

Plataforma Digital de Melhoria Contínua em Projetos de Indústria Alimentar: implementação e aplicação

Isabel Francisca Pestana Mendonça

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Biológica

Orientadores:

Prof.^a Marília Clemente Velez Mateus

Eng.^a Marta dos Santos Matias

Júri

Presidente: Prof. Miguel Nobre Parreira Cacho Teixeira

Orientador: Eng.^a Marta dos Santos Matias

Vogal: Prof.^a Maria Raquel Murias dos Santos Aires Barros

Dezembro 2020

Declaro que o presente documento é um trabalho original da minha autoria e que cumpre todos os requisitos do Código de Conduta e Boas Práticas da Universidade de Lisboa.

Prefácio

O trabalho apresentado nesta tese foi realizado na empresa Bimbo Donuts Portugal Lda., durante o período julho-setembro 2020, com a supervisão da Eng.^a Marta Matias. A tese foi co-supervisionada no Instituto Superior Técnico pela Prof.^a Marília Mateus.

Agradecimentos

Uma das primeiras coisas que ouvi quando cheguei ao Técnico foi "Um Engenheiro não se faz sozinho" e por isso, no culminar desta etapa quero demonstrar a minha gratidão a quem contribuiu para que isto fosse possível.

Em primeiro lugar quero agradecer à Professora Marília Mateus por toda a ajuda, cuidado e atenção desde o processo de procura de estágio até ao fim do trabalho.

Quero também agradecer à Bimbo Donuts Portugal pela oportunidade e experiência de integrar na equipa, em especial à Engenheira Marta Matias que fez tudo o que podia para que fosse possível finalizar o trabalho, apesar das circunstâncias.

Ainda quero aproveitar para agradecer ao Engenheiro Marco Abrantes, à Paula França, aos supervisores e operadores que facilitaram a minha adaptação na fábrica e que sempre se mostraram predispostos a ajudar no que fosse preciso.

Não podia deixar de agradecer à minha família, em especial aos meus pais e ao meu irmão por serem o meu suporte, por em momento algum questionarem as minhas capacidades e por, na realidade, nada do que diga seja capaz de refletir o quão grata sou.

Por fim, um grande obrigada aos brindes que vieram com a faculdade, que me proporcionaram momentos incríveis nos últimos 5 anos e que nos menos simpáticos foram incansáveis. Clara, Irina, Beatriz Gamelas, Madalena, Sofia, Manuel, Marta, Hélder e Filipa, prazer, sou vossa fã.

Resumo

As expectativas e crenças dos consumidores estão em constante mutação. Para garantir o seu lugar no mercado global, as empresas têm de se adaptar rapidamente a essas mudanças. Assim, torna-se imperativo recorrer a metodologias de Melhoria Contínua (MC) para atender às suas necessidades da melhor forma possível. Este trabalho foi desenvolvido nas instalações da Bimbo Donuts, cujo principais objetivos foram a implementação e utilização de uma plataforma digital para a resolução estruturada de problemas em indústria alimentar. Durante o período de seis semanas foram propostos vários projetos de melhoria, através da aplicação de ferramentas comuns no domínio da MC. Porém, foi adotado um novo método que consistiu em utilizar uma plataforma digital que visa otimizar o próprio processo de melhoria. Esta atividade permitiu compreender o impacto causado por esta novidade, face à via convencional.

Paralelamente, foi avaliado o estado da implementação da plataforma ao fim de nove meses. A adesão não foi a esperada, pelo que foi realizado um inquérito para triar possíveis causas. Com base nas respostas obtidas, pretende-se colmatar os problemas encontrados e adotar uma abordagem mais adequada à população em causa. Ainda, foi iniciado o estudo para a implementação plena na fábrica, isto é, integrando os operadores.

Keywords: Melhoria Contínua, Plataforma digital, Indústria alimentar.

Abstract

Consumer expectations and beliefs are constantly changing. To ensure their position in the global market, companies must adapt quickly to these changes. Thus, it becomes imperative to use Continuous Improvement (CI) methodologies to meet their needs in the best possible way. This work was developed at the Bimbo Donuts facilities, whose main objectives were the implementation and application of a digital platform for problem solving in the food industry. During a six-week period several improvements were proposed through the usage of common CI's tools. However, a new method was adopted that used a digital platform aiming to optimize the improvement process itself. This experience made it possible to understand the impact caused by this innovation.

At the same time, the status of the platform's implementation was assessed after nine months. The attendance was not as expected, so a survey was carried out to assess possible causes. Based on the obtained results, it is intended to mitigate the found problems and adopt a more appropriate approach to the concerned population. In addition, the study for the full implementation in the factory was started, where is intended to integrate operators.

Keywords: Continuous improvement, Digital platform, Food industry.

Índice

Resumo	v
Abstract	iii
Lista de Tabelas	ix
Lista de Figuras	xi
Lista de Abreviaturas	xv
1 Introdução	1
1.1 A Fábrica e a Empresa	1
1.2 Motivação e Objetivo do Projeto	2
1.3 Estrutura do Trabalho	3
2 Revisão Bibliográfica	5
2.1 Melhoria Contínua	5
2.1.1 História evolutiva da Melhoria Contínua	6
2.1.2 Principais características da Melhoria Contínua	6
2.1.3 Resolução estruturada de problemas	8
Análise da causa raiz	9
2.1.4 Dificuldades na implementação e manutenção dos projetos	10
2.2 Paradigma <i>Lean</i>	11
2.2.1 A casa TPS - Pilares conceituais	11
Nova casa TPS	14
2.2.2 Princípios do Pensamento <i>Lean</i>	15
2.2.3 Criação de valor	17
Desperdício	17
2.2.4 Ferramentas	19
2.3 Evolução Tecnológica e Digitalização	20
2.3.1 Indústria 4.0	21
2.3.2 <i>Lean</i> na forma digital	22
3 Materiais e Métodos	25
3.1 Plataforma digital - REVER	25
3.1.1 Funcionamento da plataforma digital	25
Desafios	25
REVs	26
3.1.2 Método para a recolha de problemas	27

3.2	Implementação da plataforma digital	28
4	Resultados e Discussão	31
4.1	Implementação da plataforma digital	31
4.1.1	Caracterização dos utilizadores e relação com as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação	34
4.1.2	Experiência em Melhoria Contínua pela via tradicional	36
4.1.3	Ponto de situação da adesão	40
4.1.4	Implementação no "chão de fábrica"	41
4.2	Utilização da plataforma digital	45
4.2.1	Projetos de Melhoria Contínua	45
4.2.2	Tipologia dos projetos	47
4.2.3	Impacto económico	49
4.2.4	Experiência com a plataforma digital	50
	Aperfeiçoamento da plataforma digital REVER	51
5	Conclusão e Trabalhos Futuros	53
	Bibliografia	56
A	Documentos de divulgação da plataforma digital	61
B	Recolha de dados do grupo seletivo de operadores	63
C	Cálculos estatísticos	65

Lista de Tabelas

4.1	Compilação problemas (Desafios/REVs) encontrados, na fábrica de Mem Martins, durante o estágio curricular, com a respetiva descrição, proposta de solução, estado do projeto, comentários pertinentes e principal KPI afetado.	46
4.2	Matriz de priorização exemplo dos projetos abertos (REVs), na fábrica de Mem Martins, com base na dificuldade de implementação, investimento e impacto no KPI afetado. . . .	47
B.1	Inquérito realizado aos operadores selecionados. Cada operador assinala a sua resposta (primeira coluna) mediante a linha e o turno em que desempenha mais horas de trabalho (restantes colunas).	63
C.1	Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a Faixa etária das Chefias intermédias (19 colaboradores) e dos Operadores (28 operadores). Para os cálculos foi feita a seguinte conversão: 1- 18-25 anos; 2- 26-35 anos; 3- 36-45 anos; 4- 46-55 anos; 5- >55 anos.	66
C.2	Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para o Nível de Escolaridade das Chefias intermédias (19 colaboradores) e dos Operadores (28 operadores). Os cálculos tiveram por base a seguinte conversão: 1- Ensino Básico; 2- Ensino Secundário; 3- Ensino Superior.	66
C.3	Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para cada traço de personalidade na autoavaliação da população inquirida. Os cálculos tiveram por base a seguinte conversão: 1- Muito pouco; 2- Pouco; 3- Razoável; 4- Muito.	66
C.4	Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a opinião dos inquiridos quanto à preparação dos operadores das respetivas fábricas (Mem Martins e Albergaria) para este novo método de trabalho, numa escala de 0 (Nada preparados) a 5 (Totalmente preparados).	66
C.5	Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a capacidade dos inquiridos darem formação aos operadores das respetivas fábricas (Mem Martins e Albergaria) numa escala de 0 (Nada preparado) a 5 (Totalmente preparado).	67

