



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Maria de Abreu Loureiro Pipa

**O PROBLEMA DO DESPERDÍCIO NAS INDÚSTRIAS
ALIMENTARES**

**Relatório de estágio no âmbito do Mestrado em Gestão orientada pela
Professora Doutora Joana Matos Dias e apresentada à Faculdade de
Economia da Universidade de Coimbra.**

Junho de 2019

1 2



9 0

FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

O problema do desperdício nas indústrias alimentares

Maria de Abreu Loureiro Pipa

Relatório de estágio no âmbito do Mestrado em Gestão orientada pela
Professora Doutora Joana Matos Dias e apresentado à Faculdade de
Economia da Universidade de Coimbra para a obtenção do grau de Mestre

Coimbra, 2019

Dedicatória

Dedico este relatório às minhas três estrelinhas que, apesar de longe, me deram forças para continuar.

Obrigada avô, avó e tio!

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Joana Matos Dias, por ter sido incansável ao longo destes quatro meses e por me ter ajudado com toda a realização deste relatório. Muito obrigada!

Agradeço à *Dan Cake*, principalmente ao Drº José Manuel Gonçalves, à Fátima Silva, ao Pedro Ferreira, à Gisela Alves e ao Rafael Duarte a oportunidade por me terem acolhido como estagiária e por me terem ajudado a crescer enquanto profissional.

Agradeço à minha família, principalmente aos meus pais, irmã e avós paternos por terem sempre acreditado em mim e terem apostado na minha formação profissional. Sem eles não seria possível estar a desenvolver o presente relatório. Obrigada por tudo.

Ao meu namorado por toda a paciência que teve ao longo do meu estágio e por nunca me ter feito desistir.

Às minhas amigas da vida Beatriz, Inês e Alexandra por estarem sempre comigo apesar da distância.

Por fim, à minha grande companheira de mestrado Adriana Roque um grande obrigado por todo o apoio e amizade.

Resumo

O presente relatório diz respeito ao estágio desenvolvido na organização *Dan Cake* em Coimbra, no âmbito do Mestrado em Gestão da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Este estágio teve começo a 5 de fevereiro e término a 12 de junho do presente ano. O tema deste relatório é o desperdício na indústria alimentar, pois este tema é do interesse da empresa (foi proposto pela organização analisar o desperdício que era gerado ao longo das linhas de produção de *Butter Cookies*) e está intimamente relacionado com o trabalho que efetuei durante o estágio.

Um dos problemas dos dias de hoje é o desperdício alimentar gerado tanto pelas indústrias alimentares como pelo próprio consumo de alimentos. Sendo uma realidade presente no nosso quotidiano, e que acarreta vários problemas, é necessário encontrar caminhos e estratégias que minimizem e, idealmente, eliminem este desperdício. A eliminação do desperdício é importante quer do ponto de vista social, quer do ponto de vista moral sendo necessário implementar medidas e criar novos compromissos para a sociedade ir ao encontro do zero desperdício.

Uma das metodologias utilizadas pela maioria das indústrias para o combate ao desperdício é a produção *lean*, cujo conceito se iniciou com a *Toyota Production System*. A produção *lean* é uma metodologia que reduz o esforço humano na fábrica, o espaço de fabricação, o investimento em ferramentas e as horas de engenharia necessárias para desenvolver um novo produto. É, também, vista como uma filosofia que se foca na eliminação do desperdício através da sua prevenção. Esta filosofia apresenta benefícios para a indústria como, por exemplo, a redução do desperdício, aumento do know-how dos colaboradores e aumento da produtividade.

Neste relatório abordar-se-á a temática do desperdício nas indústrias alimentares, através de uma revisão da literatura de trabalhos publicados nesta área. Far-se-á também uma descrição das atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

Palavras chave: Desperdício, Produção *lean*, Indústrias alimentares

Abstract

This report concerns the internship developed at Dan Cake organization in Coimbra, within the scope of the Master in Management, Faculty of Economics of the University of Coimbra. This internship began on the 5th February 5 and ended on the 12th June 2019. This report considers, as the main subject, the waste produced in the food industries because this is a concern of the company (it was interested in analyzing the waste produced in the Butter Cookies production lines) and this subject is totally aligned with the work performed during the internship.

Food waste generated by the food industries and by the consumption of food is a current problem that has several negative impacts. It is thus necessary to find ways and strategies that are capable of minimizing and, ideally, eliminating this waste. The elimination of waste is important both from the social and moral point of view, and its necessary to implement measures and create new commitments for society to move towards zero waste.

One of the methodologies used by most industries to combat waste is lean production, whose concept began with the Toyota Production System. Lean production is a methodology that decreases the human effort in the plant, the manufacturing space, the investment in tools and the engineering hours required to develop a new product. It is also seen as a philosophy that focuses on the elimination of waste through its prevention. This philosophy has benefits for the industry such as reducing waste, increasing employee know-how and increasing productivity.

This report will address the issue of waste in the food industry, through a literature review of papers published in this area. A description of the activities developed during the internship will also be given.

Keyword: Food waste, Lean production, Food industries

Lista de siglas

BC – Butter Cookies

BRC – *British Retail Consortium*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura

GpM – Gestão por missões

IFS – *International Food Standard*

KPIs – Indicadores chave de desempenho

MOD – Mão de obra direta

OEE – *Overall Equipment Effectiveness*

OF – Ordens de fabrico

PA – Produto Acabado

PI – Produto Inacabado

PMEs – Pequenas e médias empresas

PSA – Produto semiacabado

P2E – Produto de segunda escolha

SGD – Sistema de gestão de dados

SKU – *Stock keeping unit*

SMED – *Single Minute Exchange of Die*

TPM – *Total Productive Maintenance*

TQM – *Total Quality Management*

Índice

1	Introdução	1
2	Descrição do Estágio.....	3
2.1	Entidade de Acolhimento	3
2.1.1	Descrição Geral	3
2.1.1.1	Unidade fabril de Coimbra	4
2.1.2	História	4
2.1.3	Missão, visão e valores.....	6
2.1.4	Produtos	7
2.1.4.1	Butter Cookies	8
2.2	Tarefas desenvolvidas.....	9
2.2.1	Compreensão do chão de fábrica.....	9
2.2.2	Análise do desperdício	11
2.2.3	Análise dos resultados	12
3	O problema do desperdício nas indústrias alimentares	13
3.1	Desperdício Alimentar.....	13
3.2	Produção Lean	17
3.2.1	Introdução.....	17
3.2.2	Sete tipos de desperdício	19
3.2.3	Princípios da Produção <i>Lean</i>	20
3.2.4	Ferramentas da produção <i>Lean</i>	21
3.2.4.1	<i>Value Stream Mapping</i>	21
3.2.4.2	Metodologia 5S	21
3.2.4.3	<i>Single-Minute Exchange of Die (SMED)</i>	22
3.2.4.4	<i>Just-in-time</i>	23
3.2.4.5	<i>Kanbans</i>	23

3.2.4.6	<i>Total Quality Management</i>	23
3.2.4.7	<i>Kaizen</i>	23
3.2.4.8	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	24
3.2.4.9	<i>Cellular Manufacturing</i>	24
3.2.4.10	<i>Visual Control</i>	24
3.2.4.11	<i>Poka-yoke</i>	24
3.2.5	Regras para ser <i>Lean</i>	25
3.2.6	Benefícios da produção <i>Lean</i>	25
3.3	Produção nas indústrias alimentares	28
3.3.1	Indústrias de processamento.....	28
3.3.2	Indústria alimentar.....	28
3.3.3	Produção <i>lean</i>	30
4	Estudo do caso “Dan Cake”.....	33
4.1	Indicadores de desempenho.....	33
4.1.1	Taxa de desperdício.....	34
4.1.2	Taxa de sobrepeso	36
4.1.3	Overall Equipment Effectiveness.....	37
4.1.3.1	Cálculo do OEE na organização.....	38
4.2	Chefias e equipas de produção	39
4.3	Documentos utilizados na produção.....	39
4.3.1	Ordem de fabrico.....	39
4.3.2	Dossier de lote	40
4.4	Enterprise Resource Planning.....	41
5	Projeto “Combate ao desperdício das linhas de produção de <i>Butter Cookies</i>”.....	42
5.1	Report semanal	42

5.1.1	Construção do documento	43
5.1.1.1	SKU_dados	44
5.1.1.2	Dados por turno	50
5.1.1.3	Valores acumulados	52
5.1.1.4	Análise SKU	53
5.1.1.5	Análise das quebras	54
5.1.1.6	Análise chefes de linha	56
5.1.1.7	Análise OEE	59
5.2	Cartaz	60
5.3	Controlo dos resultados	61
5.3.1	Reuniões quinzenais	61
5.3.2	Reuniões semanais	61
6	Metodologia <i>lean</i> na organização	63
7	Considerações finais	65
Anexos		71
	Anexo I – Organigrama Dan Cake, 2018	71
	Anexo II – Análise SKU	72
	Anexo III – Exemplo de cartaz semanal.....	73

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Categorização das quebras	35
Tabela 2 - Objetivos linhas de produção	47
Tabela 3 - Dados dos indicadores por turno	51
Tabela 4 - Valores acumulados	53
Tabela 5 - Análise de quebras.....	56
Tabela 6 - Análise Chefes de linha I.....	57
Tabela 7 - Análise Chefes de linha II	58
Tabela 8 - Análise SKU	72

Índice de Figuras

Figura 1- Logotipo Dan Cake, 2008	6
Figura 2- Logotipo Dan Cake, 2014	6
Figura 3 - Fases do estágio curricular.....	9
Figura 4 Processo produtivo das BC	10
Figura 5 - Editor Power Query	44
Figura 6 - Colunas personalizadas Power Query.....	45
Figura 7 - Informações base sobre o SKU.....	49
Figura 8 - Indicadores de produção	49
Figura 9 - Informação operadores fabris	50
Figura 10 - Gráfico dinâmico "análise chefe de linha"	58
Figura 11 - Comparação da evolução do OEE da linha 1 e 3.....	59
Figura 12 - Evolução do OEE da linha 1 para os 3 turnos de produção.....	59
Figura 13 - Evolução do OEE para a linha 1 e segundo turno	60

Figura 14 - Organigrama Dan Cake, 2018	71
Figura 15 - Cartaz semanal	73

1 Introdução

O estágio curricular a que este relatório diz respeito decorreu na empresa *Dancake*, entre 5 de fevereiro e 12 de junho do presente ano.

O setor agroalimentar inclui o conjunto de atividades relacionadas com a transformação de matérias-primas em bens alimentares ou bebidas até ser disponibilizado ao consumidor final. As atividades presentes neste setor incluem a agricultura, a silvicultura, a indústria de alimentos e bebidas e a distribuição (Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para uma especialização inteligente, 2013).

De acordo com relatório anual publicado pela FoodDrink Europe (2012) pode concluir-se que, em 2010, a indústria alimentar e de bebidas é o maior empregador, sendo responsável por cerca de 15% do emprego na indústria, compreendendo um conjunto de 287 mil empresas. A sua exportação corresponde a 16,5% da quota de mercado mundial e contribui com 1,9% do Valor Acrescentado Bruto europeu.

Em Portugal, segundo dados do INE para 2017, o setor alimentar contabiliza um total de 9327 indústrias, um aumento de 31 indústrias face ao ano anterior. Em termos de exportação, 30,25% dos produtos alimentares, bebidas e da indústria do tabaco foram vendidos para o exterior em 2016, rácio que tem vindo a aumentar ao longo do tempo. Em 2016, o valor acrescentado bruto das indústrias alimentares, bebidas e tabaco foi de 4093,72 milhões de euros.

Este relatório de estágio tem por base estudar o problema do desperdício gerado nas indústrias alimentares e perceber de que forma pode ser combatido através de uma filosofia de produção *lean*. O presente relatório encontra-se dividido em três partes principais.

Optou-se por, primeiramente, dar a conhecer a indústria alimentar onde foi realizado o estágio, descrevendo a sua origem, missão e visão e quais são os produtos produzidos nas suas linhas de produção. Irão também ser descritas algumas das atividades realizadas ao longo dos quatro meses de estágio.

A segunda parte engloba a revisão de literatura, onde é apresentada uma importante metodologia no combate ao desperdício alimentar e qual o seu impacto nas indústrias alimentares.

Na terceira parte, irão ser descritos os indicadores de produção utilizados pela empresa, e como se encontra organizado o chão de fábrica da mesma. Irá ser explicitada uma das atividades mais importantes do estágio curricular e qual o seu impacto na empresa.

Finaliza-se o relatório com algumas considerações finais relativas à aprendizagem adquirida ao longo do estágio na *Dan Cake*.

2 Descrição do Estágio

2.1 Entidade de Acolhimento

2.1.1 Descrição Geral

A empresa que me acolheu para realizar o meu estágio curricular foi a *Dan Cake Portugal, SA*, com sede na Póvoa de Santa Iria, Lisboa. A sua atividade centra-se no setor alimentar, sendo conhecida pela sua oferta de bolos e produtos de confeitaria, tanto a nível nacional como internacional. Ela apresenta duas unidades fabris, uma localizada em Póvoa de Santa Iria e outra em Eiras, Coimbra, com um total de 19 linhas de produção e uma capacidade instalada de 55 toneladas. O estágio ocorreu na unidade fabril de Coimbra.

No anexo I, encontra-se representado o organograma da empresa, estando representadas as diferentes direções e departamentos que compõem a empresa.

A *Dan Cake* considera-se diferente dos seus concorrentes porque (“Dancake - Homepage,” n.d.):

- O seu amplo portfolio é ajustado e adaptado às diferentes necessidades dos seus consumidores;
- Está sempre a procurar soluções para as necessidades dos seus clientes e as novas tendências para as suas marcas;
- Apresenta capacidade para desenvolver soluções personalizadas para os diferentes canais de distribuição;
- Tem estreitas relações com os seus clientes, baseada em relações de longa data e de confiança;
- Tem uma elevada capacidade produtiva, dispondo de excelentes tecnologias, com linhas de produção altamente automatizadas;
- Os seus produtos são de indisputável qualidade, certificada por entidades internacionais, como a IFS ou BRC.

A *Dan Cake* quer oferecer aos seus clientes o “One stop shop”. Isto significa fornecer a qualquer retalhista um largo leque de produtos com um elevado padrão de qualidade, conseguindo responder às necessidades dos consumidores de qualquer lado do Mundo.

Para além de produzir para marcas nacionais, como a Jerónimo Martins e a Sonae, também produz para outros mercados. A empresa exporta para 71 países, correspondendo a 75% da sua produção. Os continentes para onde a *Dan Cake* exporta são a Europa, Ásia, África, América do Norte, América Latina e Oceânia.

2.1.1.1 Unidade fabril de Coimbra

A unidade fabril de Coimbra apresenta 8 linhas de produção. Cada produto é fabricado exclusivamente numa única linha de produção, mas uma linha de produção pode produzir produtos diferentes. Assim, nas linhas 4, 7, 8, 9, 10 e 11 produzem-se produtos que são exclusivos a uma linha de produção. Apenas as *Butter Cookies* são fabricadas em três linhas de produção: linhas 1, 3 e 6. As linhas de produção não estão numeradas em contínuo porque existem linhas que foram vendidas ou descontinuadas, como é o caso da linha dois e cinco. A unidade fabril trabalha 24 horas por dia, ao longo de cinco dias por semana. Cada dia é repartido em três turnos. O turno 1 que trabalha das 00h-08h, o turno 2 das 08h-16h e o turno 3 das 16h-00h.

2.1.2 História

De acordo com informações do seu website e do regulamento interno disponibilizado pela organização, a *Dan Cake* foi fundada em 1978, sendo pioneira nas linhas de tortas em Portugal. Passados quatro anos, abre a unidade fabril em Coimbra, com a produção de queques e pipocas. Com a adesão de Portugal à C.E.E, a empresa inicia a exportação em larga escala para a Europa. Em 1993, foi inaugurada a nova fábrica na Póvoa de Santa Iria e inicia a exportação para o Reino Unido e Brasil. Seis anos depois, em 1999, existe um investimento que permite um aumento da produtividade, através da construção de maquinaria e automação das linhas utilizando recursos próprios, com o objetivo de aumentar a eficiência de produção e a competitividade.

Em 2001, a fábrica de Coimbra é certificada pela Norma NP EN ISSO 9001 (1995). Esta norma tem o principal intuito de ser utilizada pelas empresas como um guia de

implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade reconhecido (“O que é a NP EN ISO 9001 e para que serve? | Estrategor,” n.d.). Dois anos mais tarde, é reconhecida como um dos maiores produtores de Biscoitos de Manteiga do mundo, atingindo 60% das vendas totais na exportação para mais de 50 países. Em 2005, ambas as unidades fabris (Coimbra e Póvoa de Santa Iria) são certificadas pelos referenciais BRC (versão 3, 2003) e IFS (versão 4, 2003). O referencial *British Retail Consortium* (BRC) é um referencial focado em assegurar a implementação de um sistema de gestão da qualidade na indústria alimentar. Tem o objetivo de garantir um sistema uniformizado de qualidade e segurança, tendo em conta as exigências legais e consumidores cada vez mais exigentes. O *International Food Standard* (IFS) foi desenvolvido por empresas alemãs e tem o objetivo de estabelecer requisitos de auditoria a fornecedores de produtos alimentares (“Certificação BRC/IFS,” n.d.).

