo de embalamento															
Sazonalidade das matérias primas															
Má qualidade dos produtos															
Pouca variedade das matérias primas															
Falta de matéria prima															

Má qualidade dos fornecedores															
Inconsistência nos embalamentos															
Má gestão do stock															
Encomendas não previstas															
ET's desatualizadas/incompletas															
Incumprimento do Processo de Encomendas															
Outra:															

Se quiser deixe aqui a sua opinião sobre o assunto:

Obrigada pela sua colaboração!