Lista de Figuras

2.1	Representação esquemática da dinâmica do Ciclo PDCA em Melhoria Contínua (Adaptado de Faria (2013)).	7
2.2	Diagrama de Ishikawa genérico e análise 6M.	9
2.3	Casa TPS clássica (Adaptado de Domingues (2013) e Coetzee <i>et al.</i> (2016)).	12
2.4	A filosofia <i>Toyota Way</i> (Adaptado de Coetze <i>et al.</i> (2016)).	13
2.5	Nova casa TPS (Adaptado de Kehr e Proctor (2016)).	15
2.6	Esquema dos sete princípios do Pensamento <i>Lean</i> (Adaptado de Pinto (2014)).	16
3.1	Ciclo REVER (Adaptado de Grupo Bimbo Iberia e REVER Team).	27
4.1	Média mensal de REVs criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal e em Espanha nos primeiros nove meses de implementação da plataforma digital REVER (ano 2020).	32
4.2	Percentagem dos REVs concretizados desde o início do ano (2020) até ao fim de cada mês, nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal e em Espanha nos primeiros nove meses de implementação da plataforma digital REVER.	32
4.3	Análise da causa raiz do insucesso da implementação da plataforma digital REVER nas fábricas portuguesas do Grupo Bimbo através do Diagrama de Ishikawa (análise 5M).	33
4.4	Distribuição das faixas etárias da população inquirida (Inquérito 1).	34
4.5	Distribuição do nível de escolaridade da população inquirida (Inquérito 1).	34
4.6	Dispositivos comumente utilizados pelos trabalhadores selecionados (Inquérito 1).	35
4.7	Dispositivos preferidos para aceder à Internet (Inquérito 1).	35
4.8	Dispositivos utilizados preferencialmente para comunicar (Inquérito 1).	35
4.9	Redes sociais utilizadas pela população inquirida (Inquérito 1).	36
4.10	Principais motivos pela utilização das redes sociais selecionadas anteriormente (Inquérito 1).	36
4.11	Experiência dos inquiridos em projetos de Melhoria Contínua (Inquérito 1).	37
4.12	Anos de experiência no cargo em que se encontram atualmente (Inquérito 1).	37
4.13	Os traços de personalidade considerados críticos para o sucesso dos projetos de Melhoria Contínua, segundo a amostra de 19 colaboradores em estudo (Inquérito 1).	37
4.14	Autoavaliação de personalidade da população inquirida (Inquérito 1).	39
4.15	Assiduidade dos utilizadores ao fim de 7 meses de implementação, numa escala de 0 a 5, onde 0 corresponde a "Nunca" e 5 "Diariamente" (Inquérito 1).	40
4.16	Principais obstáculos à utilização regular da plataforma digital (Inquérito 1).	40
4.17	Áreas consideradas mais acessíveis para a utilização da plataforma (Inquérito 1).	41
4.18	Opinião dos inquiridos relativamente à preparação dos operadores da fábrica em que trabalham normalmente (Mem Martins ou Albergaria). Considerou-se uma escala de 0 a 5, onde 0 corresponde a "Nada preparados" e 5 "Totalmente preparados" (Inquérito 1).	42

4.19 Distribuição das faixas etárias da amostra de operadores da fábrica de Mem Martins (Inquérito 2).	42
4.20 Distribuição do nível de escolaridade da amostra de operadores da fábrica de Mem Martins (Inquérito 2).	42
4.21 Percentagem de operadores portadores de <i>Smartphone</i> (Inquérito 2).	43
4.22 Autoavaliação quanto à preparação para dar formação dos operadores, numa escala de 0 (Nada preparado) a 5 (Totalmente preparado) (Inquérito 1).	43
4.23 Etapas consideradas críticas numa linha de produção (Inquérito 1).	44
4.24 Tipologia dos REVs criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal (entre janeiro e setembro de 2020).	48
4.25 Tipologia dos REVs criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Espanha (entre janeiro e setembro de 2020).	48
4.26 Estimativas do impacto económico no âmbito dos REVs criados em todas as fábricas espanholas do Grupo Bimbo (setembro de 2020). Para cada parâmetro é comparado o potencial impacto estimado pela plataforma REVER (■) com o valor dos REVs validados financeiramente (■).	49
A.1 Panfleto explicativo da diferença entre as diferentes categorias de projetos que podem ser colocados na plataforma REVER.	61
A.2 Panfleto sugestivo daquilo que pode ser a rotina dos utilizadores da plataforma. Este exercício mental deve garantir a dinâmica necessária por parte de todos para que a plataforma tenha impacto positivo no progresso da Melhoria Contínua.	62

Lista de Abreviaturas

CLT Comunidade *Lean Thinking*.

GSK GlaxoSmithKline.

IoT *Internet of Things*.

JIT *Just-in-time*.

KPI *Key Performance Indicator*.

MC Melhoria Contínua.

MIT Massachusetts Institute of Technology.

NTIC Novas Tecnologias de Informação e Comunicação.

OPL *One Point Lesson*.

PDCA *Plan, Do, Check, Act*.

SOP *Standard Operating Procedure*.

TOC *Theory of Constraints*.

TPS *Toyota Production System*.

TQM *Total Quality Management*.

TRIZ do russo, Teoria da Resolução Inventiva de Problemas.

Glossário

Andon Do japonês "lâmpada", é uma ferramenta de gestão da Produção *Lean*.

Desafio Problema encontrado pendente de solução, na plataforma digital REVER.

Genchi genbutsu Do japonês "localização real, coisa real", é um princípio chave do TPS.

Hansei Do japonês "autorreflexão", é a ideia central na cultura japonesa. Admitir o próprio erro e garantir melhoria.

Heijunka Do japonês "produção nivelada", é um conceito associado à programação da produção.

Keiretsu Do japonês "séries, sistema, grupo de empresas", é um modelo de negócios onde há a união de empresas por interesses económicos comuns.

REV Proposta de resolução de um problema ou melhoria, na plataforma digital REVER.

Zenjidoka "Jidoka completo". *Jidoka* aplicado não só ao "chão de fábrica", mas a todos os funcionários que têm qualquer contacto com os clientes.

Capítulo 1

Introdução

O corrente trabalho foi executado no contexto da dissertação de mestrado em Engenharia Biológica do Instituto Superior Técnico, num estágio curricular pelo período de seis semanas na fábrica Bimbo Donuts Portugal- Mem Martins. O trabalho foi desenvolvido em parceria com o departamento de produção da empresa, no domínio da Melhoria Contínua.

O trabalho proposto visa implementar uma plataforma digital no âmbito da Melhoria Contínua. Este vem na sequência da iniciativa do Grupo Bimbo em colmatar algumas dificuldades encontradas no desenvolvimento do tema na empresa. Este projeto acompanha a tendência atual das empresas em tirar o maior proveito da transformação tecnológica e digitalização. Neste quadro, é feito um estudo dos seus benefícios através de uma plataforma digital que promete alterar a dinâmica da Melhoria Contínua como era conhecida até então. Para além disso, uma vez que se encontra na fase inicial de utilização, também foi desenvolvido trabalho no âmbito da implementação da plataforma.

1.1 A Fábrica e a Empresa

A fábrica Bimbo Donuts Portugal, Lda., residente na zona industrial de São Carlos em Mem Martins (Sintra), pertence atualmente ao Grupo Bimbo. Anteriormente, a fábrica era propriedade da Panrico® (Panrico- Produtos Alimentares, Lda). Apenas em 2017 passou a pertencer ao Grupo Bimbo, sendo que na altura se denominava Bakery Donuts Portugal e em 2018 o seu nome sofreu novamente alteração para o que conhecemos hoje em dia ^[1].

O Grupo Bimbo nasceu em dezembro de 1945, após a Segunda Guerra Mundial, no México. Os empresários mexicanos aperceberam-se das vantagens em abrir uma empresa igual em Espanha, com as mesmas filosofias e valores, o que deu origem à Bimbo Iberia.

Atualmente, a Bimbo Iberia é uma das maiores organizações do setor alimentar na Península Ibérica. A empresa teve um papel muito importante na indústria da panificação, já que foi a pioneira na produção do pão de forma em Portugal e Espanha, e mantém-se focada na missão de fazer chegar alimentos deliciosos e nutritivos aos lares dos seus consumidores ^{[2][3]}. Como recompensa do esforço por parte de todos, a preferência do consumidor é evidente, pelo que se tornou líder no mercado nas categorias de padaria e pastelaria ^[3].

A fábrica é composta por cinco linhas de produção, onde diariamente é produzido pão de forma, e bolaria salgada e doce, de marcas como Bollycao®, Manhãzitos® e Donuts®.

1.2 Motivação e Objetivo do Projeto

Nas últimas décadas, o ambiente de negócios tem vindo a presenciar inúmeras mudanças como a globalização, poderosos avanços tecnológicos, clientes cada vez mais exigentes e informados. A qualidade é tida como um conceito chave do negócio, a velocidade de adaptação e a maior consciencialização da sociedade para problemas ambientais e éticos como variáveis competitivas. Por estas razões, a busca pela Melhoria Contínua tem-se tornado vital para que as organizações aspirem a excelência [4]. Está provado que mais do que os avanços técnicos, as melhorias organizacionais e o desenvolvimento das competências dos trabalhadores ajudam a empresa a atingir o sucesso [5].

Os benefícios da Melhoria Contínua para uma empresa são conhecidos e estudados há cerca de um século. Entre eles verifica-se maior produtividade e agilidade, na medida em que é defendido que todos devem contribuir, facilitando a evolução da organização em mais áreas do que aquelas que seria possível se apenas uma pessoa tentasse resolver todos os problemas. Por sua vez, torna a organização capaz de se moldar facilmente às mudanças inerentes às condições de mercado, através de uma estrutura descentralizada de tomada de decisões. Esta metodologia promove ainda uma cultura de aprendizagem, onde o fracasso é visto como uma oportunidade de aumentar o conhecimento [6].