Nas comemorações dos 30 anos de existência, em 2008, a organização apresenta a sua nova imagem (figura 1). Em 2010, ocorre a certificação do produto “Boudoir” Kosher e Halal. Estas duas certificações, Kosher e Halal, permitem que o produto *palitos de champanhe* obedeça à lei judaica (Kosher) e islâmica (Halal). Passados dois anos, ambas as unidades fabris foram certificadas para o uso de óleo de palma sustentável – RSPO. Em 2013, entrou a nova equipa de gestão.

Em 2014, foi apresentado um novo logotipo das marcas da empresa (figura 2). No mesmo ano, foi implementado um sistema de gestão de dados (SGD) de indicadores: *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), desperdício e sobrepeso. Em 2015, a empresa recebeu o prémio inovação. Foi, também, implementado o programa de Gestão por Missões e certificação Halal para alguns dos produtos permitindo a abertura a novos mercados com culturas e religiões muito específicas. O certificado Halal é um documento fiel de garantia emitido por uma instituição certificadora, Halal, reconhecida por países islâmicos, para atestar que as empresas, processos e produtos seguem os requisitos legais e critérios determinados pela jurisprudência islâmica (“Certificação Halal - Aprendendo a Exportar,” n.d.).



Figura 1- Logotipo Dan Cake, 2008



Figura 2- Logotipo Dan Cake, 2014

2.1.3 Missão, visão e valores

O Sistema de Gestão da organização enquadra-se na Gestão por Missões (GpM). A Gestão por Missões é um programa que orienta a gestão e a tomada de decisão, com base na missão e nos valores corporativos. Esta apresenta como finalidade promover a unidade da empresa à volta da Visão e Missão geral, sendo esta detalhada para cada função e para cada indivíduo.

Um dos maiores desafios da Gestão por Missões é conseguir fazer chegar a missão a todos os seus colaboradores. Para tal, a missão da empresa é desdobrada em missões participadas para cada um dos seus grupos de interesse:

- Clientes: Oferta competitiva e de confiança de ampla gama de produtos de pastelaria de qualidade.
- Acionistas: Crescimento e rentabilidade sustentável.
- Pessoas: Desenvolvimento profissional e pessoal, garantindo um excelente ambiente de trabalho.
- Fornecedores: Partilhar crescimento através de relações de confiança, garantindo competitividade do negócio.
- Sociedade: Promover o desenvolvimento e sustentabilidade.

A organização pretende continuar a garantir uma oferta de produtos de qualidade, seguros, de acordo com a legislação, especificações e processos estabelecidos. Asseguram também respeitar as questões éticas, de responsabilidade social e ambiental.

A visão da *Dan Cake* é ser o parceiro global de pastelaria com receitas de amor para valorizar e celebrar a vida, tendo como valores a paixão, rigor e espírito de equipa.

2.1.4 Produtos

A preocupação da organização é satisfazer os seus clientes e garantir que os mesmos consigam comprar o que teriam de comprar em mais do que um fornecedor. Com isto, a organização adquiriu novas tecnologias de forma a atingir o seu propósito (“Dancake - Homepage,” n.d.):

- Tecnologia Dinamarquesa – Bolachas de Manteiga, Tortas, Bolos Familiares e Tostas de Luxo;
- Tecnologia Italiana – Palitos, Mil Folhas e *Crackers*.

Estas duas tecnologias dizem respeito à receita dos produtos produzidos pela organização que têm origem no tipo de produtos de pastelaria originários da Dinamarca e Itália.

Em termos de produção, a *Dan Cake* não produz os mesmos produtos em ambas as fábricas. Os produtos produzidos em Coimbra são:

- *Butter Cookies*;
- Bolachas e biscoitos:
 - American Cookies;
 - Biscoitos Bom dia;
 - Brownies;
 - Apple Struddle.
- Palitos Champanhe;
- Waffles;
- Pipocas;
- Croissants.

Na Póvoa de Santa Iria, a empresa produz:

- Tortas;
- *Crackers*;

- Tostas de luxo;
- Mil Folhas;
- *Creamy Kiss*;
- Bolachas digestivas.

A organização é considerada como o segundo maior produtor de BC no mundo e o principal produtor mundial de “Tostas de Luxo”.

2.1.4.1 Butter Cookies

O foco principal do meu estágio foi o produto produzido na unidade fabril de Coimbra, as *Butter Cookies* (BC). As informações neste subtópico derivam de aprendizagem adquirida na empresa ao longo do estágio e de análise do *website* da empresa. As BC são originárias da Dinamarca sendo conhecidas também como biscoitos amanteigados. A *Dan Cake* aprimorou a receita dinamarquesa dando origem às BC, sendo produzidas em três linhas produtivas: linha 1, linha 3 e linha 6. Este tipo de bolacha tem a particularidade de ter presente quatro tipos de massa que dão origem aos cinco tipos de bolacha. De forma a captar mais clientes, a *Dan Cake* produz também variantes da BC como as *chocolate cookies*, as *cookies* com 0% de manteiga, as *mini butter cookies* e, consoante o mercado para onde as exportam, também alteram a receita de forma a corresponder às necessidades do mesmo.

As BC são embaladas nas míticas caixas em lata que estão sempre presentes na casa dos consumidores. Elas podem também ser embaladas em *paper box* e em *single serve*.

2.2 Tarefas desenvolvidas

O estágio curricular teve início em 4 de fevereiro de 2019 e término em 12 de junho de 2019 e foi realizado na empresa *Dan Cake*, mais concretamente, na unidade fabril de Coimbra. Foi-me proposto pelo diretor de Fábrica, Drº José Manuel Gonçalves, analisar o desperdício das linhas de produção de *Butter Cookies* (BC).

O meu estágio curricular foi composto por 3 fases:

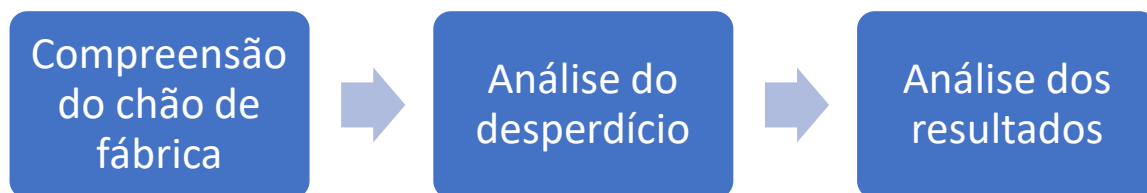


Figura 3 - Fases do estágio curricular

2.2.1 Compreensão do chão de fábrica

Numa primeira fase, foi importante perceber como funcionavam as atividades em chão de fábrica. Para tal, estive a acompanhar, ao longo de duas semanas, o processo produtivo das BC desde o seu arranque até ao fim de produção. Foi importante perceber como era o processamento das etapas da linha de produção desde a preparação dos quatro tipos de massa (massa branca, *vanilla*, especial e pepitas de chocolate) até ao embalamento do produto. Analisei, também, quais as etapas do processo produtivo que geram maior quantidade de desperdício e como é organizada a divisão de trabalho pelos operadores fabris.

Na figura seguinte, encontra-se representado esquematicamente o processo produtivo das linhas de produção de *Butter Cookies* que irão ser embaladas nas latas metálicas.

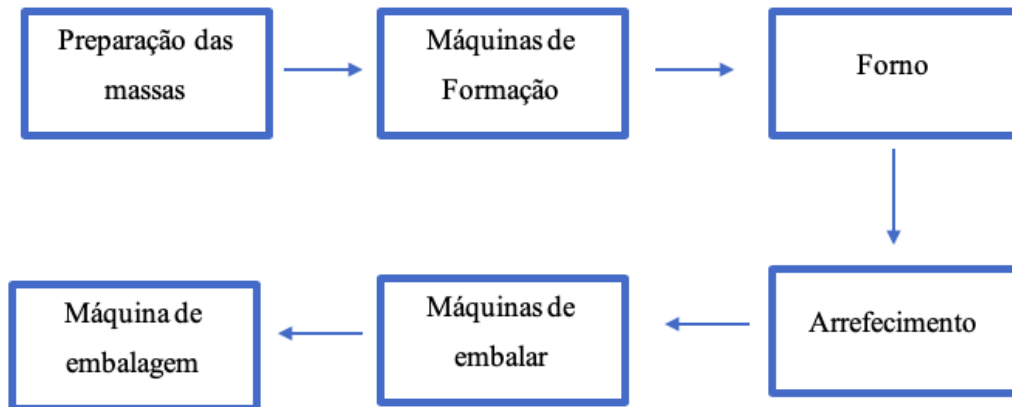


Figura 4 Processo produtivo das BC

De acordo com a Figura 4, o processo produtivo das BC apresenta 6 etapas:

1. Preparação das massas – De acordo com as receitas pré-estabelecidas, são preparadas as massas dos diferentes tipos de bolacha com as respetivas quantidades. Nesta fase os ingredientes são inseridos automaticamente através da descarga dos silos e manualmente. Nos silos, encontram-se armazenados os ingredientes necessários para todas as linhas de produção como, por exemplo, as farinhas e açúcares. Os ingredientes inseridos manualmente são preparados anteriormente com as quantidades necessárias para o tipo de produto a fabricar. Estes ingredientes são preparados na sala das pesagens presente no chão de fábrica.
2. Máquinas de formação – Em máquinas específicas a massa é cortada de acordo com a forma que se quer que a bolacha apresente. Nesta etapa, é também colocada na bolacha o tipo de cobertura que se pretende como, por exemplo, a camada de açúcar;

3. Forno – Após a bolacha estar formada, ela passa por um forno que está parametrizado com a temperatura pretendida;
4. Arrefecimento – Na saída do forno até às máquinas de embalar, a bolacha passa na passadeira para diminuir a sua temperatura;
5. Máquinas de embalar:
 - a. Máquina de embalar 1: A bolacha é agrupada em conjuntos onde posteriormente, numa máquina própria, é colocada em formas de papel;
 - b. Máquina de embalar 2: Após a colocação da bolacha na forma de papel ela é colocada nas latas de metal;
6. Máquina de embalagem – Por fim, quando a lata estiver com a tampa ela passa por uma máquina de embalagem onde é selada com fita cola. Após a passagem pela máquina de embalagem é colocada a etiqueta do produto.

As operadoras de linha apoiam nas atividades desenvolvidas pela linha de produção, como:

- No arrefecimento verificam se a bolacha que passa na passadeira vem em conformidade, caso contrário é retirada da linha;
- Após a máquina de embalar 2, as tampas das latas são colocadas manualmente;
- A colocação de etiqueta na lata pode ser realizado de forma manual ou de forma automática, dependendo do tipo de etiqueta que o produto leva;
- Após o embalamento estar concluído, as latas são colocadas em caixas para transporte, procedimento que é feito manualmente.

2.2.2 Análise do desperdício

Para desenvolver o objetivo que me foi proposto, foi importante analisar e colaborar nas atividades do departamento de controlo industrial. Neste departamento, são analisadas

as informações fornecidas pelo chão de fábrica e é feito um controlo por código de artigo das quantidades produzidas, do desperdício gerado e do seu sobrepeso.

De forma a controlar o desperdício gerado pelas BC, foi-me proposto construir um relatório onde constasse uma análise mais pormenorizada do desperdício, sobrepeso e da eficiência do produto, quer por código de produto quer por turno. O conteúdo deste relatório será analisado na secção 5.1.

Em simultâneo, estive a colaborar nas tarefas diárias do controlo industrial. Estive a realizar um estudo sobre os consumos de matérias-primas que eram usados na preparação das massas. Nesse estudo, conseguiu-se perceber se os registos dos consumos realizados pelos chefes de massa correspondiam aos que eram registados nas receitas.

2.2.3 Análise dos resultados

Por fim, colaborei em reuniões semanais com o chefe de produção, chefe de manutenção e o responsável pelos técnicos de processo e qualidade, de forma a avaliarmos os dados recolhidos ao longo da semana.

3 O problema do desperdício nas indústrias alimentares

3.1 Desperdício Alimentar

Existem dois conceitos importantes que interessa distinguir quando se fala em desperdício alimentar: a perda de alimentos e o desperdício dos mesmos. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), a perda de alimentos refere-se à diminuição da massa disponível de alimentos para consumo humano nas fases de produção, pós-colheita, armazenamento e transporte. O desperdício de alimentos está relacionado com as perdas derivadas da decisão de descartar alimentos que ainda têm valor e que se associa, principalmente, ao comportamento dos vendedores, serviços de venda de comida e dos consumidores (Osvaldo Benítez, n.d.).

Pode-se também definir o desperdício, de acordo a *European Project Fusions*, como qualquer alimento ou parte dele que é removido da cadeia de abastecimento alimentar, que pode ou não ser recuperado posteriormente, como, por exemplo, a compostagem, colheitas lavradas, digestão anaeróbica ou produção de bioenergia. A *European Project Fusions* é um projeto que pertence ao sétimo Programa Quadro da Comissão Europeia e tem como objetivo trabalhar para uma União Europeia mais eficiente em termos de recursos, reduzindo significativamente o desperdício alimentar (“About FUSIONS,” n.d.). A cadeia de abastecimento alimentar começa com a produção de alimentos do setor agrícola, onde tanto a agricultura como a pecuária produzem resíduos ou subprodutos que podem ser considerados como resíduos orgânicos (estrume, por exemplo), desperdício de alimentos ou a perda dos mesmos, como a baixa qualidade dos legumes e das frutas, produção danificada não colhida e produtos sem valor agregado para o consumidor.

A perda de alimentos pode ser agrupada em 3 categorias (Beretta, Stoessel, Baier, & Hellweg, 2013):

- 1) Perdas evitáveis – Alimentos que são rejeitados por já não serem desejáveis e os alimentos em deterioração que poderiam ter sido ingeridos anteriormente.
- 2) Perdas possivelmente evitáveis – Alimentos que são apenas consumidos por algumas pessoas, ou que podem ser consumidas apenas de uma maneira ou que apresentem critérios de qualidade específicos.

- 3) Perdas inevitáveis – Resíduos provenientes da preparação de alimentos que não são comestíveis em circunstâncias normais, assim como as perdas ao longo da colheita, armazenamento, transporte e processamento que não são evitáveis com as tecnologias disponíveis.

Nas indústrias de produção alimentar, o objetivo final é satisfazer os retalhistas que apresentam exigências específicas, como o tamanho específico do produto, a cor e até mesmo o sítio onde se deve inserir o rótulo do mesmo. Posto isto, desde o início da linha de produção até ao final, existem padrões de qualidade a serem cumpridos o que faz com que se desperdice produto semiacabado e/ou acabado que não cumpra os requisitos pretendidos. Se o retalhista rejeitar o produto apenas devido à “estética” do mesmo, ele é reaproveitado para consumo, como por exemplo em hospitais, prisões ou até mesmo para consumo animal (Henningsson, Hyde, Smith, & Campbell, 2004). Também as perdas decorrentes do processamento dos produtos, do armazenamento (devido ao uso de embalagens inadequadas e/ou mau acondicionamento do produto) e do sistema de transporte não apropriado produzem elevadas quantidades de desperdício. Quando o produto chega ao retalhista também podem surgir perdas caso não existam boas condições para armazenar o produto até chegar ao consumidor final.

Ao nível do consumidor existe, também, desperdício de alimentos derivado da compra excessiva de produtos para consumo, armazenamento inadequado dos alimentos, perda excessiva aquando da preparação, má gestão na confeção, confusão entre os termos “consumir até” e “consumir de preferência até”, entre outros (Giroto, Alibardi, & Cossu, 2015; Henningsson et al., 2004).

O desperdício, além de acarretar grandes custos relacionados com a perda não recuperada dos produtos, também traz grandes impactos a nível ambiental e social. A nível ambiental pode referir-se, como exemplo, as emissões de gases que pioram o efeito de estufa. A nível social podem referir-se os problemas éticos e morais de se ter desperdício alimentar quando existe escassez de alimentos em muitos países não desenvolvidos – mais de 870 milhões de pessoas são reportadas como desnutridas cronicamente (Giroto et al., 2015).

Devido aos custos económicos, ambientais e sociais mencionados anteriormente surge a necessidade de reduzir ou até eliminar o desperdício gerado tanto pelas indústrias como pelos próprios consumidores. Existem técnicas de prevenção que tentam colmatar o desperdício (Betz, Buchli, Göbel, & Müller, 2015; Lebersorger & Schneider, 2014):

- Conscientização das indústrias alimentares, dos retalhistas e dos consumidores.
- Incentivo para as indústrias/trabalhadores – recompensar as indústrias/trabalhadores que tomam medidas eficazes para alcançar a redução do desperdício alimentar.
- Aplicação de melhores práticas – *Benchmarking* – as indústrias, através de base de dados existentes, conseguem analisar as taxas de perdas de alimentos entre diferentes estabelecimentos. Com essa análise, elas podem estudar as diferenças nas condições, estrutura e rotinas de trabalho sendo capazes de identificar as melhores práticas e aplicá-las.
- Doações – reduzem a quantidade de resíduos e os custos de gestão dos mesmos e contribuem para uma imagem positiva da empresa, havendo um claro benefício social para organizações sem fins lucrativos.
- Ações de formação à equipa de produção.
- Otimizar o planeamento das linhas de produção – De forma a não existir desperdício devido ao excesso de stock, a produção deve produzir apenas de acordo com a procura.

O desperdício alimentar é um tema que tem gerado alguma discussão e é do interesse de todos os *stakeholders*, sendo um dos grandes desafios pendentes para alcançar a plenitude da segurança alimentar (Osvaldo Benítez, n.d.). A FAO tem sido essencial para o combate ao desperdício. Esta organização estima que, no ano de 2009, 32% dos alimentos produzidos no mundo foram perdidos ou desperdiçados. No caso da Europa, e segundo Gustavsson (2001), 280kg a 300 kg de alimentos per capita são desperdiçados anualmente. O Reino Unido foi o país que gerou maior quantidade de desperdício, alcançando 14 milhões de toneladas em 2013. De acordo com uma pesquisa suíça, a indústria alimentar é classificada como a terceira maior fonte de desperdício de alimentos, desperdiçando 18% dos alimentos produzidos. Beretta (2013), conclui que apenas 1/3 dos alimentos desperdiçados são perdas inevitáveis, correspondendo, por exemplo, a caroços de maçã, casca de frutos, folhas de chá, borra de café e resíduos não comestíveis derivados do abate de animais (Beretta et al., 2013; Betz et al., 2015).

Como referido anteriormente, o desperdício alimentar tem sido uma constante preocupação para todos os *stakeholders*. Assim, ao longo dos tempos foram implementadas metodologias que tentam eliminar ou minimizar as elevadas quantidades de desperdício que são geradas nas indústrias de processamento. Uma das metodologias que tem tido um maior impacto e que tem sido utilizada pela maioria das indústrias é a produção *lean* que descende da metodologia implementada pela Toyota, *Toyota Production System*.

3.2 Produção Lean

3.2.1 Introdução

O aparecimento da produção *lean* está intimamente ligada ao *Toyota Production System* (TPS). O TPS nasceu em 1937, tendo sido desenvolvido por Taiichi Ohno's que, ao longo de 3 décadas, realizou experiências e iniciativas de forma a melhorar os processos de produção da *Toyota Motor Company*. Para Ohno, o objetivo fulcral do TPS é a redução dos custos através da minimização do desperdício, e esta minimização é alcançada através do controlo da quantidade a produzir, da qualidade da produção, tendo sempre respeito pelos trabalhadores. Os pilares que suportam o TPS são o *just-in-time*, a automação, a força de trabalho flexível e a capitalização das sugestões do trabalhador (Shah & Ward, 2007).

Em 1999, Spear and Bowen concluem que o TPS inclui a padronização de trabalho, fluxos de trabalho ininterruptos, ligação direta entre fornecedores e clientes e a melhoria contínua através de métodos científicos.

Com base no estudo da produção da Toyota, em 1990, nasceu o conceito *lean production*. A produção *lean* é descrita através de duas perspetivas diferentes: perspetiva filosófica, que está relacionada com princípios orientadores e metas abrangentes; perspetiva prática através de um conjunto de práticas de gestão, ferramentas ou técnicas que podem ser observadas diretamente (Shah & Ward, 2007).

De acordo com Womack, Jones and Roos (1990), a produção *lean* reduz para metade o esforço humano na fábrica, o espaço de fabricação, o investimento em ferramentas e as horas de engenharia necessárias para desenvolver um novo produto. A produção *lean* requer manutenção de metade do inventário necessário. O seu processo de produção resulta em menos defeitos e permite uma maior variabilidade de produtos. Warneck e Huser, em 1995, caracterizam *lean* como uma abordagem intelectual que consiste num sistema de medidas e métodos que, quando reunidos, têm o potencial de gerar um estado “*lean*” e, portanto, particularmente competitivo para a empresa.

Em 2004, Wood define *lean* como uma filosofia que se foca na eliminação do desperdício através da prevenção da existência de desperdício. A filosofia *lean* pretende oferecer a todas as pessoas de uma organização as capacidades e os meios para

desenvolverem ideias. O facto de defender o envolvimento dos funcionários é o que faz com que o *lean* seja uma filosofia.

A produção *lean* é, então, um foco contínuo em atividades de valor agregado através da eliminação do desperdício e conexão dos processos de produção numa linha de fluxos que reduzirá os custos de produção e aumentará a competitividade da empresa.

Ao longo dos seus estudos, Shah and Ward (2007), identificaram 3 pilares fundamentais que devem estar presentes nas práticas da produção *lean*:

1. Pilar relacionado com os fornecedores - Envolver os fornecedores não só ajuda a reduzir o tempo de entrega e o custo dos produtos, mas também permite aumentar a qualidade dos mesmos. Este pilar é importante para que a empresa consiga:
 - a. Dar *feedback* regular ao fornecedor sobre o seu desempenho;
 - b. Garantir a entrega dentro prazo das encomendas feitas aos fornecedores;
 - c. Desenvolver uma base de fornecedores para que eles possam estar envolvidos no processo de produção.
2. Pilar relacionado com os clientes - É essencial que os clientes estejam envolvidos nos processos de decisão ao longo da produção do produto. Ao envolver os clientes, a empresa obtém resultados benéficos como a satisfação dos clientes, a qualidade dos produtos e a produtividade.
3. Pilar relacionado com a própria organização - Dentro da organização é importante que sejam incluídos no processo de produção:
 - a. Fluxo contínuo;
 - b. Produção *just-in-time*;
 - c. Redução do tempo de *set-up*;
 - d. Manutenção preventiva dos equipamentos;
 - e. Estatísticas dos processos de controlo;
 - f. Envolvimento dos trabalhadores.

3.2.2 Sete tipos de desperdício

O desperdício não se concentra apenas em produtos, mas também nas atividades. As atividades que não geram valor devem ser evitadas porque aumentam o tempo total de produção, reduzem a eficiência da linha de produção e absorvem recursos desnecessários (Engelund, Breum, & Friis, 2009).

A definição da produção *lean* defendida por Womack, Jones and Roos (1990) baseia-se no conceito de desperdício ou “*muda*” – que foi introduzido por Shingo em 1981 – e que denomina as atividades sem valor agregado que, aos olhos do consumidor final, não adicionam valor ao produto ou serviço (Lehtinen & Torkko, 2002).

Shingo (1981, 1988) define sete tipos de desperdício, que foram definidos quando se definiu o TPS, e que são:

1. Sobreprodução – A produção em grande quantidade ou a produção que é feita muito cedo resulta de um fluxo insuficiente de informações ou produtos e resulta num excedente de inventário;
2. Defeitos – Frequentes erros nos planos de produção, fraca qualidade nos produtos ou fraco desempenho na entrega.
3. Inventário desnecessário – O armazenamento excedente, atrasos na informação ou na produção resultam em custos excessivos para a organização e mau atendimento ao cliente.
4. Processos inapropriados – Usar ferramentas erradas e procedimentos inadequados. Geralmente, uma abordagem mais simples torna-se mais eficaz.
5. Transporte desnecessário – O movimento excessivo de pessoas ou bens desperdiça tempo, esforço e acarreta custos desnecessários.
6. Tempos de espera – Longos períodos de inatividade para os funcionários ou mercadorias gera um fluxo insuficiente e longos prazos de entrega.
7. Movimentações desnecessárias – Desorganização do local de trabalho ou ferramentas fora do lugar.

Atualmente, podem ainda considerar-se mais 2 tipos de desperdício (Engelund, Breum, & Friis, 2009):

1. Design dos produtos ou dos serviços que não vão de encontro às necessidades do consumidor;
2. Potencial humano inexplorado.

3.2.3 Princípios da Produção *Lean*

Para que as indústrias consigam prevenir o desperdício é necessário aplicarem práticas que, do ponto de vista da produção *lean*, são as mais corretas. Para Womack and Jones (2003), existem cinco princípios fundamentais que devem ser tidos em conta (Engelund et al., 2009):

1. Determinar o valor do ponto de vista do cliente – o processo *lean* é uma linha na qual cada atividade adiciona um valor específico ao produto;
2. Identificar e mapear o fluxo de valor na linha de produção;
3. Conectar as atividades criadoras de valor num processo de fluxo contínuo. O fluxo de produção ideal deve ser desenhado num mapa e os processos existentes deverão ser alterados e o equipamento realocado para refletir esse fluxo de produção ideal;
4. A produção deve ser *just-in-time* – deve-se produzir apenas o necessário quando é necessário;
5. Perseguir a perfeição através da melhoria contínua. Não se deve apenas criar um produto que o cliente pretende com mínimos defeitos, mas também incluir a perfeição de cada ação em conexão com o processo de produção.

A organização deve concentrar-se exclusivamente no seu produto e no seu fluxo de valor. É necessário identificar quais as atividades que geram desperdício e quais as que realmente criam valor (Motwani, 2003).

Estes princípios, se forem adotados como uma abordagem de 5 etapas, podem formar uma metodologia para abordar qualquer questão de negócio (Parry & Turner, 2006).

3.2.4 Ferramentas da produção *Lean*

Para que a produção *lean* tenha sucesso numa indústria, é necessário que os princípios *lean* sejam utilizados através de ferramentas que eliminem o desperdício e otimizem o processo de produção.

3.2.4.1 *Value Stream Mapping*

Identificar e mapear um produto ou um grupo de produtos que acarretam valor para o cliente. O “mapa” identifica todos os processos, desde o *design* do produto até à sua distribuição. Ele é utilizado para que a organização consiga ter uma visão global da produção e das atividades existentes, tendo em conta as necessidades dos clientes (Engelund et al., 2009).

3.2.4.2 Metodologia 5S

Para combater o desperdício, a metodologia 5S tem o objetivo de manter o local de trabalho em excelentes condições através da organização, armazenamento e limpeza. O 5S, tal como o nome indica, segue 5 etapas cujos nomes, em língua japonesa, começam pela letra ‘S’ (Lopes, Freitas, & Sousa, 2015):

- *Seiti* – Separação: Selecionar apenas os objetos e os documentos que irão ser necessários para o processo.
- *Seiton* – Arrumação: Após a seleção dos itens que serão necessários no espaço de trabalho, é necessário organizá-los e arrumá-los em locais apropriados.
- *Shine* – Limpeza: Esta etapa assegura que o espaço de trabalho e as máquinas são limpas regularmente e que estão em condições ótimas para trabalharem.
- *Seiketsu* – Padronização: Deve existir padronização das regras definidas anteriormente e garantir que as mesmas sejam seguidas para que a organização, armazenamento e limpeza regular se tornem uma tarefa habitual no chão de fábrica.
- *Shitsuke* – Sustentabilidade: A organização deve promover a metodologia, informar os seus funcionários sobre as etapas do 5S e garantir que as normas sejam cumpridas.

3.2.4.3 *Single-Minute Exchange of Die (SMED)*

O *Single-Minute Exchange of Die* (SMED) foi desenvolvido em 1985 por Shingo e tem como objetivo reduzir os tempos de *set-up* – período entre dois bens que saem da mesma máquina, mas que são de produções diferentes (Lopes et al., 2015).

Qualquer mudança na produção tem sempre um tempo específico e as tarefas deverão ser padronizadas para a mudança. É necessário ter em conta o tempo que ocorre nas mudanças de produção para ser incluído no agendamento das linhas de produção (Lozano, Martínez, Jiménez, & Blanco, 2017).

De acordo com Shingo (1985), existem 3 importantes etapas quando se aplica a metodologia SMED (Lopes et al., 2015):

1. *Separate*: As atividades deverão ser classificadas em internas ou externas dependendo de existir a possibilidade, ou não, de serem realizadas quando a máquina está em funcionamento. Nesta etapa, o operador deverá ser capaz de distinguir entre *run-down*, *setup* e *run-up*.
 - a. *Run-down*: retirar todos os materiais que foram necessários na produção anterior;
 - b. *Set-up*: preparar as máquinas para a nova produção;
 - c. *Run-up*: momento em que a produção está reestabelecida, e em que deverão ser feitos os ajustes necessários e verificar-se a qualidade do novo produto.
2. *Convert*: É importante que seja efetuada uma análise às atividades descritas anteriormente como internas e, através de melhorias como, por exemplo, dos equipamentos fabris, elas sejam convertidas para externas.
3. *Streamline*: Nesta fase deve-se dar prioridade às atividades internas, mas não esquecendo as atividades externas. Para isso, Shingo (1985) alega que devem ser implementadas operações paralelas, aumentar a mecanização, reduzir os ajustes e usar ferramentas mais eficientes por forma a conseguirem dar apoio as atividades externas.

3.2.4.4 *Just-in-time*

A produção *just-in-time*, de acordo com Sugimori, Kusunoki, Cho e Uchikawa (1977), tem como objetivo produzir o que é necessário, no tempo devido e na quantidade necessária. O *just-in-time* é uma metodologia baseada na eliminação do desperdício ao longo do processo de produção, tendo em conta que, ao produzir-se apenas o necessário e nas quantidades certas, se consegue eliminar os stocks excedentes de inventário (Shah & Ward, 2007).

3.2.4.5 *Kanbans*

Tal como o *just-in-time*, este sistema pretende eliminar o desperdício através da eliminação de stocks excedentários. É um sistema que defende a requisição de produtos de acordo com as necessidades de produção. O *Kanbans* utiliza uma ajuda visual, cartões, para informar quando um produto foi utilizado e quando precisa de ser repostado. Os mesmos cartões também informam quando a produção deve avançar ou parar (Rodrigo et al., n.d.).

3.2.4.6 *Total Quality Management*

De acordo com Ross (1993), o TQM é um sistema de melhoria contínua que tem como objetivo atender as necessidades dos clientes, reduzir o retrabalho, envolver os funcionários na resolução de problemas, redesenhar os processos de produção, promover o *benchmarking* competitivo, a proximidade com os fornecedores e a constante medição dos resultados (Shah & Ward, 2007).

3.2.4.7 *Kaizen*

Kaizen representa o conceito de melhoria contínua. Teve origem em 1986 por Masaaki Imai. Pretende aplicar técnicas que criem um processo de melhoria autossustentável e estabelecer metas para o desenvolvimento futuro através de melhorias graduais, pequenas e simples. Existem 3 conceitos chaves quando se fala em *Kaizen* (Paul Brunet & New, 2003):

1. *Kaizen* é contínuo – quando se aplica esta ferramenta ela não tem fim, está-se continuamente a aplicar novas práticas.

2. É de natureza incremental.
3. Implica o envolvimento e a inteligência da força de trabalho, gerando benefícios tanto psicológicos como sociais a todos os trabalhadores.

3.2.4.8 *Total Productive Maintenance (TPM)*

Os operadores são incumbidos de realizarem manutenções frequentes às máquinas com o objetivo de detetar qualquer anomalia. De acordo com Bhadury (2000), a TPM pretende eliminar avarias e promover a manutenção autónoma pelos operadores através de atividades diárias que envolvem toda a força de trabalho (Ahuja & Khamba, 2008). A implementação do TPM é baseada em três conceitos centrais: maximização da eficiência do equipamento, manutenção autónoma realizada por operadores e organização de pequenos grupos de melhoria (Busso & Miyake, 2012).

O objetivo da TPM é atingir zero falhas e os zero defeitos relacionados com o equipamento. Com a redução das falhas e dos defeitos existe melhoria na taxa de produção, reduções nos custos, reduções nos stocks e aumento da produtividade no trabalho (De Ron & Rooda, 2006).

3.2.4.9 *Cellular Manufacturing*

Todos os componentes do processo de produção de uma família de produtos, como as máquinas, as componentes e os operadores são alinhados de forma a facilitar as operações (Abdulmalek & Rajgopal, 2007).

3.2.4.10 *Visual Control*

Método utilizado para aumentar o desempenho de uma indústria que utiliza controlos visuais de forma a facilitar o processo de produção (Melton, 2005).