Não obstante, as empresas, na sua maioria, deparam-se com dificuldades no que toca à priorização deste tema, tanto na esfera administrativa, como na operativa. Quando a Melhoria Contínua deveria ser tomada como um mantra, na maior parte dos casos é vista como um trabalho extraordinário e com menor relevância. Deste modo, procura desenvolver-se formas que alterem esta mentalidade e que atraiam mais apoiantes para a Melhoria Contínua.

Por um lado, é imprescindível um suporte administrativo que incentive fortemente os funcionários da empresa a terem iniciativa para melhorar o seu desempenho no trabalho, através de uma melhor gestão de tarefas, por exemplo. Por outro lado, almeja-se trabalhadores com espírito crítico, proativos, motivados e que não se acomodem a cenários desconfortáveis. Para além disso, quer-se confiança destes para com os seus superiores, culminando na sinergia ideal para a evolução da organização.

A cultura da empresa deve ser tal que o bem-estar dos seus funcionários seja um dos focos de atenção. A motivação está altamente relacionada com a produtividade e desempenho, pelo que é uma mais-valia para a organização investir em formas de zelar pela satisfação de quem trabalha. Na raiz da desmotivação pode estar a falta de formação ou de aptidão para realizar determinada tarefa, mas também a falta de reconhecimento, de objetivos claros, ou repreensão de iniciativas que não foram bem-sucedidas. Para o primeiro caso, é necessário que a organização invista em tempo de formação; já para o segundo, é desejado que a administração tenha abertura suficiente para atender às necessidades e sugestões dos seus funcionários. Para que isto aconteça é fulcral para os trabalhadores saberem que são ouvidos e tidos em conta na hora de tomar medidas e que também sejam reconhecidos por tomarem iniciativas benéficas para o desempenho da organização; caso contrário, o "Podemos fazer assim" passa a "Não vale a pena, ninguém vai fazer nada". O reconhecimento do bom desempenho apresenta um papel especialmente importante para a manutenção da motivação, e espera observar-se o efeito "bola de neve". O que se pretende dizer é: um funcionário que tenha uma ideia de sucesso, executa-a, divulga-a e, graças à sua iniciativa, determinação e resiliência, é bonificado. Isto fará com que outros também queiram ser reconhecidos por causa das suas ações, influenciando cada vez mais pessoas a querer fazer sempre mais e melhor cada dia. Para a última fonte de desmotivação apontada acima, é importante que os líderes providenciem uma atmosfera de trabalho onde todos se sintam confortáveis para expor as suas ideias ou constrangimentos, sem receio do fracasso ou da censura. Existem diversas personalidades admiradas por muitos, cujo percurso é composto por insucessos, erros, más escolhas, mas que continuaram a tentar porque ninguém os limitou. Reprimir a iniciativa e o desejo de evoluir é andar no sentido oposto ao da Melhoria Contínua.

No caso concreto da fábrica Bimbo Donuts Portugal- Mem Martins, não existe uma equipa inteiramente dedicada ao desenvolvimento da Melhoria Contínua na organização, nem são contratados agentes externos para esse efeito. Como consequência destas escolhas, o grupo de pessoas que compõe as chefias intermédias, isto é, responsáveis dos departamentos (produção, segurança, manutenção, qualidade, etc.) são os mesmos trabalhadores responsáveis por priorizar os projetos de melhoria na fábrica. Estes colaboradores (chefes) passam a ter a responsabilidade de gerir o melhor possível as suas atividades diárias. Nestes casos, as atividades de melhoria são prejudicadas em detrimento da dinâmica de trabalho diária, na medida em que exigem um grande dispêndio de tempo e recursos.

Observados estes problemas para com a Melhoria Contínua em várias empresas, houve necessidade de fazer uma pesquisa neste âmbito, de modo a colmatar os flagelos encontrados. Percebeu-se que seria uma boa aposta tirar proveito do avanço tecnológico e da digitalização, e utilizar uma plataforma digital na rotina de Melhoria Contínua. Como consequência estão a ser desenvolvidas, por terceiros, metodologias otimizadas, que promovem a comunicação de uma forma mais natural, aumentando simultaneamente a satisfação e dedicação dos funcionários. O Grupo Bimbo optou por adotar esta novidade em todas as suas fábricas.

O presente projeto foi proposto com o intuito de cumprir os seguintes objetivos:

- i. aplicar uma plataforma digital para a resolução estruturada de problemas em linhas de produção alimentar;
- ii. avaliar os impactos da utilização da plataforma na área da Melhoria Contínua;
- iii. planear a implementação da plataforma digital no "chão de fábrica".

1.3 Estrutura do Trabalho

Este trabalho encontra-se dividido em sete capítulos onde o principal tema é a Melhoria Contínua e a evolução desta para uma plataforma digital.

O presente capítulo contempla o enquadramento do projeto realizado durante o período do estágio curricular, a fábrica e empresa onde este foi realizado, bem como a motivação e os objetivos do trabalho proposto. No segundo capítulo tem-se a revisão bibliográfica dos temas de Melhoria Contínua e a transformação do mundo em que vivemos graças à evolução tecnológica e digitalização, bem como o seu impacto nas empresas.

Os Capítulos 3 e 4 correspondem ao trabalho prático desenvolvido durante o estágio. O terceiro apresenta uma breve explicação do funcionamento da plataforma digital utilizada pelo Grupo Bimbo, a metodologia utilizada para a recolha de problemas nas linhas de produção, e ainda o trabalho realizado no âmbito da implementação da plataforma. Já no quarto, estão reunidos todos os resultados obtidos, bem como a sua discussão.

O Capítulo 5 destaca os mais variados benefícios da integração de uma plataforma digital em Melhoria Contínua, os maiores entraves encontrados para esta mudança e sugestões para o futuro.

O Capítulo 6 compila as fontes de informação utilizadas para a escrita da presente dissertação. Por fim, Capítulo 7 reúne toda a informação complementar necessária para uma melhor compreensão do trabalho conseguido.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

O ser humano é um ser de rotinas, é um facto. Porém, é incapaz de comer sempre a mesma "ração", como o seu animal de companhia, de vestir a mesma roupa, como um boneco, ou de fazer sempre o mesmo trabalho com a mesma motivação, como uma máquina. O ser humano também é perpetuamente insatisfeito e tem o seu quê de presunção fazendo-se acreditar de que é capaz de fazer mais e melhor do que já existe. Acima de tudo, é um ser que não gosta de perder tempo, dinheiro ou oportunidades. Estas são algumas das características que despoletaram o surgimento da Melhoria Contínua.

2.1 Melhoria Contínua

Com o objetivo de manter a competitividade no ramo da indústria, uma das estratégias adotadas é a implementação de projetos de Melhoria Contínua (MC) nos processos de produção e administração [7].

Antes de mais, e para evitar equívocos entre conceitos, é importante esclarecer as diferenças entre Melhoria Contínua, *Kaizen* e Inovação.

Melhoria Contínua é uma filosofia que segundo Deming é descrita como "iniciativas de melhoria que aumentam o sucesso e reduzem as falhas". Já Bessant *et al.* (1994) define MC como "um processo focado na inovação incremental e contínua em toda a empresa" [8]. Exemplos de metodologias de MC são: Teoria das Restrições (TOC- *Theory of Constraints*), Filosofia *Lean*, Seis Sigma e Gestão da Qualidade Total (TQM- *Total Quality Management*) [9].

Como será possível observar na secção 2.2.1, um dos princípios da casa TPS (*Toyota Production System*) e, conseqüentemente, da Produção *Lean*, é o *Kaizen* [9]. *Kaizen* é a junção de dois termos em japonês que literalmente significam "mudar para melhor" - *kai* (mudar) *zen* (para melhor), e trata-se de uma filosofia que consiste em melhorar constantemente [10][7]. Ao longo do tempo tem-se desenvolvido a ideia errada de que *Kaizen* e MC são sinónimos e que podem ser aplicados de forma intermutável. Todavia, *Kaizen* é apenas o aspeto da melhoria contínua dentro da Produção *Lean* [9].

Conclusão, a Produção *Lean* é vista como uma de várias estratégias de MC, e o *Kaizen* é uma parte fundamental dessa estratégia, mas não são conceitos sinónimos [9].

Outro erro comum é utilizar MC e Inovação como expressões idênticas. Contudo, na base da MC estão pequenos progressos, com efeito duradouro com foco no coletivismo. Na Inovação ocorre uma melhoria drástica do estado atual, o esforço é orientado para a tecnologia e não para as pessoas, e por isso o investimento também é maior [7]. Ainda assim, a MC pode advir de ideias inovadoras ou de novas tecnologias [11].

2.1.1 História evolutiva da Melhoria Contínua

A história dos projetos de MC pode ter como início os anos 1800, onde as iniciativas da gestão de topo de várias empresas eram direcionadas para os seus colaboradores. Estes eram encorajados a tomar medidas que contribuíssem para melhores resultados e, aqueles que trouxessem melhorias positivas para a empresa, eram recompensados. Inclusivamente, no fim do século XIX, a National Cash Register (atual NCR Corporation) criou um programa que incluía formas de recompensa, oportunidades de desenvolvimento dos trabalhadores e melhoria nas relações de gestão e trabalho.