3.2.4.11 *Poka-yoke*

Mecanismo desenvolvido por Shigeo Shingo e tem como objetivo prevenir o erro. Estes mecanismos podem ser visuais, elétricos, mecânicos, procedimentais ou humanos que

previnam que o operador ou a máquina execute incorretamente um passo do processo (Fisher, 2002).

3.2.5 Regras para ser *Lean*

Melton (2005), elaborou um plano de cinco etapas, designado por “*How to Lean*”, que, conjugado com as ferramentas apresentadas anteriormente, guia as empresas a tornarem-se *lean*.

1. Recolher dados – Observar os processos e avaliar o desperdício e as atividades que não acrescentam valor. Nesta etapa, é importante envolver as pessoas que fazem parte do processo de produção.
2. Analisar os dados – É necessário analisar as paragens de fluxo que ocorrem durante o processo de produção e os incidentes que acontecem, mas que fazem parte do processo.
3. Planear a mudança – Deve ser definido um novo processo para se eliminar o desperdício e os incidentes analisados anteriormente. Este novo processo deve envolver as pessoas que estiveram presentes nas etapas anteriores.
4. Realizar a mudança – Com a devida formação e com as *soft-skills* necessárias, o novo processo de produção é posto em prática.
5. Avaliação dos benefícios – Após a implementação do novo processo de produção, deve ser criada uma cultura de melhoria contínua.

3.2.6 Benefícios da produção *Lean*

De acordo com diversos estudos sobre a produção *lean* existem benefícios evidentes que as indústrias alcançam quando aplicam esta prática (Dora, Kumar, & Gellynck, 2016; Melton, 2005):

- Melhoria da qualidade dos produtos;
- Aumento da produtividade;
- Melhorias nos tempos de entrega dos produtos;
- Redução do inventário;

- Diminuição do retrabalho;
- Diminuição da produção de desperdício;
- Aumento do *know-how* dos trabalhadores;
- Redução dos custos decorrentes da diminuição do desperdício.

Melton (2005), realizou um estudo para demonstrar os benefícios da metodologia *lean* para a indústria. Os benefícios encontrados foram:

- 50% de redução do tempo de ciclo de produção;
- Aumento de 25% da qualidade e entrega de uma encomenda;
- Diminuição de 30% do inventário;
- Quebras das barreiras funcionais da empresa;
- Desenvolvimento conjunto de KPI's em todas as funções.

Apesar do que foi dito anteriormente por Womack, Jones and Roos (1990) que defendia que a produção *lean* reduziria o inventário para 50%, Melton (2005) afirma no seu estudo que, ao aplicar-se a metodologia *lean*, a indústria diminui o seu inventário para 30%.

Apesar de os benefícios da produção *lean* serem evidentes, existe ainda muita resistência por parte das indústrias no que diz respeito à sua implementação. Os fatores mais comuns que justificam a aversão à aplicação desta metodologia são (Melton, 2005):

- Ceticismo em relação aos benefícios da produção *lean*;
- Ser apenas mais uma metodologia que não se apresenta como uma mais valia para o processo de produção;
- Falta de tempo para aplicar uma nova metodologia;
- Preocupações sobre o impacto que a mudança tem sobre as regulações estipuladas;
- Produções ininterruptas;
- O processo de produção suporta a cadeia de suprimentos, logo não é vantajoso alterar o processo;

- Aversão em alterar a cultura funcional.

3.3 Produção nas indústrias alimentares

3.3.1 Indústrias de processamento

As indústrias de processamento (por exemplo, de alimentos, bebidas, produtos químicos ou farmacêuticos) são aquelas que em que os processos de produção primários são contínuos ou os produtos são produzidos em lotes que não são distinguíveis entre si. No seu artigo “Making Cereal Not Cars”, Peter King (2008) demonstrou que, ao aplicar-se a metodologia *lean* nas indústrias de processamento, esta metodologia não é de aplicação direta, necessitando de ajustamentos. Abdulmalek, Rajgopal e Needy (2006) salientam, nos seus estudos, que as características do produto e/ou processo podem dificultar a aplicação direta desta prática.

Nas indústrias de processamento, as eficiências da produção estão relacionadas com grandes volumes de produtos o que dificulta o *just-in-time*, enquanto que a flexibilidade do processo de produção determina a relevância das práticas *lean*. Neste tipo de indústrias, são necessárias adaptações para se obterem os resultados pretendidos aquando da implementação da metodologia *lean* (Dora et al., 2016).

3.3.2 Indústria alimentar

A indústria alimentar caracteriza-se por apresentar um grupo de produtos com diferentes graus de perecibilidade e tempos de fabricação. Para cada cliente, existem problemas diferentes de fornecimento. No que diz respeito aos clientes, existem regras específicas de fabricação para cada encomenda, tendo em conta as diferentes quantidades e frequências. Posto isto, estas indústrias têm sempre de balancear o risco de desperdício com a redução da qualidade do produto, com o risco de falta de stocks e insatisfação dos clientes (Dora et al., 2016).

De acordo com Van Goubergen et al. (2011) e Van Wezel et al. (2006), as características das indústrias alimentares, no caso das PMEs, são sintetizadas em 3 componentes - Produto, Processo de produção, Fábrica (Dora et al., 2016; Lopes et al., 2015):

1. Produto

- a. Altamente perecível;
- b. Variabilidade na qualidade das matérias primas, fornecimento e preço das matérias primas;
- c. Diferentes volumes de produção.

2. Processo de produção

- a. Processo manual ou com mínimas operações automáticas;
- b. Grande variação na composição, receitas, produtos e nas técnicas de processo;
- c. A taxa de produção é principalmente determinada pela capacidade;
- d. Rendimento e duração do processo variável;
- e. Estrutura do produto variável, especialmente ao nível da embalagem;
- f. A mudança de fabrico entre diferentes produções tem a duração entre 1 a 8 horas.

3. Fábrica

- a. Longos tempos de *set-up* entre diferentes tipos de produtos;
- b. Existência de 2 a 6 linhas de produção com os produtos a serem processados em lotes;
- c. Devido às regras de segurança alimentar, o processamento e o empacotamento são em diferentes secções;
- d. As máquinas usadas na produção têm tempos de limpeza dependendo do planeamento da produção;
- e. Empregam entre 30 a 100 trabalhadores.

3.3.3 Produção *lean*

Rajurkar e Jain, entre 1994 e 2009, analisaram 134 artigos científicos e chegaram à conclusão que existem poucos estudos que se focam exclusivamente na produção *lean* nas indústrias alimentares. Também, Marodin e Saurin (2013), analisaram 102 artigos sobre a produção *lean* e chegaram à conclusão que apenas três deles se focam na indústria alimentar.

Os estudos relacionados com a metodologia *lean* nas indústrias alimentares centram-se, sobretudo, em pequenas e médias empresas (PMEs). Isto é motivado, principalmente, por 2 motivos (Dora, Kumar, Van Goubergen, Molnar, & Gellynck, 2013):

1. Na Europa, a indústria alimentar é o maior setor de manufatura da Europa e mais de 90% das indústrias existentes são PMEs;
2. De acordo com a Comissão Europeia, o setor alimentar na Europa tem falta de competitividade comparativamente com o setor na América do Norte e Austrália. A competitividade da indústria depende do custo, qualidade, tempo de entrega e da sua confiabilidade. Estes aspetos podem ser aprimorados se forem aplicadas metodologias próprias como a *lean*.

Atendendo às especificidades do setor alimentar, Dulbridge (2011) acrescentou 3 razões que as indústrias têm em conta quando pensam na possibilidade de aplicar a metodologia *lean* (Lopes et al., 2015):

1. Razões políticas - Setor altamente regulado devido ao facto de ser estritamente necessário fornecer alimentos seguros e em abundância para todas as nações.
2. Setor alimentar - Neste setor são transportadas diariamente grandes quantidades de alimentos sendo a disponibilidade dos produtos e a competitividade dos preços pontos chave para o sucesso deste setor.
3. *Food fashion* - Os consumidores são, atualmente, tentados a experimentar novos produtos, levando a que as indústrias estejam constantemente a experimentar e a lançar novidades para satisfazer o mercado.

De acordo com Cox e Chicksand (2008) tem de se compreender as características específicas do setor alimentar para que, ao se aplicarem as práticas *lean*, elas tenham os resultados pretendidos.

Devido ao tamanho das PMEs, fatores chave como a falta de financiamento adequado e deficiências na liderança podem colocar em risco a implementação de um processo *lean*. De acordo com diversos estudos, o envolvimento e o comprometimento da gerência são os pré-requisitos essenciais que ajudam qualquer uma das iniciativas de melhoria de produtividade a ter sucesso (Achanga, Shehab, Roy, & Nelder, 2006). De acordo com um estudo realizado por Pius Achanga, Esam Shehab, Rajkumar Roy e Geoff Nelder, existem quatro pontos-chave que são fulcrais para o sucesso da implementação da metodologia *lean* (Achanga et al., 2006):

1. Liderança e gestão - Os gestores devem ter uma visão clara, os objetivos estratégicos devem estar bem definidos e deve existir o *know-how* necessário para liderar equipas. Também devem apoiar iniciativas de melhoria de produtividade como é o caso da metodologia *lean*. De acordo com o estudo, muitas das PMEs são prejudicadas estrategicamente devido à falta de direcionamento estratégico de qualidade a partir de boas características de liderança.
2. Cultura organizacional - Deve haver uma adaptação da gerência para operar em ambientes diversos, aceitando as mudanças e o foco estratégico deve ser de longo prazo. No caso das PMEs, apesar de terem consciência de que necessitam de uma cultura que se adapte a diversas situações, algumas refletem a personalidade do gestor, o que dificulta a implementação de novas práticas.
3. Capacidade financeira - É necessário existir uma boa capacidade financeira para permitir o investimento de capital e uma forte gestão financeira. É necessária solidez financeira para cobrir todas as despesas e fornecer formação necessária aos intervenientes.
4. Capacidade e conhecimento - Recrutamento de força de trabalho capacitada, devendo-se sempre estimular os funcionários através de formações e da inovação. O problema, na maioria das PMEs, é empregarem trabalhadores com baixos níveis de formação e não existir a estimulação necessária.

Este estudo conclui que estes fatores críticos de sucesso melhoram o processo de decisão das indústrias, o que é necessário para a concretização de ambições estratégicas corporativas. Estas ambições estratégicas corporativas são importantes para a implementação da produção *lean*. A falta de formação e liderança inibem outras iniciativas de melhoria de produtividade,

como a formação dos trabalhadores, levando a que as PME's não beneficiem de melhorias a nível do conhecimento, capacidades e consciencialização cultural.

A aplicação da metodologia *lean* pode acarretar custos avultados e, caso não tenha sucesso, ela pode ter um impacto negativo para a indústria. Posto isto, muitas das PME's têm medo que, ao implementar a produção *lean*, existam custos elevados e muito tempo despendido. Por isso, é necessário avaliar as vantagens e os obstáculos da implementação em PME's (Dora et al., 2016).

Vantagens:

- Envolvimento da gestão de topo nas atividades de dia-a-dia;
- Estrutura e cultura informal que aumentam as trocas interfuncionais e equipas menores que ajudam na tomada de decisão;

Obstáculos:

- Falta de recursos;
- Falta de formação;
- Falta de planeamento a longo prazo;
- Escassez de trabalhadores e falta de recursos para grandes consultorias.

4 Estudo do caso “Dan Cake”

4.1 Indicadores de desempenho

As organizações, para avaliar o seu desempenho, utilizam indicadores chave de desempenho. De acordo com os materiais de apoio da unidade curricular de Planeamento e Avaliação da Qualidade, os indicadores chave de desempenho (KPI's) são medidas que um setor ou organização utiliza para definir o sucesso e acompanhar no cumprimento dos seus objetivos estratégicos. São medidas quantitativas e qualitativas usadas para avaliar o progresso de uma organização em relação aos seus objetivos.

Nesta secção irá considerar-se o caso da empresa “Dan Cake”, tendo em conta que foi nesta empresa que o estágio se realizou. Esta empresa utiliza 3 indicadores de produção para avaliar o seu desempenho: taxa de desperdício, taxa de sobrepeso e *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Estes indicadores avaliam a eficiência de todo o chão de fábrica (diariamente, semanalmente, mensalmente e anualmente) mas são desdobrados, também, nas diversas linhas de produção e pelos *SKUs*. Os *SKUs* (*stock keeping unit*) são identificadores utilizados para diferenciar os produtos em *stock* com base nas suas características específicas. De forma a avaliar a eficiência da produção, cada indicador tem objetivos a atingir consoante a linha de produção e também em termos globais. Eles podem encontrar-se dentro do objetivo, fora do objetivo ou dentro do custeio. Quando um indicador se encontra dentro do custeio, quer dizer que se encontra dentro da margem aceitável do custo.

Nas linhas de produção existem 4 produtos provenientes das ordens de fabrico: produto acabado (PA), produto semiacabado (PSA), produto de segunda escolha (P2E) e produto inacabado (PI). O PA é o produto que está embalado e pronto a entregar ao cliente. O PSA é aquele que se encontra em *stock* mas que necessita de ser adaptado para corresponder às especificações pretendidas. Por exemplo, caso exista uma avaria na máquina de embalagem ou exista falta de material e o produto não for embalado na ordem de fabrico atual, então terá que ser emitida outra ordem de fabrico para concluir o embalamento. O P2E é produto final que não está conforme as especificações do cliente, mas que respeita as normas de higiene e segurança alimentar, sendo vendido em loja de fábrica a um preço inferior ao que seria vendido ao cliente. O PI é o produto que é rejeitado antes da fase final da linha de produção (embalamento).

4.1.1 Taxa de desperdício

Tal como referido anteriormente, o desperdício corresponde a todos os produtos ou matérias-primas que são descartados ao longo da linha de produção por não representarem o devido valor para o cliente final. De acordo com os tipos de produtos mencionados em cima, o P2E e o PI são os únicos que são considerados, para a organização, como desperdício. O PI, por norma, tem como finalidade a alimentação animal. O P2E, sendo um produto de segunda escolha, faz com que a organização não receba o valor correspondente ao que receberia caso fosse vendido ao cliente. Já o PSA, como é um produto que irá posteriormente ser vendido ao cliente, não é considerado desperdício. Apenas é considerado o seu desperdício em termos de tempo (medido em minutos) por se estar a produzir algo que não irá ser de imediato classificado como PA.

Ao longo do processo de fabrico, podem ocorrer quebras que geram desperdício, tanto em quantidades (quilogramas) como em tempo (minutos). Cada tipo de quebra está associado a uma categoria: *set-up*, processo, avarias, outros ou planeado/acidental. Na seguinte tabela encontram-se representadas possíveis quebras na categoria correspondente.

Categoria	Designação
Setup	Mudança de Fabrico/Massa
Processo	Arranque de linha
	Paragem Final
	Limpeza de linha
	Retificar massa/ Massa Nova/ Creme
	Reembalamento Produto
	Produto não conforme
	Falta de Formas
	Falha do Operador
	Afinações
Avarias	Preparação das Massas
	Formação do produto
	Forno
	Arrefecimento
	Cobertura/recheio
	Embalagem
Outros	Gestão de stocks
	Produção PSA – falta de material de embalagem
	Refeição
	Falta de Operadores
	Falta de MP
	Falta de Material de Embalagem
	Aguardar decisão de Qualidade
	Acidente de trabalho
	Outros
	Reunião Planeada
Planeado/Acidental	Ações Formação/Sensibilização
	Ensaios
	Manutenção Programada
	Falta de procura
	Anomalias Externas
	Falta de material programada
	Falta de ocupação da linha

Tabela 1 - Categorização das quebras

A taxa de desperdício para cada SKU é calculada da seguinte forma:

$$Taxa\ de\ desperdício\ (\%) = \frac{Desperdício\ (kg)}{Produção\ real} * 100$$

Após a contabilização, em quilogramas, do desperdício gerado, ele é valorizado monetariamente (em euros) de acordo com o correspondente SKU. Com a valorização do desperdício, a organização consegue ter uma visão mais abrangente dos estragos causados.

4.1.2 Taxa de sobrepeso

Cada produto tem um peso estipulado consoante as condições específicas do mesmo e do que o cliente pretende. No final das linhas de produção existe uma balança que está parametrizada com o peso pretendido, admitindo a existência de alguma margem. Caso o peso seja inferior ao parametrizado o produto é descartado. Se for superior ao pretendido, o produto é na mesma vendido ao cliente. A margem entre o peso atual e o peso alvo é considerado o sobrepeso. O sobrepeso é considerado desperdício porque é oferecido ao consumidor final um valor de peso superior ao desejado, não existindo qualquer retorno financeiro para a organização.

A taxa de sobrepeso para cada SKU é calculada da seguinte forma:

$$Taxa\ de\ sobrepeso\ (\%) = \frac{Sobrepeso\ (kg)}{Produção\ real} * 100$$

Tal como o desperdício, o sobrepeso também é valorizado monetariamente (em euros).

4.1.3 Overall Equipment Effectiveness

O *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) é uma medida de desempenho total do equipamento. Ele deriva dos três conceitos centrais do TPM, mencionados anteriormente, nomeadamente maximização da eficiência do equipamento, manutenção autónoma realizada por operadores e organização de pequenos grupos de melhoria, sendo utilizado como indicador para medição do desempenho global do(s) equipamento(s) na produção. Estes pequenos grupos de melhoria dizem respeito a pequenos grupos de atividades ou processos onde sejam aplicadas ações de melhoria contínua. Ao analisar as perdas de aproveitamento da sua capacidade, é possível direcionar os esforços de melhoria contínua dos pequenos grupos de melhoria e avaliar o progresso na implementação do TPM na organização (Busso & Miyake, 2012).

O OEE promove uma visão ampliada da vida útil dos equipamentos e assume que as condições de uso destes são basicamente influenciadas pela sua disponibilidade, desempenho e qualidade.

O seu cálculo é realizado através da identificação de 6 tipos básicos de perdas agrupados em 3 classes - perdas de disponibilidade, de desempenho e defeitos e perdas de qualidade (Busso & Miyake, 2012):

1. Perdas de disponibilidade

- a. Paragens derivadas a falhas de equipamentos;
- b. Paragens para *set up* ou ajustes

2. Perdas de desempenho

- a. Pequenas paragens ou interrupções derivadas ao mau funcionamento do equipamento;
- b. Redução da velocidade do equipamento devido a alguma anomalia que o faça operar com tempo de ciclo maior que o tempo padronizado.

3. Defeitos e perdas de qualidade

- a. Produção defeituosa ou retrabalho;
- b. Perdas de *start up* ou perdas ocasionadas no início da produção devido aos ajustes para estabilizar o equipamento.

O OEE calcula-se, então, pela multiplicação destes 3 fatores - disponibilidade (D), desempenho (P) e qualidade (Q). Ele pode ser classificado quer em termos de quantidades quer em termos de tempo (minutos).

$$OEE = D * P * Q$$

4.1.3.1 Cálculo do OEE na organização

Apesar do OEE ser um indicador de eficiência de um equipamento, ele é muito utilizado como um indicador geral da produção. No caso da organização, o OEE é um indicador de eficiência operacional para seguimento de linhas de produção. Permite uma visibilidade ao nível da utilização das linhas, bem como da sua performance e níveis de qualidade. O OEE, neste caso, é calculado em termos de tempo (minutos).

De acordo com o relatório de produção disponibilizado pela empresa, as perdas de disponibilidade que afetam o OEE, em termos de minutos, são a mudança de fabrico, *setups*, avarias nos equipamentos, manutenções corretivas, falta de matéria-prima, limpezas de linha, arranques de linhas, pausa para refeição e outras ineficiências do processo. Já as manutenções programadas, a não utilização da linha por não existir procura, os ensaios de novos produtos e as ações de formação não afetam o OEE. As micro paragens, que são paragens de pequena dimensão da linha, afetam a performance da mesma que vão, consequentemente, afetar o OEE. Caso estas sejam recorrentes, elas devem ser convertidas em paragens que vão ter impacto na perda de disponibilidade. Em termos de perdas de qualidade, todo o desperdício provocado ao longo da linha ou produto não conforme no final da produção tem impacto no OEE. O tempo reportado relacionado com o desperdício corresponde ao tempo em que a linha esteve a produzir desperdício.

Apesar de o desperdício ter um impacto negativo no OEE, o sobrepeso já não é visível no indicador do OEE. O sobrepeso, por si só, não influencia a eficiência da linha de produção, mas sim o custo adicional. O indicador de custo adicional permite a valorização em euros do sobrecusto do processo produtivo, para além das metas definidas para os três indicadores mencionados anteriormente.

4.2 Chefias e equipas de produção

No chão de fábrica da organização *Dan Cake*, estão presentes equipas e chefias que lideram e dão apoio às atividades do processo produtivo. Como chefias, existe o chefe de produção, o chefe de turno e a chefe de linha e, como equipas, existem os técnicos de processo e qualidade e os técnicos de manutenção. Quer as chefias quer os elementos técnicos são peças fundamentais que apresentam atividades distintas:

- Chefe de produção – Lidera as atividades existentes na fábrica, desde problemas com os colaboradores até problemas técnicos existentes na produção;
- Chefe de turno – Chefia os colaboradores presentes em cada turno;
- Chefe de linha – Coordena o processo de produção em cada linha de produção;
- Técnicos de processo e qualidade – Controlam o processo de fabrico, de forma a assegurarem a qualidade e segurança alimentar do produto, de acordo com as especificações;
- Técnico de manutenção – Realiza a manutenção dos equipamentos e intervem quando existe alguma anomalia em algum equipamento.

4.3 Documentos utilizados na produção

4.3.1 Ordem de fabrico

O departamento “Planeamento da Produção” tem como principal atividade o planeamento das linhas de produção, isto é, averigua quais os produtos que irão ser produzidos em cada linha de produção. Esse planeamento é feito através da análise do stock existente em armazém de produto acabado e das encomendas que estão à espera para serem satisfeitas. Após a elaboração do mapa de produtos a serem produzidos nos dias e turnos correspondentes, são emitidas ordens de fabrico. As ordens de fabrico (OF) são documentos onde se identifica o código do cliente, código do artigo, a quantidade a ser produzida, o turno e a linha onde o mesmo irá ser produzido. Cada OF tem um código e uma sequência produtiva para a produção saber quais são as ordens a serem satisfeitas em primeiro lugar.

Neste documento também se encontram identificadas as especificidades do produto, os materiais a serem utilizados na embalagem, a identificação da sua data de validade e apresenta também um esboço da forma como o produto deve ser armazenado nas caixas e nas paletes. As OF servem como um controlo para saberem o que se deve produzir em cada turno de maneira a que não se produza a mais ou a menos.

Por vezes, a produção requerida pode ser de quantidade elevada e não pode ser realizada toda no mesmo turno. Nesse caso, a ordem de fabrico indica também em quantos turnos a ordem está presente. Caso aconteça alguma ocorrência não prevista, é necessário realizar-se uma atualização dos mapas de produtos e, conseqüentemente, das ordens de fabrico previamente emitidas.

4.3.2 Dossier de lote

Para além das OF, a *Dan Cake* utiliza também o Dossier de Lote. O Dossier de Lote é um documento identificativo, emitido para as chefes de linha, onde é anotada toda a informação acerca da produção do turno. Essa informação contempla:

- Código do produto - SKU;
- Código do cliente;
- Quantidade final produzida;
- Média do sobrepeso;
- Mão de obra a ser utilizada no turno;
- Caso existam quebras, identifica-se a quantidade e o tempo desperdiçado;
- Outras informações relacionadas com o controlo de qualidade do produto.

Cada dossier de lote tem um código específico que identifica a data, a linha de produção e o turno. Esta identificação é importante porque, caso exista alguma reclamação de um cliente, saber-se-á em que dossier de lote se encontra a informação acerca da empresa. No dossier de lote encontra-se toda a informação de todos os SKU produzidos naquele turno.

Os dossiers de lote são analisados pelo departamento do controlo industrial. Por exemplo, os dossiers de lote utilizados para as produções de quinta-feira são analisados na

sexta-feira. Nesta etapa, toda a informação pertinente para o controlo do que se produziu – como as quantidades produzidas para cada SKU, o sobrepeso registado, os motivos das quebras, a quantidade e o tempo desperdiçado – é reproduzida num documento informático próprio (DRAFT). Este documento, após o lançamento de todos os dados, fornece-nos uma visão geral, de acordo o SKU, dos indicadores de produção utilizados: taxa de desperdício, taxa de sobrepeso e OEE. É possível visualizar também, tanto para o desperdício como o sobrepeso, as quantidades desperdiçadas e a sua valorização. Cada SKU apresenta uma valorização própria que diz respeito aos recursos que o produto consome ao longo da linha de produção. Para além deste documento, que é um quadro geral de todos os SKU produzidos, a empresa utiliza um Sistema de Gestão de Dados (SGD) onde tem toda a informação resumida por ano, mês, dia e turno. No SGD consegue-se, também, analisar as quebras que ocorreram no tempo pretendido agrupadas por categorias. As categorias, como referido anteriormente, são: *set up*, processo, avarias, outros e acidental/planeado.

4.4 Enterprise Resource Planning

O ERP é um software de gestão de processos de negócio que gere e integra as atividades de finanças, cadeia de fornecimento, operações, relatórios, fabrico e recursos humanos de uma empresa (“O que é o ERP e porque precisa dele? | Microsoft Dynamics 365,” n.d.).

O ERP utilizado pela *Dan Cake* é o Sage X3. Com este ERP, a empresa realiza, por exemplo, a sua gestão financeira, faz a gestão dos seus inventários e vendas. Também é possível criar novos relatórios de produção e documentos como é o caso das OF.

5 Projeto “Combate ao desperdício das linhas de produção de *Butter Cookies*”

No estágio curricular foi-me proposto analisar o desperdício que era gerado ao longo das linhas de produção de *Butter Cookies*, especificamente, a linha 1, 3 e 6. De forma a existir uma análise direta das quebras que eram geradas, foi necessário construir um documento em EXCEL “*Report Semanal*” no qual se iria incluir a informação relativa ao SKU produzido. De forma a existir o envolvimento de todos os colaboradores no projeto, foi semanalmente afixado um cartaz que transmitia informação acerca dos indicadores da semana anterior. Posteriormente, foi-me pedido que alargasse a análise para todas as linhas de produção.

5.1 Report semanal

Com o objetivo de analisar o desperdício que era gerado nas linhas de produção de BC, foi então proposto construir e analisar um documento semanal que reportasse informação acerca da eficácia da produção do produto, e quais as quebras que lhe estavam associadas. De forma a que fosse possível visualizar automaticamente quais os operadores fabris que estiveram a trabalhar quando ocorreu a fabricação do produto, era importante que os mesmos fossem incluídos no documento.

O documento “*Report semanal*”, apesar de ser analisado semanalmente, era importante que contemplasse informação temporal do passado. Para tal, achou-se interessante analisar a produção a partir do dia 1 de janeiro de 2019. O documento é composto por duas folhas de cálculo principais (“SKU_dados” e “Dados por turno”), cinco folhas de cálculo para análise de dados (Valores acumulados, Análise SKU, Análise Quebras, Análise Chefes de Linha e Evolução OEE) e três folhas de cálculo auxiliares (mão de obra direta (MOD), quebras e objetivos das linhas de produção).

5.1.1 Construção do documento

Através do documento, atualizado diariamente e manualmente pelo controlo industrial “DRAFT”, referido na secção 4.3.2, foi necessário criar uma ligação direta para o novo documento “*Report* semanal” de forma a que o novo documento fosse alimentado automaticamente. Após pesquisa e com a ajuda do departamento de sistemas de informação da organização foi utilizada a ferramenta *Power Query* do Microsoft Office Excel.

O *Power Query* é uma tecnologia de gestão de dados que permite ligações com diferentes fontes de origem de dados (“Power Query - Descrição Geral e Aprendizagem - Excel,” n.d.). Foi escolhida esta ferramenta porque, como funciona como uma ligação de base de dados, mantém sempre atualizado o documento tendo por base o documento original.

Através desta ferramenta foi possível criar uma ligação direta ao documento atualizado pelo Controlo Industrial, onde foi criada uma *query*.

Na figura 5 encontra-se representado o editor do *Power Query* com a informação pretendida. No editor é possível visualizar:

1. As colunas do documento original que se pretende;
2. As linhas com toda a informação;
3. Ferramentas que podemos utilizar para construir e editar a *query* pretendida;
4. É possível, também, visualizar todos os passos realizados na sua construção. Por exemplo, no caso específico foi necessário filtrar linhas de produção, alterar o nome das colunas de forma a ser de fácil visualização e alterar a ordem das colunas.

Week	Dia	Linha	Turno	SKU	Descrição	Produção Real	Produção_Real
1	03-01-2019	1	1	2334.0103.003	Cookies with 17% Butter 12x454	2615,04	2615,04
2	03-01-2019	1	3	23135.0103.12	Galletas Mantequilla 10x500g	4320	4320
3	03-01-2019	11	2	2364.1101.02	Waffel 10x165g	343,2	343,2
4	03-01-2019	3	2	2334.0165.001	Chocolate Chip Cookies (6.5%)	3236,112	3236,112
5	03-01-2019	7	2	23232.0743.01	American Cookies 24x225g	4336,2	4336,2
6	03-01-2019	1	3	2334.0103.003	Cookies with 17% Butter 12x454	653,76	653,76
7	03-01-2019	3	3	2334.0165.001	Chocolate Chip Cookies (6.5%)	3236,112	3236,112
8	03-01-2019	3	3	2334.0165.001	Chocolate Chip Cookies (6.5%)	719,136	719,136
9	03-01-2019	11	3	2364.1101.02	Waffel 10x165g	397,65	397,65
10	03-01-2019	1	1	23135.0103.12	Galletas Mantequilla 10x500g	3160	3160

Figura 5 - Editor Power Query

Nas subsecções seguintes irá ser explicado como foi realizada a construção das folhas de cálculo do documento.

5.1.1.1 SKU_dados

Nesta folha de cálculo pretendia-se ter uma visão geral da produção por SKU. Por opinião do diretor de fábrica, a informação que se considerou pertinente analisar foi:

1. Semana do ano, dia, linha e turno;
2. SKU e a respetiva descrição;
3. Produção Real;
4. Desperdício em quantidades e a sua valorização;
5. Taxa de desperdício;
6. Sobrepena em quantidades e a respetiva valorização;
7. Taxa de sobrepena;
8. OEE;
9. Chefe de linha, técnicos de processo e qualidade e técnicos de manutenção.

Através da ferramenta do Microsoft Office Excel descrita anteriormente, foi possível retirar a informação pretendida diretamente, ou retirar dados necessários para calcular o que se pretende. A informação retirada diretamente foi:

- Semana do ano, dia, linha, turno;
- SKU e a respetiva descrição;
- Produção Real;
- Desperdício em quantidade;
- Sobrepeso em quantidade e valorização.

Os valores para a taxa de desperdício, taxa de sobrepeso, valorização do desperdício e OEE tiveram de ser calculados com recurso a informações retiradas da própria *query*. No próprio editor da *Power Query* foi possível criar colunas com os dados que pretendemos: taxa de desperdício (%), valorização do desperdício, taxa de sobrepeso (%) e OEE. Na funcionalidade “coluna personalizada” da ferramenta é possível criar novas colunas com base em fórmulas. Na figura 6, está representado o editor para criar novas colunas.

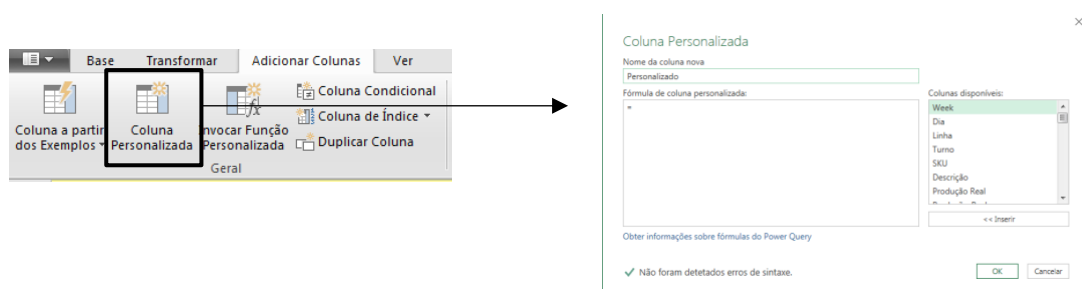


Figura 6 - Colunas personalizadas Power Query

Pela análise do DRAFT, notou-se que a valorização do desperdício está dividida pela valorização de desperdício que pode ser vendido em loja própria, neste caso P2E, e pela valorização do produto que não é reaproveitado. Neste caso, foi necessário criar uma nova coluna com a soma da valorização do produto que vai para a loja e com o que é descartado:

$$\text{Desperdício (€)} = \text{P2E (€)} + \text{Produto desperdiçado (€)}$$

Para calcular o valor de OEE, o departamento do controlo industrial disponibilizou o relatório de produção onde está explicitado o cálculo deste indicador. Como referido anteriormente, o OEE é decomposto em três fatores: fator utilização, performance e qualidade. O cálculo do OEE é calculado da seguinte forma:

1. $OEE = \% Utilização * \% Performance * \% Qualidade$
2. $OEE = \frac{Tempo\ trabalhado}{Tempo\ planeado} * \frac{Tempo\ produtivo}{Tempo\ trabalhado} * \frac{Tempo\ efetivo}{Tempo\ produtivo}$
3. $OEE = \frac{Tempo\ efetivo}{Tempo\ planeado}$

Por esta fórmula de cálculo, o OEE é calculado em tempo. No documento utilizado pela produção, o SGD, o OEE é calculado através dos tempos trabalhado, planeado, produtivo e efetivo. Mas, após análise o indicador pode também ser calculado em termos de quantidades, como:

$$OEE = \frac{Produção\ real\ (kg)}{Produção\ planeada\ (kg)}$$

A produção planeada é calculada pela seguinte expressão:

$$Produção\ planeada = (Horas\ standard - \frac{Tempo\ de\ paragem\ (minutos)}{60}) * Quantidade\ standard\ (\frac{kg}{h})$$

As horas standard correspondem ao número de horas planeado que é necessário para produzir a quantidade planeada de produto. Para o cálculo da produção planeada, caso existam tempos de paragem que são planeados (por exemplo, ações de sensibilização ou manutenção planeada), então é necessário descontar esse tempo às horas standard. Após ter sido calculado o tempo planeado efetivo é necessário multiplicar pela quantidade de produto que deve ser produzida por hora.