No fim dos anos 1800, início dos 1900, o foco da atenção desviou-se para a gestão científica. Nesta altura, procuravam-se métodos científicos rigorosos que ajudassem os gestores a analisar ou resolver os problemas de produção. Posto isto, durante a Segunda Guerra Mundial, o governo dos Estados Unidos da América criou o serviço “*Training Within Industry*” para aumentar a produção industrial em escala nacional. Este serviço consistia em treinar e educar supervisores de modo a melhorar o método de trabalho e mostrar a importância, bem como as técnicas das metodologias de MC. Mais tarde, este programa foi introduzido no Japão, onde sofreu alterações e evoluiu de tal forma que passou a abranger todas as partes da organização.

Em suma, enquanto as iniciativas de MC do passado refletiam a utilização de princípios mais direcionados para a melhoria do trabalho, a MC dos dias de hoje está associada a metodologias organizadas e abrangentes ^[11].

2.1.2 Principais características da Melhoria Contínua

Como mencionado, quando chegou ao Japão, a MC sofreu alterações tais, que os ocidentais necessitaram de reaprender e mudar a sua forma de pensar no que toca a este assunto. Assim sendo, Anders Berger, em 1997, identificou algumas características principais da MC adotadas no ocidente, com base em aspetos da MC ideal implementada no oriente ^[12].

Foco no processo

A MC é orientada pelo processo e não pelos resultados. Isto não quer dizer que os resultados não sejam relevantes, mas sim que a atenção deve estar direcionada para a criação de processos sólidos, que trarão automaticamente bons resultados. Por outro lado, não existindo o controlo do processo, é muito difícil perceber a causa dos resultados.

Assim sendo, em primeiro lugar é essencial que os membros da organização sejam apoiados e estimulados para as iniciativas de melhoria. Para controlar eficazmente o processo, é exigido o seu conhecimento detalhado, ou seja, métodos, sequência de passos, pessoas, máquinas, materiais, etc. Por sua vez, para que isto aconteça, a maioria dos funcionários deve estar ativamente envolvida. Os trabalhadores escolhidos devem ser treinados, sendo que a escolha pode ser fomentada pelas capacidades, experiência e senso comum dos candidatos.

Além do mais, a orientação para o processo exige critérios de avaliação que permitem monitorizar o próprio processo de melhoria, na medida em que este é tão mais relevante, quanto maiores forem os esforços dos funcionários ou supervisores, medidos pelo número de sugestões, número de participantes, etc. Assim, este sistema de gestão torna-se também uma boa forma de avaliar a motivação dos funcionários, que, como discutido mais à frente, é uma parte fundamental da MC ^[12].

Melhoria em pequenos passos

Melhorias duradouras só são atingidas se as pequenas alterações forem combinadas com um esforço contínuo para manter e melhorar os níveis de desempenho *standard*. Vários autores defendem que é fundamental que existam *standards* nas principais operações do processo, e serão as

pequenas mudanças que quando acumuladas levam a uma mudança efetiva. Por outras palavras, é importante que exista disciplina e que todos trabalhem de acordo com as normas delineadas *a priori* (SOP-*Standard Operating Procedure*), só assim será possível depreender o impacto das melhorias feitas posteriormente.

Para suportar os objetivos utiliza-se uma das ferramentas mais conhecidas para a resolução de problemas denominada por ciclo PDCA [12]. A origem do ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ou ciclo Deming pode ser rastreada até ao especialista Shewart, em 1920, que introduziu o conceito do PDCA. Mais tarde, Deming, modificou o ciclo original para *Plan-Do-Study-Act*, que embora seja muito semelhante, a verificação ativa (*Check*) é substituída por uma observação passiva (*Study*) [13][14].

- *Plan* (Planear)- definição estratégica dos objetivos e de como atingi-los.
- *Do* (Fazer)- implementação do plano e execução de todas as alterações necessárias que garantam a efetividade do plano.
- *Check/Study* (Verificar/Estudar)- avaliação dos resultados e identificação de oportunidades de melhoria.
- *Act* (Atuar)- realização de ajustes com base nos resultados encontrados nos passos anteriores.

Em primeira instância, o objetivo dos projetos de Melhoria Contínua é eliminar as causas de não conformidade com as especificações do produto/serviço, isto é, eliminar os defeitos, mas também estabilizar os processos, garantido, no fim, qualidade. Quando esta é garantida, a melhoria foca-se no aperfeiçoamento das funcionalidades dos produtos e na eficiência dos processos de produção. Desta forma reduzem-se os custos, aumenta-se o desempenho e melhoram-se os produtos, mas sem nunca comprometer a qualidade dos mesmos (representado na Figura 2.1 pelo “socialco”), evitando que volte ao ponto inicial [15].

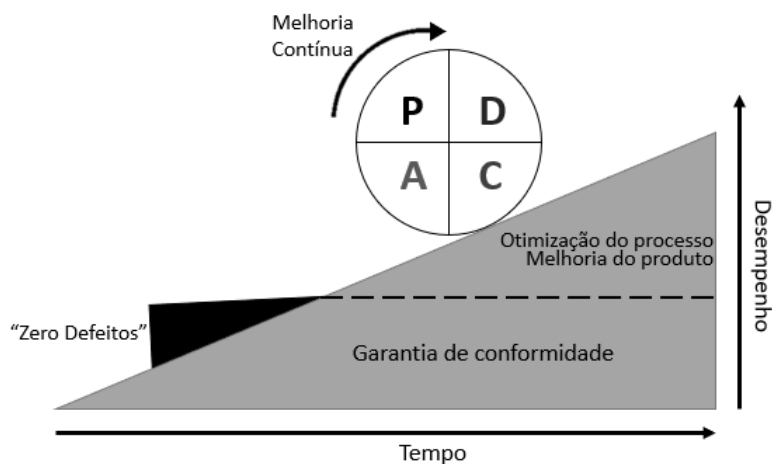


Figura 2.1: Representação esquemática da dinâmica do Ciclo PDCA em Melhoria Contínua (Adaptado de Faria (2013)) [15].

O ciclo PDCA funciona como uma padronização do processo de melhoria, uma estrutura simples que o torna tanto visível como mensurável, e que serve de elo entre a melhoria e o *standard*. A capacidade de separar a conservação dos padrões nos trabalhos de melhoria é uma característica da MC oriental e deve manter-se preservada. Por conseguinte, o ciclo deve ser aplicado num ambiente onde as ideias dos trabalhadores possam ser testadas sem alterar os padrões já estipulados e sem desviar a atenção da administração das suas atividades diárias na empresa.

Quando se completa um ciclo e se obtêm resultados satisfatórios, cabe aos responsáveis alterar formalmente a norma, para que esta possa ser aplicada regularmente no processo ^[12].

Foco nas pessoas

A MC é orientada para as pessoas e deve incluir todos numa organização, desde a gestão de topo até aos operadores de máquina. Para além disso, é baseada na crença do desejo inerente das pessoas por qualidade. Por outro lado, a gestão deve ter consciência que este desejo resulta em mais-valias para a empresa a longo prazo ^[12].

As iniciativas de melhoria podem ter lugar em três níveis numa organização: administração, grupo e individual. No primeiro, as implicações de MC ocorrem na estratégia da organização, é considerado o mais importante e inclui toda a gente. No nível de grupo, a MC envolve tarefas de resolução de problemas a um nível geral, que são analisadas em equipa (ou grupo), sem a intervenção da administração. Por fim, ao nível individual, a MC consiste numa melhoria em microescala, nas tarefas do dia a dia de um trabalhador, onde geralmente é o próprio que possui maior capacidade de encontrar a melhor solução para o problema. Desta forma, para uma organização alcançar o máximo proveito dos projetos de MC, os responsáveis devem aplicar medidas nestes três níveis ^[11].

Como referido, a MC também vive da necessidade humana de desenvolvimento de capacidade, qualidade e valor, combinado com o reconhecimento. A recompensa pelos resultados positivos tende a ser motivação suficiente para que os trabalhadores participem nas atividades de melhoria contínua. A MC oriental defende que os projetos de melhoria devam ter por base a iniciativa e a autonomia de cada trabalhador. Isto possibilita que, uma vez iniciada a atividade, esta seja impulsionada pela vontade dos próprios membros, sem necessidade de supervisão e interferências constantes do exterior ^[12].

2.1.3 Resolução estruturada de problemas

Tradicionalmente, existem várias técnicas, metodologias e ferramentas para desenvolver a MC. O primeiro passo será o da recolha de erros no local onde se pretende melhorar, bem como quantificar a sua ocorrência. Seguidamente, é feita uma priorização destes. Uma ferramenta comumente utilizada é o Diagrama de Pareto, que segue a premissa de que 20% das causas são responsáveis por 80% das ocorrências. O diagrama que se obtém é composto por um gráfico de barras, por ordem decrescente de frequência das ocorrências, e por uma linha que corresponde à frequência percentual acumulada ^[16]. Na etapa seguinte, procede-se à resolução dos problemas detetados. Existem várias abordagens e metodologias para encontrar soluções. Uma metodologia conhecida é a dos 8D's, na qual o D significa "Disciplina". Esta metodologia é utilizada quando as causas dos problemas não são evidentes, a falha é frequente e repetitiva, e as medidas tomadas não são efetivas. A 8D's é constituída por 8 passos que devem ser realizados sequencialmente ^[17].