A fórmula de OEE utilizado no documento foi:

$$OEE(\%) = \frac{\text{Produção real (kg)}}{(\text{Horas standard} - \frac{\text{Tempo de paragem (minutos)}}{60}) * \text{Quantidade standard} (\frac{kg}{h})}$$

Após ter a informação necessária na *query*, a mesma foi carregada para uma folha de cálculo do Excel. De forma a que fosse visível a cor utilizada para os indicadores com base nos seus objetivos, foi necessário utilizar a formatação condicional. Como cada linha de produção apresenta objetivos diferentes, existiu a necessidade de criar uma folha auxiliar com os objetivos para cada linha de produção. A informação relativa aos objetivos para cada linha de produção foi retirada do SGD. A tabela construída na folha de cálculo auxiliar é a seguinte:

Linhas	Objetivos			Dentro do custeio		
	% Sobrepeso	% Desperdício	OEE	% Sobrepeso	% Desperdício	OEE
1	1,70%	3%	91,60%	2,10%	3,40%	88,80%
3	1,90%	3,50%	90,10%	2,20%	4,30%	86,60%
6	1,30%	2,30%	93,30%	1,80%	2,90%	91,90%
7	1,50%	1,70%	92,80%	1,90%	1,90%	91,30%
8	3,40%	3,50%	92,00%	3,70%	4,00%	90,00%
9	1,00%	8,00%	81,70%	1,00%	8,70%	78,60%
10	4,40%	6,40%	73,00%	4,70%	7,60%	71,10%
11	1,90%	5,00%	87,00%	4,70%	11,00%	83,00%

Tabela 2 - Objetivos linhas de produção

Para aplicar a formatação condicional nos indicadores, foi necessário incluir na tabela uma nova coluna para cada um dos indicadores que indicasse a cor em que o seu valor pertencia:

- Verde – dentro de objetivo;
- Amarelo – dentro de custeio;
- Vermelho – fora de objetivo.

Para isso, construiu-se uma fórmula com recurso a três funções do Microsoft Office Excel:

1. Função “SE” – Permite fazer comparações lógicas entre um valor e o que está à espera;
2. Função “E” – Determina se todas as condições num teste são verdadeiras;

3. Função “PROCV” – é uma função de consulta e referência e encontra algo numa tabela ou num intervalo por linha. Neste caso, foi necessário procurar na tabela auxiliar (tabela 1) o intervalo onde o indicador pertencia.

A conjugação das funções acima permite identificar se o valor do indicador se encontra dentro de objetivo ou não. Após ter a indicação da cor onde se encontra o indicador, foi utilizada a formatação condicional para pintar a célula com a cor correspondente.

Uma das informações que a organização pretendia nesta análise era saber quais os operadores que estiveram a trabalhar quando foi produzido o produto. A forma de conseguir incorporar a informação sobre as chefes de linha, técnicos de planeamento e qualidade e técnicos de manutenção era tendo em conta a informação existente no dossier de lote. Para isso, foi criada uma folha auxiliar, “MOD”, onde foi inserido, diariamente, os nomes dos operadores fábriis que estiveram a operar naquela semana, dia, linha e turno. Esta folha serve para completar a tabela principal com informações relacionadas com a mão de obra.

De forma a existir uma ligação entre a folha auxiliar e a tabela principal utilizou-se a função “Concat”. Esta função combina o texto de múltiplos intervalos e/ou cadeias. Nesta tabela auxiliar foi utilizada esta função para criar uma chave única para cada linha da folha de cálculo. Esta chave é a ponte de ligação entre as duas tabelas.

Nas colunas a seguir estão representados os operadores fabris presentes. Como, por cada linha de produção, existe apenas um chefe de linha e um electricista, criou-se apenas uma coluna. Nos restantes casos, dependendo do turno que está a operar, podem existir um ou dois Técnicos de Processo e Qualidade (TPQ1 e TPQ2) e um ou três mecânicos (Mecânico 1, Mecânico 2 e Mecânico 3).

Após toda a informação estar atualizada, a tabela “SKU_dados” apresenta o esquema representado nas imagens seguintes. De forma que fosse de fácil visualização, optei por apresentar a tabela por partes.

A primeira parte, figura 7, diz respeito às informações iniciais necessárias acerca do SKU que foi produzido, como a semana do ano, data, linha, turno, código de SKU, a descrição e a produção real.

Week	Dia	Linha	Turno	SKU	Descrição	Produção_Real
15	08/04/2019	1	1	62033.01.02	Canela Delta Standard (unidade	525
15	08/04/2019	3	3	2234.0106.001	Butter Cookies 2.8% e Choc.Chi	4075
15	08/04/2019	7	2	2129.0132.01	Biscoitos de Canela 8x750g	1146
15	08/04/2019	7	1	2329.0132.00001	Biscoitos de Canela 8x750g	1200
15	08/04/2019	8	1	2326.0802.00009	Boudoir Original Baker15x200g	309
15	08/04/2019	9	1	23216.0902.01	Pipocas Doces 10x150g	732
15	08/04/2019	1	2	62033.01.02	Canela Delta Standard (unidade	975
15	08/04/2019	7	2	2329.0132.00001	Biscoitos de Canela 8x750g	3600
15	08/04/2019	7	3	2129.0132.01	Biscoitos de Canela 8x750g	4944

Figura 7 - Informações base sobre o SKU

Após a informação sobre os SKU produzidos, é apresentada a informação sobre os indicadores de produção: taxa de desperdício, taxa de sobrepeso e OEE para cada SKU.

Desperdício (kg)	Desperdício (%)	Desperdício (€)	Sobrepeso (kg)	Sobrepeso (%)	Sobrepeso (€)	OEE
22	4,19%	12,81 €	42	8,00%	86,80 €	94,6%
166	4,07%	137,80 €	79	1,94%	181,87 €	82,6%
0	0,00%	- €	5	0,40%	3,21 €	94,7%
75	6,25%	30,23 €	6	0,52%	4,16 €	99,1%
200	64,72%	158,16 €	17	5,50%	23,50 €	35,5%
102	13,93%	96,91 €	10	1,40%	19,87 €	65,4%
18	1,88%	11,18 €	97	10,00%	201,50 €	97,1%
46	1,28%	18,54 €	18	0,51%	12,17 €	99,1%
150	3,03%	60,46 €	24	0,49%	17,07 €	102,1%

Figura 8 - Indicadores de produção

Por fim, é apresentada a informação acerca dos operadores presentes quando foi produzido o SKU. Entre as colunas “Descrição” e “Chefe de linha” encontram-se ocultas as colunas referentes aos indicadores de produção mostrados anteriormente. De forma a manter privado o nome dos operadores presentes no documento, nas tabelas não irá ser perceptível a leitura dos seus nomes.

Week	Dia	Linha	Turno	SKU	Descrição	Chefe Linha	TPQ1	TPQ2	Eletricista	Mecânico 1	Mecânico 2	Mecânico 3
15	08/04/2019	1	1	62033.01.02	Canela Delta Standard (unidade)							
15	08/04/2019	3	3	2234.0106.001	Butter Cookies 2.8% e Choc.Chi							
15	08/04/2019	7	2	2129.0132.01	Biscoitos de Canela 8x750g							
15	08/04/2019	7	1	2329.0132.00001	Biscoitos de Canela 8x750g							
15	08/04/2019	8	1	2326.0802.00009	Boudoir Original Baker15x200g							
15	08/04/2019	9	1	23216.0902.01	Pipocas Doces 10x150g							
15	08/04/2019	1	2	62033.01.02	Canela Delta Standard (unidade)							
15	08/04/2019	7	2	2329.0132.00001	Biscoitos de Canela 8x750g							
15	08/04/2019	7	3	2129.0132.01	Biscoitos de Canela 8x750g							

Figura 9 - Informação operadores fabris

5.1.1.2 Dados por turno

Achei pertinente criar uma nova folha de cálculo, onde fosse possível analisar a eficiência produtiva da linha de produção por turno. Com esse intuito, utilizei o mesmo procedimento de construção da folha anteriormente. Mas, neste caso, era necessário agrupar os dados fornecidos de SKU pertencentes à mesma semana, dia, linha e turno. Para isso, através das funcionalidades do *Power Query* “agrupar por” conseguiu-se agrupar os dados pretendidos numa só linha.

Após ter os dados agrupados, foram aplicadas as mesmas regras de formatação descritas em 5.1.1.1. A tabela final apresenta a seguinte configuração:

Week	Dia	Linha	Turno	Produção Real	Desperdício (kg)	Desperdício (%)	Desperdício (€)	Sobrepeso (kg)	Sobrepeso (%)	Sobrepeso (€)	OEE
15	08/04/2019	1	1	525	22	4,2%	12,81 €	42	8,0%	86,80 €	94,6%
15	08/04/2019	3	3	4075	166	4,1%	137,80 €	79	1,9%	181,87 €	82,6%
15	08/04/2019	7	2	4746	46	1,0%	18,54 €	23	0,5%	15,38 €	98,0%
15	08/04/2019	7	1	1200	75	6,3%	30,23 €	6	0,5%	4,16 €	99,1%
15	08/04/2019	8	1	309	200	64,7%	158,16 €	17	5,5%	23,50 €	35,5%
15	08/04/2019	9	1	732	102	13,9%	96,91 €	10	1,4%	19,87 €	65,4%
15	08/04/2019	1	2	975	18,34	1,9%	11,18 €	97	10,0%	201,50 €	97,1%
15	08/04/2019	7	3	4944	150	3,0%	60,46 €	24	0,5%	17,07 €	102,1%
15	08/04/2019	8	3	1026	101	9,8%	79,87 €	56	5,5%	78,04 €	61,4%
15	08/04/2019	9	2	1071	80	7,5%	76,01 €	21	2,0%	41,53 €	95,6%
15	08/04/2019	9	3	1008	70	6,9%	66,51 €	20	2,0%	39,09 €	90,0%
15	09/04/2019	3	1	4816	60	1,2%	49,81 €	22	0,5%	51,29 €	97,6%
15	09/04/2019	7	2	4590	116	2,5%	43,38 €	23	0,5%	15,23 €	94,8%
15	09/04/2019	8	1	3060	78	2,5%	61,68 €	96	3,2%	133,30 €	91,6%
15	09/04/2019	3	2	3334	320,428	9,6%	655,02 €	37	1,1%	84,55 €	90,1%
15	09/04/2019	7	3	5136	30	0,6%	10,55 €	25	0,5%	10,55 €	106,1%
15	09/04/2019	8	2	3240	158	4,9%	124,95 €	100	3,1%	138,91 €	97,0%
15	09/04/2019	8	3	3132	94	3,0%	74,34 €	125	4,0%	173,26 €	95,8%
15	10/04/2019	6	2	7257	112	1,5%	70,44 €	82	1,1%	166,26 €	94,1%
15	10/04/2019	7	1	4050	130	3,2%	45,73 €	20	0,5%	12,36 €	83,6%
15	10/04/2019	7	2	4963	443	8,9%	658,46 €	110	2,2%	179,06 €	83,6%
15	10/04/2019	8	2	3172	106	3,3%	83,83 €	93	2,9%	128,12 €	95,0%

Tabela 3 - Dados dos indicadores por turno

Após ter as duas tabelas principais construídas, construíram-se folhas de cálculo onde é possível analisar os dados fornecidos pelas mesmas. De forma a ter uma análise dinâmica, utilizaram-se as funcionalidades da tabela dinâmica. A tabela dinâmica é uma ferramenta avançada do Microsoft Office Excel para calcular, resumir e analisar dados que permite ver comparações, padrões e tendências nos dados.

Na construção da tabela dinâmica pode-se alterar a ordem dos campos da tabela original para apenas se visualizar a informação pretendida. Os quatro campos da tabela dinâmica são:

- Filtros – Neste campo, é possível filtrar a informação que se pretende visualizar ou esconder, por exemplo datas, linhas de produção e turno.
- Colunas – Nas colunas colocamos a informação que se quer que fique em coluna, por exemplo, a quantidade de desperdício em quilogramas.
- Linhas – Nas linhas costuma-se incorporar valores não numéricos, por exemplo o número utilizado para cada linha de produção;
- Valores – Neste campo, que é o mais importante da tabela dinâmica, pode-se visualizar os valores que se pretende para cada coluna de diferentes formas, por exemplo:
 - Soma;

- Média;
- Desvio-padrão;
- Entre outros.

5.1.1.3 Valores acumulados

Por sugestão do Diretor de Produção, era importante que fosse criada uma tabela onde fosse possível visualizar a quantidade e a respetiva valorização do desperdício e sobrepeso desde o início do ano de 2019 até ao momento. Com recurso à tabela dinâmica, construiu-se uma tabela com ligação para a tabela “SKU dados” com os seguintes campos:

- Filtros – Semana do ano e dia;
- Linhas – Linha de produção;
- Valores:
 - Soma da produção real;
 - Soma do desperdício (kg)
 - Soma do desperdício (€)
 - Soma do sobrepeso (kg)
 - Soma do sobrepeso (€)

Através do total geral da tabela dinâmica consegue-se visualizar a soma total dos campos anteriores para todas as linhas de produção. A tabela dinâmica está representada na tabela 4.

Week		19		-T	
Dia		(Tudo)		▼	
	Produção_Real	Desperdício (kg)	Desperdício (€)	Sobrepeso (kg)	Sobrepeso (€)
1	48701	2392	2 766,10 €	486	1 272,44 €
3	21238	983	1 232,75 €	413	1 191,04 €
7	40620	948	1 015,63 €	515	801,70 €
8	25559	658	524,21 €	858	1 172,89 €
9	2760	200	189,61 €	6	11,64 €
10	15716	1542	1 827,80 €	516	1 030,80 €
Total Geral	154595	6722	7 556,10 €	2794	5 480,51 €

Tabela 4 - Valores acumulados

5.1.1.4 Análise SKU

Esta análise, teve por objetivo analisar o que cada SKU representa para a organização em termos de desperdício e sobrepeso. Pode-se analisar qual o SKU que representa a maior quantidade de desperdício e aquele que apresenta um sobrepeso mais elevado, que pode não corresponder ao mesmo produto.

Utilizando a mesma ferramenta descrita anteriormente, a tabela dinâmica, e a mesma tabela “SKU dados”, utilizaram-se os seguintes campos:

- Filtros – Semana do ano, dia, linha e turno. Neste caso, foi interessante aplicar o filtro à linha para se visualizar qual o produto que contribui mais para o aumento do desperdício de uma linha de produção específica;
- Linhas – Código do SKU e a sua designação;
- Valores:
 - Frequência – Neste caso é a contagem de SKU, quer dizer, é o número de vezes que o SKU foi produzido;
 - Produção real;
 - Soma do desperdício (kg)

- Soma do desperdício (€)
- Soma do sobrepeso (kg)
- Soma do sobrepeso (€)

No anexo II encontra-se representada a tabela dinâmica “Análise SKU” filtrada para a linha 1.

5.1.1.5 Análise das quebras

Um dos pontos importantes de análise do documento é os motivos que originaram as quebras. Após análise ao DRAFT, reparou-se que os motivos das quebras para cada SKU estão apenas em uma célula, não existindo maneira automática de separar cada motivo individualmente. Para isso, foi necessário criar uma folha de cálculo auxiliar onde fosse possível individualizar cada motivo.

Na nova folha de cálculo auxiliar “Quebras”, criou-se uma tabela com as seguintes colunas: semana do ano, data, linha, turno, código do artigo (SKU), comentário do *draft*, motivo da quebra, quantidade desperdiçada, valorização unitária, valorização do desperdício e o tempo desperdiçado.