1. Formação da equipa
2. Descrição do problema
3. Definição e implementação de medidas provisórias de contenção
4. Identificação da causa raiz
5. Definição das medidas corretivas
6. Implementação das medidas corretivas
7. Avaliação e controlo
8. Reconhecimento do trabalho realizado

Na primeira etapa são selecionadas pessoas que possuem conhecimento do processo onde ocorre o problema, tempo, autoridade e habilidades complementares para a solução de problemas para integrar a equipa que será responsável pela eliminação da falha. Na segunda, dá-se a descrição do problema e para isso tenta-se responder às seguintes perguntas “O que é?”, “Quando ocorre?”, “Onde ocorre?”, “Quantas vezes ocorre?”. A terceira etapa tem como função definir e implementar medidas de contenção, documentando-as e determinando o responsável pelo fecho/validação das tarefas, garantindo que está tudo a ser cumprido. Este passo serve para controlar o problema e evitar que danos maiores ocorram. A etapa D4 tem a função de encontrar a causa raiz. No quinto e sexto passos definem-se e implementam-se, respetivamente, as medidas de correção que devem dar solução definitiva ao problema. A solução escolhida deve ser ponderada tendo em conta critérios de segurança, eliminação ou mitigação do problema, tempo de implementação, custo da operação/implementação, e impacto em outras áreas que possam vir a ser afetadas. Devem ser implementadas as medidas que cumpram o seu propósito e não introduzam novos problemas, estando sempre de acordo com os requisitos dos clientes. No sétimo passo, dá-se a avaliação e controlo da solução escolhida e já aplicada, para isso utilizam-se indicadores adequados a cada caso e desenvolvem-se, também, medidas de prevenção que evitem o surgimento dos mesmos problemas ou de novos. Por fim, para encerrar o projeto deve haver o reconhecimento do trabalho e contribuição de cada um para o sucesso da empresa.

Análise da causa raiz

No momento de análise da causa dos problemas, é de extrema importância que esta seja executada corretamente, na medida em que caso isso não aconteça, não é garantido que a solução encontrada, por muito boa que seja, resolva totalmente o problema. Esta ferramenta vem contrariar o impulso de remediar os problemas, para passar a resolvê-los de facto.

Para a sua identificação existem meios simples, visuais e bem estruturados, como é o caso do Diagrama de Ishikawa (Figura 2.2). Esta ferramenta também é conhecida por Diagrama de Causa-Efeito, uma vez que são apontadas várias possíveis causas para um efeito, no caso, o problema que se pretende resolver.

Normalmente esta ferramenta encontra-se associada à análise dos 5 porquês (ver a secção 2.2.4) e dos 6M. A primeira permite identificar as causas e a segunda organizá-las nas 6 categorias possíveis de encontrar numa fábrica (Materiais, Meio ambiente, Medida, Mão de obra, Máquina e Método) [17] [16] [18]. Note-se que a nomenclatura da segunda análise não é estanque, na medida em que se utilizam tantas categorias quanto as que se justifiquem, pelo que podem ser encontradas análises 4M, ou 5M, por exemplo, mas o princípio é o mesmo.

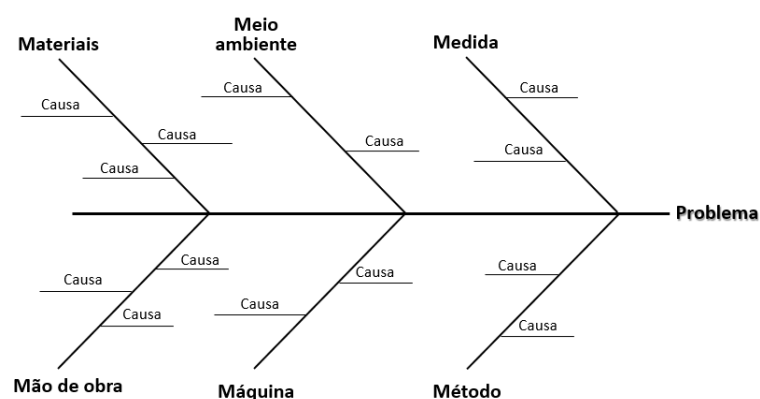


Figura 2.2: Diagrama de Ishikawa genérico e análise 6M.

2.1.4 Dificuldades na implementação e manutenção dos projetos

Os projetos de MC podem ser aplicados em diferentes ambientes de trabalho. Desta forma torna-se necessário avaliar sempre o tipo de produto, a escolha do processo e o grau de padronização, para posteriormente se decidirem os métodos mais apropriados e, conseqüentemente, se implementar a melhor prática de melhoria.

Ainda assim, a implementação destas medidas é de elevado grau de dificuldade e, em geral, torna-se pouco efetiva se não houver a colaboração de todas as partes da organização, bem como dos recursos e suporte necessários da gestão de topo^[11]. McLean e Antony (2014) realizaram uma extensa pesquisa relativamente às causas de fracasso das iniciativas de melhoria contínua, onde apontam 8 temas principais^[19]:

Motivação e expectativas: dá conta da motivação inadequada para as iniciativas, tendo por base o mimetismo de outras empresas, pressões externas, sem a prévia avaliação da situação atual da empresa e dos seus objetivos. A criação de expectativas utópicas e de resultados a curto prazo levam à frustração, que pode ser problemático para a manutenção da iniciativa;

Cultura organizacional e ambiente: algumas empresas possuem uma cultura organizacional ou operam em ambientes resistentes à mudança. Algumas também fazem suposições irrealistas relativamente à sua capacidade de transformar crenças e criar novas culturas;

Gestão e liderança: associado à falta de suporte da gestão de topo, uma vez que os projetos de melhoria contínua exigem altos níveis de envolvimento e alocação de tempo dos funcionários. Da mesma forma que a gestão de topo deve estar empenhada e reunir esforços para as iniciativas, esta também deve adotar uma posição assertiva e de liderança para garantir que tudo corre como planeado;

Abordagem de implementação: o nível em que a iniciativa é concretizada, a velocidade de desdobramento da iniciativa pela empresa e o método utilizado são aspetos fundamentais para o sucesso dos projetos. Deve existir um mapa que oriente o que deve ser implementado, as ferramentas necessárias, etc., de modo a tornar efetiva e correta a implementação do projeto;

Treino: discute a importância do conteúdo, forma de abordar a aprendizagem e de colocar em práticas os conhecimentos aprendidos durante a preparação dos trabalhadores efetivos. Ainda trata da rotação de pessoal que poderá ser um problema na falta de capacidade financeira ou mecanismos de formação de novos trabalhadores;

Gestão do projeto: Existência de soluções pré-determinadas, participação pouco ativa da equipa de projeto e falta de suporte de mentores aos funcionários de melhoria, são também um problema;

Nível de envolvimento dos funcionários: destaca a importância de um dispêndio adequado de tempo e delegação. A escolha dos funcionários para constituir a equipa deve ter em conta as reservas dos próprios relativamente à iniciativa de melhoria (fruto de experiências anteriores de outros programas de mudança e preocupação relacionada com a segurança e permanência no trabalho);

Feedback e resultados: falhas nos mecanismos de análise crítica (realização fraca ou má comunicação dentro da organização). Estas falhas podem levar a percepção de fracasso da iniciativa a longo prazo. É importante obter um *feedback* regular e real sobre o progresso da iniciativa para ser possível identificar os problemas.

A necessidade de melhorar continuamente em larga escala numa organização tem vindo a desenvolver várias metodologias de MC com base nos conceitos de melhoria do processo, qualidade, ou em ambos, de modo a reduzir o desperdício, simplificar a linha de produção, reduzir a variabilidade e, idealmente, atingir a excelência. Como já referido, algumas das mais conhecidas são a Pensamento *Lean*, Seis Sigma, TRIZ (do russo, Teoria da Resolução Inventiva de Problemas), ou ainda outras que

resultam da hibridação das já mencionadas.

2.2 Paradigma *Lean*

Após a primeira crise do petróleo, na década de 70, quando se descobriu que o petróleo não era um recurso renovável, a Toyota começou a destacar-se da sua concorrência por sofrer menos danos e recuperar mais rápida e facilmente. A chave para o seu sucesso foi a criação do TPS, descrita por quatro gestores da empresa, baseada em dois conceitos básicos: “Redução do custo por eliminação de desperdício” e “Utilização total das capacidades dos trabalhadores” [20].

Cerca que treze anos mais tarde, o livro *The Machine that Changed the World* introduziu o termo “*lean*” como o próximo paradigma de industrialização para além da produção em massa [20]. Vale reforçar que o termo nunca foi usado historicamente na Toyota [9]. O TPS é o exemplo mais conhecido de *Lean* e o modelo no qual o livro foi baseado. Desde então o *Lean* foi crescendo cada vez mais e foi aplicado por muitas organizações em todo o mundo, desde empresas industriais a serviços [20]. O termo *Lean Production* foi utilizado pela primeira vez pelo investigador John Krafcik do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), para designar o TPS uma vez que este utiliza menos de tudo na produção em comparação com o sistema de produção em massa, ou seja, menos esforço humano, menos espaço fabril, menos investimento de ferramentas e equipamentos, menos horas de desenvolvimento de um novo modelo, menos defeitos e menos *stock*.

O sistema de produção em massa permite manter uma longa produção de produtos padrão, garantindo um custo de aquisição reduzido para o cliente. Todavia, a variedade dos produtos é diminuta, resultando num trabalho tedioso para os funcionários. Nesta filosofia, o investimento de material é superior, pois acredita que a vantagem competitiva advém de maquinaria mais cara e de tecnologia mais sofisticada, quando na verdade estas não substituem os operadores no que toca à capacidade de pensar, de criar, desenvolver, solucionar ou ter flexibilidade suficiente para fazer qualquer tarefa. Entre outras disparidades nas duas formas de pensar, na produção em massa “O bom é suficiente”, quando na Produção *Lean* há a procura da perfeição [21]. Os melhores resultados da aplicação do paradigma de Produção *Lean* provêm do grupo Toyota ou outras empresas que operem em condições semelhantes, dando uso às soluções desenvolvidas pela Toyota.

A Produção *Lean* evoluiu para um paradigma de pensamento, Pensamento *Lean*, cujo objetivo se centra na procura de eliminação de todos os desperdícios, ambicionando a melhoria contínua de toda a organização [21]. Deste modo, torna-se possível aplicar o modelo em serviços como uma organização de cuidados de saúde ou um banco. O importante nestes casos é não se fixar no modelo como um *kit* de ferramentas padrão e utilizá-las como uma fórmula mágica solucionadora de problemas. Aqui, o importante é ter sempre em mente os princípios do Pensamento *Lean* (Ver secção 2.2.2) e combinar as ferramentas disponíveis (Ver secção 2.2.4) de forma a obter os resultados pretendidos [20].

2.2.1 A casa TPS - Pilares conceituais

No estudo do sistema criado pela Toyota, é comum que este se apresente esquematizado sob a forma de um edifício (casa), onde cada componente corresponde a um conceito, tornando assim numa obra coesa. Na falta de um pilar, alicerce ou até mesmo do teto (conceitos chave) há o risco da casa ruir, pelo que deixam de existir garantias de que o sistema seja efetivo, comprometendo os objetivos da organização. Note-se que o TPS não é um conjunto de ferramentas *Lean*, é um sistema sofisticado de produção onde todos os elementos contribuem para um todo com o foco, em primeira instância, na melhoria contínua do processo [22].

Uma vez mais, para evitar a ambiguidade de conceitos, é importante diferenciar Produção *Lean* e TPS. A primeira foca-se nas ferramentas (5S, *Kaban*, *Poka-yoke*, etc. - Ver secção 2.2.4), enquanto que a segunda se foca no sistema. Existem várias ferramentas que podem ser utilizadas para implementar o TPS, mas não são todas obrigatórias [9].

Existem várias versões da casa TPS, mas todas assentam fundamentalmente em dois pilares, *Just-in-time* (JIT) e *Jidoka* (Figura 2.3) [23]. O primeiro trata do aspeto quantitativo e o segundo o aspeto qualitativo [24]. A base do TPS é o trabalho padronizado, a estabilidade e a filosofia *Toyota Way* [23]. Fundamentalmente, o TPS concentra-se em apoiar e incentivar as pessoas a melhorar continuamente o seu processo de trabalho, por esta razão, as pessoas são o centro da casa [9]. Alguns dos objetivos deste sistema de produção são a maior qualidade, menor custo, melhor serviço, entre outros que podem ser observados na figura abaixo [25].

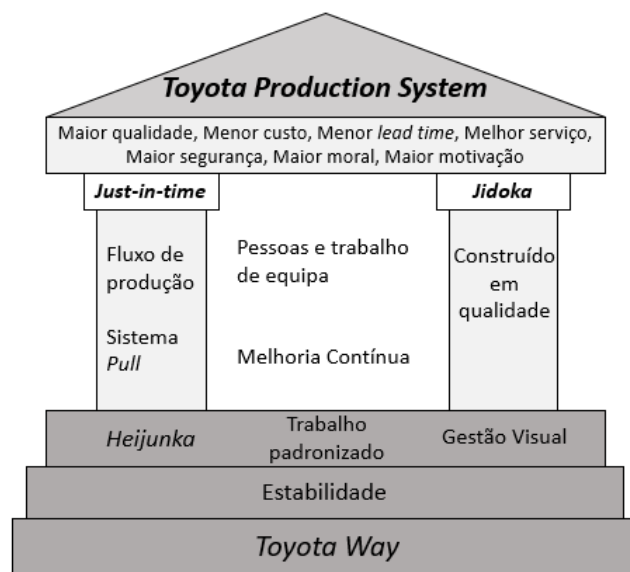


Figura 2.3: Casa TPS clássica (Adaptado de Domingues (2013) e Coetzee *et al.*(2016)) [21][9].

Just-In-Time

Para se satisfazer os conceitos intrínsecos do JIT é necessário pôr em prática um sistema produtivo tal que permita um fluxo contínuo de produção. Desta necessidade aparece o sistema *pull*, isto é, o produto só é produzido aquando da solicitação do cliente. Isto permite um melhor controlo do volume de produção, contrariando alguns problemas associados à produção excessiva, como é o caso do aumento de *stock* [21].

Jidoka

Mais um termo japonês, *Jidoka* é o conceito que pode ser descrito como “automatização inteligente” ou “automatização com toque humano” [9]. Esta ideia pode ser aplicada tanto a máquinas, como a linhas de produção manuais (pessoas) [21]. Assenta na prática de nunca deixar que um defeito ou problema chegue à etapa seguinte [22].

A automatização das máquinas concede a capacidade de maior rendimento e controlo dos processos. Além do mais, este conceito permite que o operador seja autónomo o suficiente para parar a produção quando uma máquina deteta uma anomalia. Isto é benéfico para a produção na medida em que permite resolver o problema no instante em que é detetado e, conseqüentemente, um maior controlo de qualidade [21].

Veja-se o exemplo de um operário que necessite de vigiar constantemente o desempenho de uma

máquina e garantir que não há problemas. Neste caso, o trabalho o seu trabalho não acrescenta valor ao produto e, pelo contrário, aumenta o seu custo. A implementação do *Jidoka* libertá-lo-á para um trabalho mais desafiante e, no cenário ideal, que agregue valor ao produto [21].

Padronização

A padronização dá conta do desenvolvimento e implementação constante de conceitos, métodos e operações uniformes que podem ser replicados facilmente, tendo sempre em conta a adaptação necessária para a elaboração de produtos distintos [23].

Desta forma, são aplicadas medidas como o *Heijunka* (produção nivelada), trabalho padronizado e gestão visual, que permitem a redução de *stock*, maior cadência do trabalho, e a correção ou prevenção de erros [25].

Estabilidade

A estabilidade está associada à consistência operacional dos equipamentos, à organização e arrumação de espaços, ao constante alinhamento dos objetivos e ao “fazer bem à primeira” [23]. Esta ideia suporta todos os conceitos apresentados acima, pelo que, embora não seja a base da casa apresentada acima, está presente em todas as versões, o que corrobora o seu papel imprescindível no sistema.

Toyota Way

O modelo *Toyota Way*, também ele representado por uma casa, não é explicado como um sistema, um processo ou um programa. Em vez disso, é um *mindset* que explica a forma como as ações e pensamentos orientam as interações entre pessoas diariamente (Figura 2.4) [9].

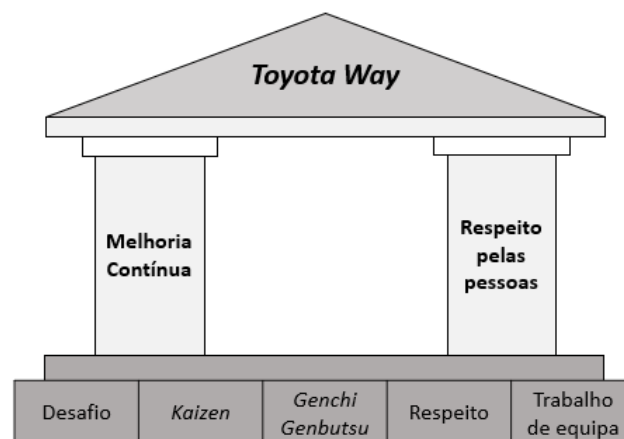


Figura 2.4: A filosofia *Toyota Way* (Adaptado de Coetze *et al.* (2016)) [9].

A filosofia *Toyota Way* teve origem em 2001, quando o ex-presidente da Toyota, Fujio Cho, deu conta da inconsistência entre os gerentes da empresa no que toca à compreensão do que fez a empresa funcionar. Segundo ele, a *Toyota Way* é uma base para a gestão diária centrada em dois princípios: respeito pelas pessoas e melhoria contínua (*Kaizen*). Estes dois pilares enfatizam a ideia defendida por Cho, nomeadamente a importância das pessoas no processo de mudança [9].

Comparando as duas casas, é possível observar que estas dão ênfase a ideias diferentes. Na TPS, os pilares principais são conceitos técnicos (*JIT* e *Jidoka*), já na *Toyota Way*, a atenção é dirigida para as pessoas (melhoria contínua e respeito um pelo outro) [9].

Nova casa TPS

A casa TPS, tal e qual como apresentada acima e pelos seus criadores, serviu muito bem o seu propósito durante largos anos. Contudo, não estivesse ela própria inserida no tema de melhoria contínua, não é perfeita e há quem defenda a necessidade de ajustes.