Na coluna intitulada “comentário do draft” reporta-se o que as chefes de linha escrevem no dossier de lote que é transposto para o ficheiro utilizado pelo departamento de controlo industrial. Como o objetivo é analisar os motivos mais frequentes, foi necessário criar uma nova coluna com o nome de “motivo” onde os comentários que pertencem ao mesmo motivo foram uniformizados. Por exemplo, no caso de o motivo “produto não conforme”, as chefes de linha tanto podem escrever produto não conforme como produto partido. Com a uniformização dos motivos seria mais fácil proceder à sua análise.

Cada SKU apresenta uma valorização unitária do desperdício que pode não ser igual a outros SKU produzidos na mesma linha de produção. Caso o motivo de desperdício se deva a produto que vai para loja, então apresenta uma valorização unitária diferente para o mesmo SKU.

$$\text{Valorização unitária desperdício (SKU)} = \frac{\text{Valorização total desperdício}}{\text{Quantidade total desperdiçada}}$$

Com o valor unitário do desperdício, é possível calcular, para cada motivo, a sua valorização correspondente:

$$\text{Valorização do motivo da quebra} = \text{Valorização unitária} * \text{Quantidade desperdiçada}$$

No caso da coluna “tempo desperdiçado” é possível analisar o tempo que a linha esteve efetivamente parada ou o tempo que a linha esteve a produzir desperdício. No caso do tempo que a linha esteve parada, a chefe de linha e o técnico de manutenção têm de reportar no dossier de lote o tempo de paragem de linha. Em muitas situações, o motivo que gerou desperdício não obriga a paragem de linha. Nesse caso, achou-se interessante calcular o tempo que a linha esteve a produzir desperdício.

$$\text{Tempo desperdiçado} = 60 * \frac{\text{Quantidade de desperdício}}{\text{Quantidade standard por hora}}$$

A folha de cálculo “quebras” foi atualizada diretamente com dados do dia anterior. Na folha “análise quebras” criou-se uma tabela dinâmica onde foi possível visualizar os motivos de quebras, a sua frequência, a quantidade, a sua valorização e o tempo desperdiçado. Foi importante incorporar na tabela a frequência do motivo para se verificar se o motivo foi esporádico ou recorrente.

É importante referir que, quando existe, por exemplo, avaria na máquina da fita cola das latas, esta avaria não gera propriamente desperdício em termos de quantidade porque o produto é semiacabado (PSA). Nesse caso, apenas se contabiliza o tempo desperdiçado e não a valorização da quantidade de desperdício.

Como exemplo, na tabela 5, encontram-se representados motivos de quebras para a linha 1, para algumas semanas do ano.

Week	19
Mês	(Tudo)
Data	(Tudo)
Linha	1
Turno	(Tudo)

Motivo	Frequência	Desperdício (kg)	Desperdício (€)	Tempo
Produto não conforme	12	845	1 087,07 €	70
Máquina 1	7	390	450,65 €	47
Guias Verdes	3	242	283,62 €	23
Rotativa	1	110	161,95 €	10
Detetor de metais	12	130,1	154,35 €	15
Máquina 2	4	168	145,59 €	25
Arame partido	4	82	120,73 €	17
Arranque de linha	2	100	98,64 €	85
Passadeiras verdes	1	100	80,33 €	10
Fim de turno	1	80	64,26 €	8
Falta de material de embalagem	2	58	59,73 €	6
Erro humano	1	60	48,20 €	6
Desentupir canos	2	24	21,96 €	3
Fim turno	1	3	3,78 €	1
Total Geral	53	2392	2 780,86 €	326

Tabela 5 - Análise de quebras

5.1.1.6 Análise chefes de linha

Na análise aos operadores fabris, achou-se que apenas se devia avaliar as chefes de linha porque são elas que estão mais em contacto com o produto produzido pela linha de produção. Esta análise teve em conta os indicadores de produção: taxa de desperdício, taxa de sobrepeso e o OEE. Com o objetivo de se comparar a eficácia das chefes de linhas presentes na produção, existiu a necessidade de se criar uma tabela dinâmica que apresentasse os valores dos indicadores em termos da sua média aritmética.

Para ser perceptível a sua visualização criou-se um gráfico dinâmico referente à informação que é mostrada pela tabela dinâmica. Como o OEE apresenta uma escala crescente, e a taxa de desperdício e sobrepeso apresentam uma escala decrescente,

utilizou-se um gráfico combinado, onde no eixo secundário está representada a média de OEE.

Na tabela 6 e na figura 10 estão representadas a tabela e o gráfico dinâmico.

Week	15
Dia	(Tudo)
Linha	(Tudo)
Turno	(Tudo)

Chefes linha	Média de Desperdício (%)	Média de Sobre peso (%)	Média de OEE
Chefe de linha 8	2,6%	3,4%	97,2%
Chefe de linha 10	1,8%	1,8%	99,4%
Chefe de linha 9	2,5%	1,7%	92,9%
Chefe de linha 1	15,8%	3,6%	83,7%
Chefe de linha 15	0,6%	3,3%	96,9%
Chefe de linha 7	3,6%	2,2%	93,4%
Chefe de linha 13	1,1%	2,9%	96,3%
Chefe de linha 2	6,4%	4,7%	78,6%
Chefe de linha 14	0,6%	0,5%	106,1%
Chefe de linha 5	5,0%	1,8%	83,1%
Chefe de linha 12	1,3%	4,0%	94,1%
Chefe de linha 11	1,6%	3,3%	95,8%
Chefe de linha 3	6,4%	1,0%	92,6%
Chefe de linha 6	4,1%	1,9%	82,6%
Chefe de linha 4	5,7%	2,7%	89,1%

Tabela 6 - Análise Chefes de linha I

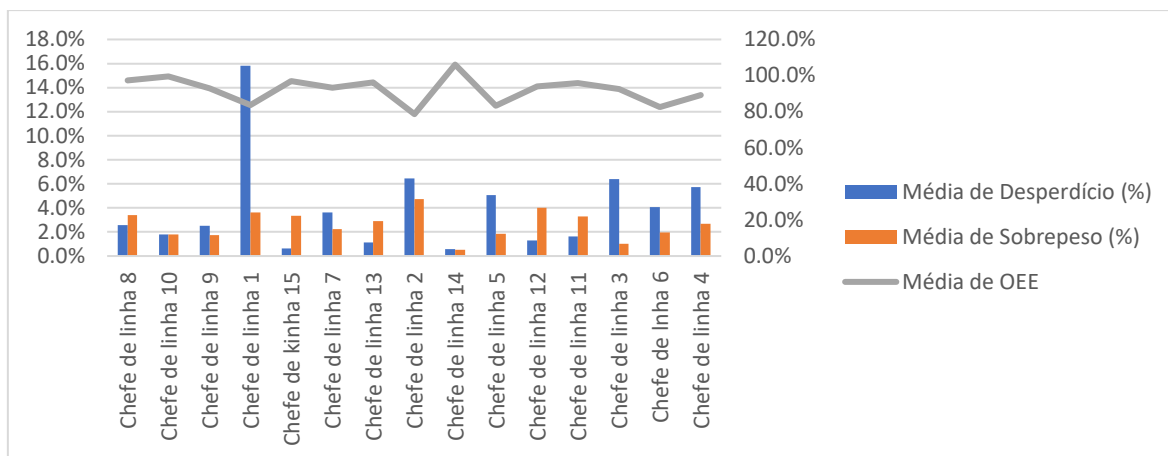


Figura 10 - Gráfico dinâmico "análise chefe de linha"

De forma a analisar qual o número de turnos que a operadora de linha chefou, pode-se também criar uma tabela dinâmica onde se visualiza o número de turnos, quantidade de desperdício e a sua valorização e também o sobrepeso em quantidades e valorização, tabela 7.

Week: 15
 Dia: (Tudo)
 Linha: (Tudo)
 Turno: (Tudo)

Chefe Linha	Nº de turnos presentes	Produção Real	Desperdício (kg)	Desperdício (€)	Sobrepeso (kg)	Sobrepeso (€)
Chefe de linha 8	3	10718	229	175,60 €	146	336,97 €
Chefe de linha 10	2	9842	177	90,50 €	177	264,47 €
Chefe de linha 9	1	5040	128	183,30 €	87	234,31 €
Chefe de linha 1	5	9908	442	311,34 €	196	309,94 €
Chefe de linha 15	2	7773	43,5	29,43 €	251	356,48 €
Chefe de linha 7	2	6754	90	88,76 €	160	266,91 €
Chefe de linha 13	2	10802	91	68,30 €	216	341,45 €
Chefe de linha 2	2	4158	195	154,21 €	182	251,30 €
Chefe de linha 14	1	5136	30	10,55 €	25	15,67 €
Chefe de linha 5	4	13285	337,25	235,79 €	250	365,85 €
Chefe de linha 12	1	3144	40	24,80 €	126	155,32 €
Chefe de linha 11	4	17239	227,34	233,44 €	250	554,46 €
Chefe de linha 3	2	10667	550,328	841,10 €	108	237,64 €
Chefe de linha 6	1	4075	166	137,80 €	79	181,87 €
Chefe de linha 4	3	13345	776	991,22 €	348	550,40 €

Tabela 7 - Análise Chefes de linha II

5.1.1.7 Análise OEE

Por fim, foi necessário analisar como evolui a eficiência da linha de produção ao longo do tempo. Ao construir a tabela dinâmica com a informação que se pretende foi constatado que, ao analisarmos várias linhas ao mesmo tempo, existiam falhas ao longo do tempo devido ao facto de não produzirem continuamente (figura 11).

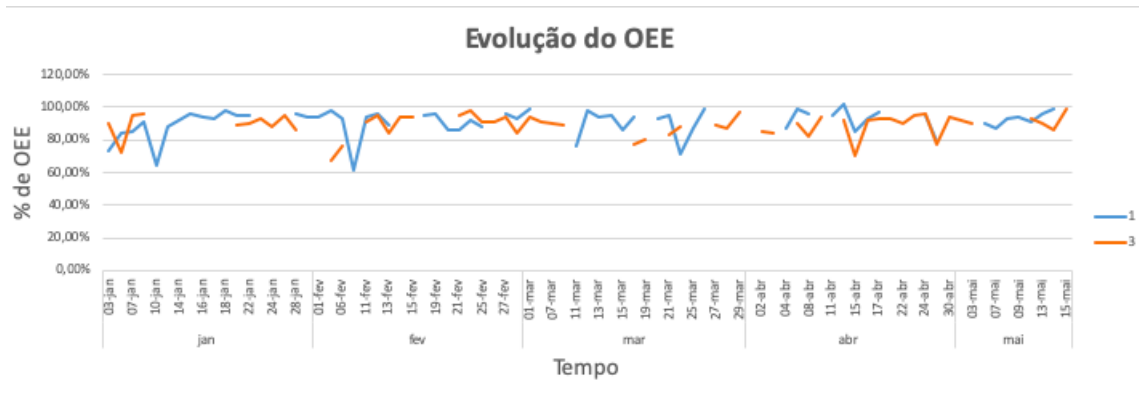


Figura 11 - Comparação da evolução do OEE da linha 1 e 3

Como a análise dos indicadores é realizada de acordo com o turno, quando se pretende analisar a eficácia da linha de produção ao longo do tempo, são criadas três linhas de dados que podem não corresponder ao mesmo horizonte temporal, figura 12.

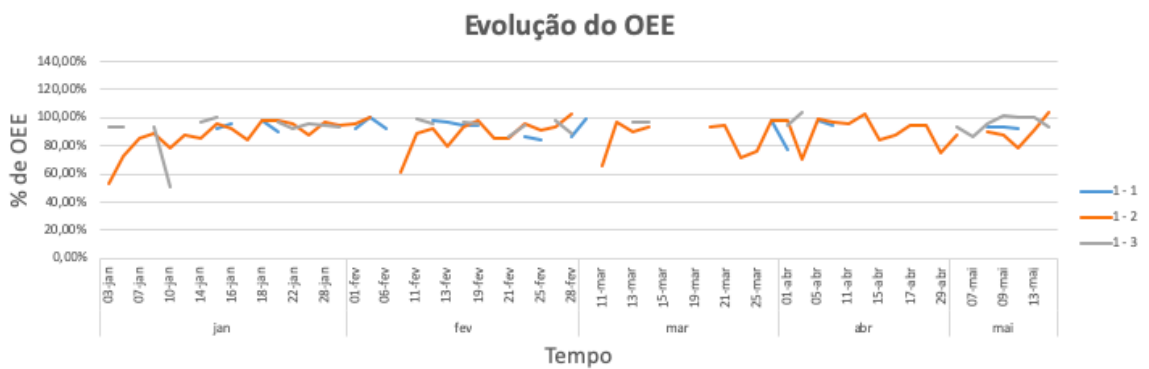


Figura 12 - Evolução do OEE da linha 1 para os 3 turnos de produção

Assim sendo, de forma a que seja possível analisar a evolução da linha em modo contínuo tem de se visualizar apenas por linha e turno, figura 13.



Figura 13 - Evolução do OEE para a linha 1 e segundo turno

5.2 Cartaz

Como foi referido anteriormente, achou-se importante informar os colaboradores sobre a quantidade e a valorização do desperdício e sobrepeso gerado pelas linhas de produção de BC. Para tal, foi-me proposto a divulgação semanal dos indicadores de produção e da quantidade de desperdício e sobrepeso através de um cartaz. O cartaz teria que ser compreendido tanto pelos operadores como pelos administradores.

É de salientar que se achou importante comparar a quantidade de sobrepeso e desperdício gerado ao peso de um elefante, uma vez que a empresa já utilizou analogias com elefantes em comparações anteriores, e que o lema seria “reduzir o peso do elefante”. Os elementos a constar no cartaz são:

1. Semana do ano a que se refere;
2. Resultado dos indicadores na cor correspondente, como:
 - a. Cor verde: Dentro do objetivo;
 - b. Cor amarelo: Dentro de custeio;
 - c. Cor vermelha: Fora do objetivo.
3. Total da produção das três linhas produtivas;
4. Indicação da quantidade e da valorização do total de sobrepeso e objetivo;

5. Gráfico com a evolução da quantidade de sobrepeso e desperdício (informação temporal de quatro semanas);
6. Representação do número de elefantes que a quantidade representa.

No anexo III, encontra-se um modelo do cartaz desenvolvido com a indicação dos elementos numerados.

5.3 Controlo dos resultados

5.3.1 Reuniões quinzenais

De forma a existir uma monitorização do trabalho desenvolvido, reuni-me, de quinze em quinze dias, com o diretor de fábrica e com o chefe de produção de forma a mostrar todas as informações pertinentes relativas ao desperdício. Foram propostas sugestões de melhoria, tanto do relatório como dos cartazes afixados.

Uma das sugestões propostas foi desenvolver o mesmo documento para as outras linhas de produção da unidade fabril de Coimbra. Como os dados estavam armazenados na *Power Query* do Microsoft Office Excel e as outras linhas de produção estavam filtradas, bastou apagar o filtro realizado anteriormente. Para além do filtro, tive também que atualizar as folhas de cálculo construídas de forma a contemplar toda a informação.

5.3.2 Reuniões semanais

A organização realiza reuniões semanais de forma a analisar a evolução dos indicadores de produção. Nestas reuniões estão presentes o chefe de produção, dois representantes dos técnicos de manutenção e o representante dos técnicos de processo e qualidade. Uma das atividades do meu estágio curricular seria participar nessas reuniões semanais. Inicialmente, apenas assisti às reuniões intervindo quando era necessário. Após um período de habituação, o objetivo destas reuniões era então analisarmos o documento “*Report semanal*”.

Antes de existir o documento desenvolvido ao longo do estágio, o chefe de produção analisava, com recurso ao SGD, os indicadores de produção utilizados – taxa de desperdício, taxa de sobrepeso e OEE – e as causas associadas à diminuição dos indicadores mas sem

quaisquer dados numéricos como a quantidade e a valorização. Com o recurso ao novo documento, foi já possível analisar, também, os motivos das quebras associadas ao desperdício, a sua valorização e o tempo que a linha produziu desperdício.

Estas reuniões têm por base uma perspectiva de melhoria contínua. A melhoria contínua é a aplicação de técnicas e ações por forma a melhorar continuamente o seu processo produtivo.

Com o intuito de querer melhorar gradualmente e continuamente o seu processo produtivo, são tomadas ações corretivas considerando os motivos mais frequentes que originaram um aumento dos indicadores (em percentagem). Estas medidas têm por base melhorar a eficiência das linhas de produção, conseguindo produzir com menores quebras e aumentar a sua eficiência. Como exemplos de ações corretivas tomadas podem referir-se:

- Manutenção preventiva das máquinas;
- Acompanhamento do arranque de linha;
- Realização de ações de sensibilização acerca do manuseamento dos equipamentos;
- Envolvimento das chefias em tomadas de decisão;
- Análise do sobrepeso dos produtos.