Em 2012, a Toyota passou por uma crise de *recall*, onde se viu obrigada a retomar cerca de 7,4 milhões de veículos distribuídos devido a um risco de incêndio por colocação de interruptores de janelas avariados. No estudo realizado por Thomas Kehr e Michael Proctor (2016), os autores apontam várias falhas por parte da administração da empresa e, à semelhança de Coetzee *et al* (2016), concluem que as pessoas são uma peça fundamental do TPS e também grande fonte de problemas ^{[22][9]}. Com base nos problemas verificados nessa altura, bem como a forma como a empresa lidou com os mesmos, Kehr e Proctor sugerem cinco alterações na casa:

1. **Reestruturação do “coração” da casa-** Na casa TPS clássica, o telhado assenta nas pessoas externas e internas como um só grupo. Porém os autores acreditam que no centro da casa deve existir um maior suporte estrutural, pelo que sugerem que a população seja dividida em: clientes, fornecedores e funcionários.
2. **Forte comunicação e melhoria contínua total do processo-** Através da forte comunicação entre vários grupos, mencionados acima, espera-se a identificação atempada de problemas com raiz na expansão e mudança, evitando-se a propagação e aumento da dimensão do problema na cadeia de gestão. Bodek ainda propõe a ideia *Zenjidoka* (*Jidoka* completo), que é uma versão do *Jidoka* que vai além das paredes da fábrica e atinge todos os membros da empresa, incluindo até fornecedores. A aplicação desta desde o momento de conceção, de *design* e até ao final do tempo de vida útil do produto, permite não só detetar os problemas de qualidade, mas também evitá-los a montante do processo. Como consequência da adição do princípio *Zenjidoka* aos pilares centrais do TPS, há uma estabilidade adicional para mitigar e influenciar melhoria de qualidade em todos pontos da organização.
3. **Clientes-** Os autores propõem um pilar para os clientes por reconhecerem a importância de perceber e adaptar a perceção do cliente, assim como a sua experiência o mais cedo possível. Esta ideia tem como fundamento o facto de os operadores de produção terem perceções diferentes dos clientes, na medida em que os últimos são influenciados por emoções, pelos *media* ou até conclusões ou avaliações enganosas. Assim, deve ser encontrada uma forma de aumentar a proximidade com os clientes e ter um *feedback* rápido o suficiente que permita à empresa detetar problemas de qualidade em tempo útil. Para isso é importante estender também o princípio *genchi genbutsu* (“Vá e veja você mesmo”) aos clientes, formando equipas de resposta rápida a análises de mercado (*SMART-Swift Market Analysis Response Teams*) que entram em contacto com os clientes 24 h após uma reclamação.
4. **Funcionários-** Este pilar tem o propósito de atenuar o impacto de todas as transições e turbulências entre funcionários como resultado da globalização, expansão e mudança. Com a expansão vem maior carga de trabalho, pelo que por vezes é fácil cair no erro de contratar funcionários temporários para o momento de aperto. Não obstante, a prática de contratação temporária dificulta a implementação de uma cultura estável, onde todos os trabalhadores acreditam nos valores da empresa. Por isso, embora seja necessário agilizar rapidamente a contratação de um funcionário, manter os valores da cultura corporativa nos trabalhadores deve ser um princípio primordial.

5. **Fornecedores**- O pilar dos fornecedores tem por base a prática de *keiretsu* melhorada. O *keiretsu* tradicional é uma estrutura de negócios onde a empresa industrial se relaciona unicamente com fornecedores, com base numa grande confiança e boa vontade. Isto leva a uma forte dependência de apenas um grupo de fornecedores, onde os preços apresentados não são competitivos, ou seja, por vezes o valor de venda apresentado é igual ao preço de outras peças de modelos mais recentes disponíveis por outros fornecedores. Na sua versão melhorada, o novo *keiretsu*, tem-se em conta princípios que prometem maior flexibilidade e por isso custos mais baixos e maior qualidade. Nesta, a empresa compara preços em multinacionais, com preços mais baixos e competitivos. Também procura por sistemas integrados, aumentando a qualidade e diminuindo o tempo de desenvolvimento do sistema. A organização ainda incentiva os seus fornecedores a aumentar a sua capacidade de fornecer sistemas integrados, envolvendo-se no desenvolvimento de produtos em fase de planeamento.

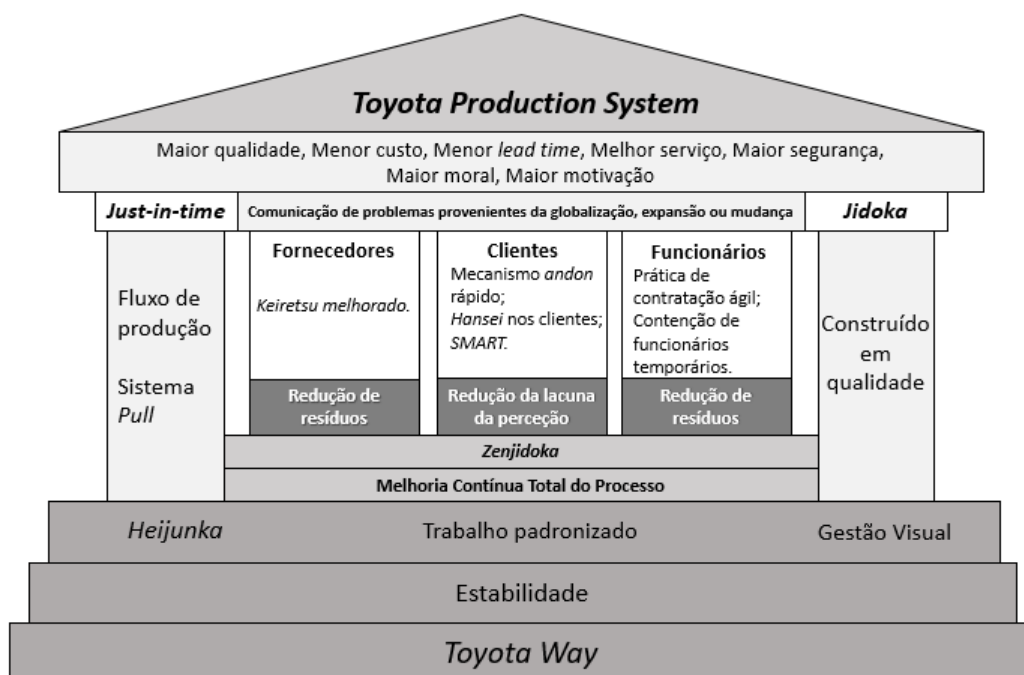


Figura 2.5: Nova casa TPS (Adaptado de Kehr e Proctor (2016)) [22].

2.2.2 Princípios do Pensamento *Lean*

Womack e Jones (2003) estabeleceram cinco princípios nos quais o paradigma *Lean* assenta [26]:

1. **Valor**- Especificação detalhada do valor de um dado produto que é do real interesse do cliente. Em concreto, devem ser identificadas as características e funcionalidades do produto que satisfazem as necessidades e expectativas do cliente (requisitos de qualidade, quantidade tempo e serviço) [27]. Este princípio vem contrariar o tradicional, onde a imposição dos preços de mercado tinha em conta o custo de fabrico e a margem de lucro pretendida. Desta forma o consumidor final era obrigado a suportar todos os custos, mesmo que fosse resultado de ineficiência do sistema de produção [21].
2. **Cadeia de Valor**- Identificação e análise do fluxo de valor para cada produto. A sequência de etapas envolvidas na cadeia de valor deve ser definida e analisada. Depois disso, são identificadas todas as atividades que não acrescentam valor ao produto final [27].

3. **Fluxo**- Estabelecimento de um fluxo contínuo de valor. Na sequência do ponto anterior, isto é, depois de distinguir a cadeia de valor e os desperdícios, é necessário criar um fluxo contínuo onde se produz apenas o que é necessário [27]. A falta de fluxo contínuo de valor nos sistemas de produção é a principal razão da existência de grandes *stocks*, tanto no armazém como ao longo da linha de produção, tendo como consequência o consumo de capital [21].
4. **Sistema Pull**- Criação de interesse do cliente, fazendo com “puxe” (*pull*) a produção. Neste caso é o cliente que lidera o processo, na medida em que só quando este efetua o pedido é que se produz o produto desejado. Isto fará com que se evite, mais uma vez, todo o desperdício associado ao *stock* de produto.
5. **Perfeição**- Procura pela perfeição. Depois de aplicados e sustentados os quatro princípios anteriores, a organização deve procurar regularmente a inovação e melhoria contínua, ambicionando a perfeição nos processos de eliminação de desperdícios e na criação de valor. Desta forma só as atividades que acrescentam valor devem estar presentes nos processos [27].

Estes princípios encontram-se numa sequência tal que a sua realização ordenada poderá servir como guia para a implementação do paradigma nas organizações.

Anos mais tarde, em 2008, a Comunidade *Lean Thinking* (CLT) sugeriu a revisão dos princípios do pensamento *Lean*, bem como a adoção de mais dois princípios. A CLT deu conta de lacunas nos princípios apresentados, como é o facto dos princípios estarem direcionados apenas para a cadeia de valor dos clientes. A verdade é que numa organização existem investidores e, por conseguinte, existe uma cadeia de valor por cada investidor. Deste modo, é necessário conhecer todas as partes interessadas e definir os valores (e não o valor), assim como as consequentes cadeias de valor. Outra fraqueza dos princípios iniciais é que estes tendem a levar as organizações a entrar em ciclos de redução de desperdício sem fim, desprezando a necessidade crucial de criação de valor através da inovação de produtos, serviços e processos [25].

Posto isto, na Figura 2.6 encontra-se o esquema com os dois novos princípios.