As ações corretivas definidas em reunião só ficam encerradas quando o motivo que as geraram não tiver um impacto significativo no desperdício, quer isto dizer, que não sejam desperdiçadas elevadas quantidades do produto. Caso a implementação das ações corretivas não conduza aos resultados esperados, verificando-se que o motivo das quebras persiste ao longo das semanas, então deve levar-se a cabo uma alteração ou eliminação da ação corretiva implementada. Existem ações corretivas que só podem ser implementadas após um tempo estipulado, por exemplo, quando é necessário trocar uma peça a uma máquina.

6 Metodologia *lean* na organização

Muitas das práticas existentes na *Dan Cake* vão muito de encontro à metodologia estudada ao longo deste relatório de estágio, metodologia *lean*. Nesta secção irei abordar algumas das práticas observadas ao longo do meu estágio curricular.

Ao analisar o chão de fábrica, nota-se que em cada linha de produção cada operador realiza apenas a atividade que lhe compete e as ferramentas estão nos sítios corretos, não existindo troca de lugares e materiais. Existe, também, um sítio próprio para as confeções das massas de forma a que não existam matérias primas no meio das linhas de produção. Isto é importante, não só para não existir contaminação cruzada, mas também para que o trabalho seja realizado com eficácia.

Para além disso, no chão de fábrica, existem documentos de forma a que exista um controlo na produção. Como foi dito anteriormente, as ordens de fabrico, dizem-nos que quantidade deve ser produzida naquele período de tempo para um determinado SKU. Isto é importante, para a produção saber que quantidades devem ser produzidas para aquele produto e também fornece informação sobre a ordem pela qual os produtos devem ser produzidos naquele dia.

A organização utiliza controlos visuais de forma a que a parametrização dos equipamentos seja mais fácil sempre que existe mudança de fabrico. Por exemplo, no forno encontra-se uma ajuda visual com as temperaturas a que se deve utilizar cada queimador para cada tipo de produto. Tem, também, presente uma tabela com amostras de bolacha onde é possível verificar qual a cor da bolacha quando ela se encontra crua, queimada ou no ponto ideal.

Um dos grandes objetivos da organização é a redução do desperdício através da implementação de ações corretivas. De forma a que todos sejam sensíveis a esse assunto, são afixados cartazes (secção 5.2) para alertar os operadores para as quantidades e a sua valorização de desperdício. A divulgação dos indicadores de produção através de um sistema de cores faz com que o operador seja sensível ao resultado, o que o leva a melhorar os mesmos através das suas atividades diárias.

Sempre que exista uma reclamação de um cliente, a organização alerta todos os operadores sobre o sucedido, tentando que nas produções não ocorram imprevistos que fazem com que os clientes fiquem insatisfeitos.

7 Considerações finais

Este trabalho centrou-se na análise do desperdício na indústria alimentar, tendo em conta a análise da literatura existente na área, bem como o estudo do problema do desperdício na empresa onde realizei o estágio.

No início do meu estágio curricular, surgiram algumas dificuldades acerca de como iria ser abordado o tema do desperdício dentro da organização e como iriam ser aplicadas medidas de forma a tentar combatê-lo. Com a ajuda do diretor de fábrica, do chefe de produção e dos elementos do departamento do controlo industrial chegou-se à conclusão que era necessária uma contínua monitorização do desperdício e que ele iria ser combatido através das ações corretivas propostas em reunião.

A minha contribuição, consubstanciada na construção de uma ferramenta em Microsoft Excel durante o meu estágio, permitiu que a *Dan Cake* possa analisar o desperdício gerado e quais os motivos de quebras prioritários a ser combatidos. Esta ferramenta é útil devido ao facto de a empresa não apresentar um documento pormenorizado acerca das quebras registadas pelas chefes de linha nos dossiers de lote.

Um dos aspetos a salientar é o facto de, atualmente, ainda não ser possível gerar um documento automático com as informações presentes no “report de produção”. Os esforços da empresa vão no sentido de que toda essa informação venha a ser automatizada através do ERP utilizado pela empresa, projeto que se encontra atualmente a desenvolver.

Outro aspeto em que o trabalho por mim desenvolvido se apresentou como uma mais valia para a empresa prende-se com o envolvimento dos colaboradores na análise do desperdício, através dos cartazes afixados e os lançamentos diários sobre os dados das quebras a que os chefes de turno, os técnicos de processo e qualidade e os técnicos de manutenção passaram a ter acesso diariamente.

Durante o meu percurso escolar, no Mestrado em Gestão, a unidade curricular que apresentou mais peso ao longo do meu estágio foi a unidade curricular “Gestão de Informação”. A sua importância deveu-se aos conhecimentos adquiridos ao nível de Microsoft Access e de novas funcionalidades adquiridas ao nível do Microsoft Office Excel como a construção das tabelas dinâmicas. A unidades curricular de “Planeamento e

Avaliação da Qualidade” foi também importante ao longo do meu estágio devido aos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do semestre.

Por fim, quero salientar que a realização do estágio como uma das vertentes para terminar o mestrado contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional. O facto de nós, estagiários, termos que desenvolver um relatório após o término do dia laboral faz com que aprendamos a lidar com pressão e saber contornar o cansaço acumulado ao longo do dia. Em termos profissionais, aprendi como se deve trabalhar em equipa, para além das experiências que já tinha tido em contextos de trabalhos de grupo escolares, e como combater situações imprevistas que surgem ao longo do dia. Um dos grandes aspetos positivos que o estágio curricular me proporcionou, foi a oportunidade proposta pela *Dan Cake* em ingressar na organização como colaboradora no departamento de “Planeamento da Produção” após o término do estágio curricular.

Bibliografia

- Abdulmalek, F. A., & Rajgopal, J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*, 107(1), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.09.009>
- About FUSIONS. (n.d.). Acedido em 9 de junho de 2019 do website <https://www.eu-fusions.org/index.php/about-fusions>
- Abstract. Business Solutions (n.d.). Manual do utilizador. Relatório Operacional Dan Cake.
- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(4), 460–471. <https://doi.org/10.1108/17410380610662889>
- Ahuja, I. P. S., & Khamba, J. S. (2008). Total productive maintenance: Literature review and directions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 25(7), 709–756. <https://doi.org/10.1108/02656710810890890>
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., & Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management*, 33(3), 764–773. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry - Magnitude and potential for reduction. *Waste Management*, 35, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015>
- Busso, C. M., & Miyake, D. I. (2012). Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica. *Production*, 23(2), 205–225. <https://doi.org/10.1590/s0103-65132012005000068>
- Certificação BRC/IFS. (n.d.). Acedido em 11 de junho de 2019 do website <https://www.bureauveritas.pt/services+sheet/certificacao-brcifs>
- Certificação Halal - Aprendendo a Exportar. (n.d.). Acedido em 11 de junho de 2019 do website <http://www.aprendendoaexportar.gov.br/index.php/certificacao-halal>
- Dancake - Homepage. (n.d.). Acedido em 1 de junho de 2019 do website <http://dancake.pt/>

- De Ron, A. J., & Rooda, J. E. (2006). OEE and equipment effectiveness: An evaluation. *International Journal of Production Research*, 44(23), 4987–5003. <https://doi.org/10.1080/00207540600573402>
- Dora, M., Kumar, M., & Gellynck, X. (2016). Determinants and barriers to lean implementation in food-processing SMEs - A multiple case analysis. *Production Planning and Control*, 27(1), 1–23. <https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1050477>
- Endeavor Brasil. (2015). SKU: aprimore sua gestão de estoque | Endeavor Brasil. Acedido em 20 de junho de 2019 do website <https://endeavor.org.br/operacoes/sku/> - Acedido em 2019
- Engelund, E. H., Breum, G., & Friis, A. (2009). Optimisation of large-scale food production using Lean Manufacturing principles, 4–14. <https://doi.org/10.1111/j.1748-0159.2008.00109.x>
- Estratégia Nacional de Investigação e Inovação para uma especialização inteligente. (2013). Agro Alimentar. *Diagnóstico de Apoio Às Jornadas de Reflexão Estratégica. Eixo Temático 4 - Recursos Naturais e Ambiente: Agro-Alimentar*. Acedido em 5 de junho de 2019 do website https://www.fct.pt/esp_inteligente/docs/AgroAlimentar_ENEI_Aveiro.pdf
- Fisher, M. (2002). Process improvement by poka-yoke. *Work Study*, 48(7), 264–266. <https://doi.org/10.1108/00438029910294153>
- Giroto, F., Alibardi, L., & Cossu, R. (2015). Food waste generation and industrial uses : A review. *Waste Management*, 45, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.008>
- Henningson, S., Hyde, K., Smith, A., & Campbell, M. (2004). The value of resource efficiency in the food industry : a waste minimisation project in East Anglia , UK, 12, 505–512. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(03\)00104-5](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(03)00104-5)
- Lebersorger, S., & Schneider, F. (2014). Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. *Waste Management*, 34(11), 1911–1919. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.013>
- Lehtinen, U., & Torkko, M. (2002). The Lean Concept in the Food Industry : A Case Study of Contract a Manufacturer, (Lehtinen 2001).
- Lopes, R. B., Freitas, F., & Sousa, I. (2015). Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries, 10(3), 120–130.

- Lozano, J., Martínez, E., Jiménez, E., & Blanco, J. (2017). Methodology to improve machine changeover performance on food industry based on SMED, 3607–3618. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-9686-x>
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*, 83(6), 662–673. <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Motwani, J. (2003). A business process change framework for examining lean manufacturing: A case study. *Industrial Management and Data Systems*, 103(5–6), 339–346. <https://doi.org/10.1108/02635570310477398>
- O que é a NP EN ISO 9001 e para que serve? | Estrategor. (n.d.). Acedido em 11 de junho de 2019 do website <https://www.estrategor.pt/gestao-da-qualidade/np-en-iso-9001/?cn-reloaded=1>
- O que é o ERP e porque precisa dele? | Microsoft Dynamics 365. (n.d.). Acedido em 24 de junho de 2019 do website <https://dynamics.microsoft.com/pt-pt/erp/what-is-erp/>
- Oswaldo Benítez, R. (n.d.). Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe | FAO. Acedido em 16 de junho do website <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning and Control*, 17(1), 77–86. <https://doi.org/10.1080/09537280500414991>
- Portal do INE. (n.d.). Acedido em 5 de junho de 2019, do website https://ine.pt/xportal/xmain?xpgid=ine_main&xpid=INE
- Paul Brunet, A., & New, S. (2003). *Kaizen* in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(12), 1426–1446. <https://doi.org/10.1108/01443570310506704>
- Power Query - Descrição Geral e Aprendizagem - Excel. (n.d.). Acedido em 11 de junho de 2019 do website <https://support.office.com/pt-pt/article/power-query-descrição-geral-e-aprendizagem-ed614c81-4b00-4291-bd3a-55d80767f81d>
- Rodrigo, A., Souza, F. M. De, Vinícios, J., Nagem, D., Silva, L. V., Nyckerson, R., & Mendes, L. (n.d.). KANBAN E O 5S - ferramentas do Sistema Toyota de Produção 2 Sistema Toyota de Produção.

Sá, Patrícia (2019). Material de apoio da unidade curricular de Planeamento e Avaliação da Qualidade, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785–805.
<https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019>

Anexos

Anexo I – Organograma Dan Cake, 2018

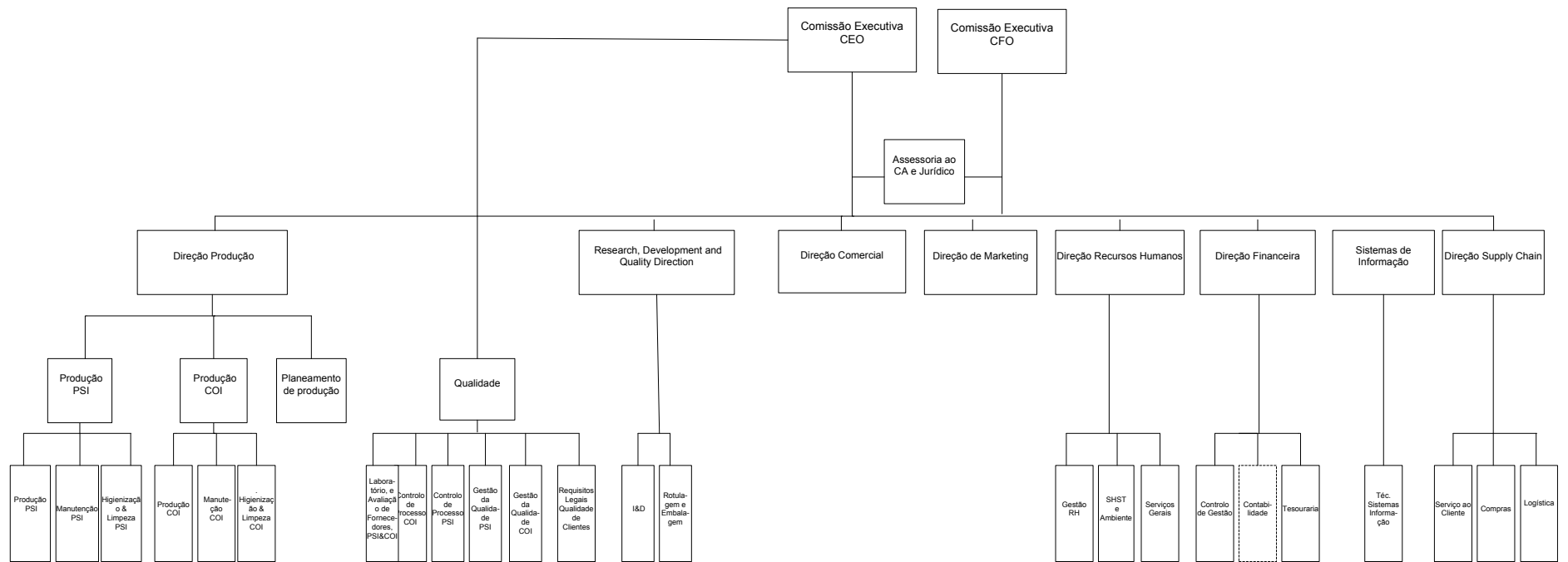


Figura 14 - Organograma Dan Cake, 2018

Anexo II – Análise SKU

Week	(Itens múltiplos)
Dia	(Tudo)
Linha	1
Turno	(Tudo)

Artigo	Frequência	Produção Real	Desperdício (kg)	Desperdício (€)	Sobrepeso (kg)	Sobrepeso (€)
Vanilla Cubos (17% mant) 1 for	8	12832	273	343,79 €	486	1 283,10 €
Taças Butter Cookies 200g	2	6324	560	497,82 €	191	372,84 €
Butter flavour Cookies 10x200g	1	2800	209	131,28 €	154	301,75 €
Canela Delta Standard (unidade	2	1500	40	23,99 €	140	288,30 €
Chocolate Chip Cookies (6.5%)	1	3596	200	128,40 €	100	199,06 €
Mini Butter Cookies 6x8x50g	1	629	16	15,23 €	55	150,15 €
Biscoitos de Cacao 8x750g	3	8412	98	40,39 €	34	24,34 €
Mini Cookies with Butter 7% 8x	1	2832	101	89,92 €	9	20,56 €
Galletas de Cacao 8x750g	1	948	132	57,79 €	5	3,73 €
Biscoitos de Canela 5x(200x5g)	1	0	0	0,00 €	0	0,00 €
Total Geral	21	39872	1629	1 328,62 €	1173	2 643,84 €

Tabela 8 - Análise SKU

Anexo III – Exemplo de cartaz semanal



Combate ao Desperdício

Linhas de Produção *Butter Cookies*

Semana 16¹

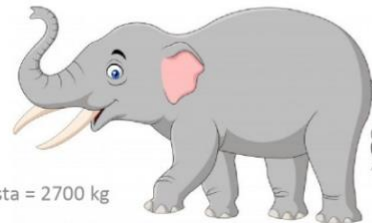
- 2 {
- Linha 1 (OEE de **92,90%**, desperdício **3,40%** e sobrepeso **4,60%**)
 - Linha 3 (OEE de **86,20%**, desperdício **4,70%** e sobrepeso **3,10%**)
 - Linha 6 (OEE de **90,20%**, desperdício **4,40%** e sobrepeso **1,00%**)
- Total Produção = **75 299 kg**³



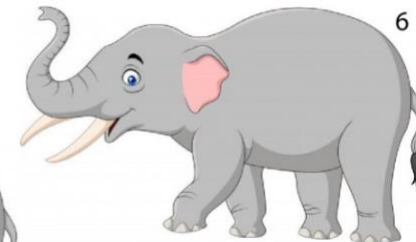
Esta semana o nosso amigo atingiu o peso máximo.



Desperdício + Sobrepeso (5 086 kg)⁴ = **1,9** elefantes



Elefante da Floresta = 2700 kg



6

Figura 15 - Cartaz semanal