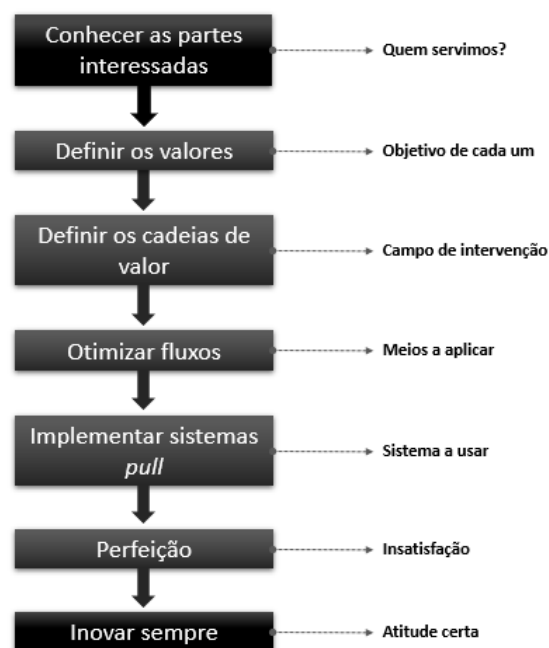


Figura 2.6: Esquema dos sete princípios do Pensamento *Lean* (Adaptado de Pinto (2014)) [25].

Posto isto, “Conhecer quem servimos” e “Inovação” passam a ser os princípios 1 e 7, respetiva-

mente, enquanto que os estabelecidos antes destes mantêm a mesma ordem, respeitando a nova numeração.

- **Conhecer quem servimos**- Identificação detalhada de todas as partes interessadas do negócio. Para almejar o bom futuro da organização é importante garantir a satisfação não só do cliente final, mas também os interesses e necessidades das outras partes, como é o caso dos colaboradores. O mesmo se aplica às empresas que buscam apenas a redução do custo dos seus produtos, mas sem qualquer atenção no impacto ambiental que estas ações poderão causar. Principalmente, nos dias de hoje, onde a preocupação nesta área é cada vez maior e com maior peso na escolha do cliente final ^[25].
- **Inovação**-Inovação para a criação de novos produtos, serviços ou processos, por outras palavras, criação de valor ^[25].

2.2.3 Criação de valor

O principal objetivo do paradigma *Lean* é aumentar a criação de valor através da redução de desperdício, por outras palavras, criar mais a partir de menos.

A atividade numa fábrica, em termos de valor, pode ser dividida em três grupos: trabalho casual, trabalho de valor acrescentado e desperdício. O primeiro dá conta das atividades realizadas que não acrescentam valor ao produto, porém são necessárias no sistema de produção para garantir que o produto final corresponde às expectativas, como é o caso dos controlos de qualidade. As tarefas de valor acrescentado, como o próprio nome indica, reúnem todas as tarefas que agregam valor ao produto. Por fim, o desperdício dá conta do conjunto de atividades desnecessárias e que não adicionam valor.

Com base nestas categorias, em muitos casos, mais de 95% do tempo de um operário é gasto em tarefas que não acrescentam valor ^[21]. Exemplos disso são: deslocações, inspeções e controlos, burocracia, ajustes, armazenamento de material, resolução de problemas de qualidade, entre outros ^[25]. Segundo Jeffrey Liker (2004), num processo genérico, o desperdício pode representar até 95% do seu tempo, sendo que as organizações, tradicionalmente, tendem a focar-se nos pontos em que há maior geração de valor, aumentando a produtividade nessas zonas, em vez de reduzir as atividades que não o fazem ^[28]. Efetivamente, para um operador, em primeira instância, não lhe fará grande diferença se está a fazer um trabalho que acrescenta ou não valor ao produto, porém, para a gestão de topo a perspetiva é diferente, na medida em que podem perder ou ganhar vantagem competitiva em relação a outras organizações. Contudo, para perceber em concreto que consequências a organização pode acarretar caso não se foque na redução de desperdício, é importante saber que tipos de desperdício existem.

Desperdício

Para Pinto (2014), o desperdício refere-se ao conjunto de atividades que se realizam e que não acrescentam valor. Do termo japonês *muda*, o desperdício é o consumo de recursos e tempo que resulta, no fim, num produto ou serviço mais dispendioso que o suposto. Como consequência, o preço de mercado torna-se injusto, já que é possível obter o mesmo produto/serviço a um preço inferior. Quando uma organização possui a capacidade de gerar um determinado valor e vendê-lo a um preço mais baixo, comparativamente com outra do mesmo ramo, esta estará a entregar mais valor. Será através desta agregação de valor que se cria a vantagem competitiva que, por sua vez, coloca em risco a permanência das outras organizações no mercado ^{[25][21]}.

As sete categorias de desperdícios mais conhecidas foram identificadas por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo, no desenvolvimento do TPS, e são as seguintes:

Sobreprodução: produção excessiva ou precoce que resulta num fluxo pobre de peças e/ou informação, ou excesso de *stock* [29]. Trata-se do oposto da produção *just-in-time*, ou seja, *just in case*. As causas possíveis são: grandes lotes de produção; necessidade de rentabilizar esforços feitos em atividades que não acrescentam valor; antecipação da produção na expectativa de venda antecipada ou resultante da imposição de elevados níveis de serviço por parte dos clientes; efeito de "chicote" ao longo da cadeia de fornecimento, fazendo com que as empresas mais afastadas do cliente final sofram enormes variações do consumo; criação de *stock* para compensar o número de peças com defeito, atrasos de entregas ou avarias de equipamento [25]. A Toyota concluiu que este é um dos piores desperdícios comuns nas fábricas. Quando um mercado está em ascensão, este pode não ser um problema assim tão relevante. Pelo contrário, quando a procura diminui, os efeitos deste desperdício tornam-se cada vez mais relevantes e as organizações encontram problemas devido ao *stock* adicional e desnecessário de mercadoria que não foi vendida [21].

Tempo de espera: período de ociosidade elevado de pessoas, material, equipamento e informação que se encontram indisponíveis quando necessários [29]. As principais causas deste flagelo são avarias de equipamentos, retalho de peças, mudanças de ferramentas de trabalho, atrasos ou falta de materiais e mão-de-obra, interrupções entre sequências de operações e ineficiência no *layout* da fábrica [21][25].

Transporte excessivo: movimento excessivo de pessoas, informação, materiais ou equipamentos, resultando em perdas de capital, tempo e energia desnecessários [29]. Este tipo de desperdício passa pela movimentação de produtos que não acrescenta valor, implicando o manuseamento descomedido dos materiais. A raiz deste problema está no mau planeamento de *layout*, levando à movimentação desnecessária de materiais, ou de forma desorganizada que estes foram armazenados, ou ainda por estarem constantemente a mudar de local [21]. Não é razoável esperar que se eliminem todas as transferências de materiais, mas sim reduzir distâncias [25].

Processos inadequados: combinação de ferramentas, sistemas ou procedimentos inadequados no lugar de uma abordagem mais simples e efetiva [29]. A falta de treino e/ou uniformização pode também originar desperdício. Embora todos os processos gerem perdas, é importante eliminá-los ao máximo [25].

Inventário desnecessário: armazenamento excessivo e falta de informação, resultando em maiores custos e pior desempenho no serviço prestado ao cliente [29]. Uma das melhores maneiras de detetar este tipo de desperdício é procurar os pontos de tendência de acumulação de matéria. Algumas causas deste problema são: tempo de mudança de ferramentas elevado, existência de estrangulamentos no processo, fraco *layout*, processos com diferentes velocidades de operação, antecipação da produção [25]. Contudo, é importante manter um equilíbrio, pois a redução da quantidade de *stock* torna difícil obviar problemas como: absentismo, mau planeamento, transportes longos, defeitos, falhas de comunicação, avarias, longos *setups*, atrasos nas entregas dos fornecedores, entre outros [21].

Movimentação dispensável: desorganização do ambiente de trabalho que leva ao baixo desempenho dos aspetos ergonómicos e perda frequente de itens [29]. Está associado a todo o tipo de trabalho que não acrescenta valor ao produto. Um exemplo muito claro dado por Kyoshi Suzaki, é a existência de um operário que anda três horas à procura de uma ferramenta. As horas despendidas nessa movimentação não acrescentam qualquer valor ao produto, pelo contrário foram três horas de custo no seu salário e três horas de tempo de espera do produto por parte do cliente. Para além disso, há sempre o risco de haver danos no produto com as movimentações [25][30].

Produtos defeituosos: erros e falhas de produtos que implicam a rejeição ou necessidade de "retrabalho". Quando é detetado algum defeito num determinado posto na linha de produção, os postos

a jusante já lidam com desperdícios relativos ao tempo de espera, adicionando custo e *lead time* ao produto. Há que ter em atenção que quando o defeito é detetado pelos clientes o problema será muito maior. Neste caso há custos com garantias e entregas adicionais e podem levar mesmo à perda de negócios futuros com o cliente e quota de mercado [21].

Anos mais tarde, quando o TPS foi levado para o ocidente, aos setes tipos de desperdício originais foi adicionado outro, o Talento. Este tipo é reconhecido por todos e é descrito como a ingenuidade e o talento humano que não é aproveitado [31]. Não se cinge apenas ao fabrico propriamente dito, pelo que se pode aplicar também à parte administrativa [32]. Em algumas empresas observa-se uma cultura onde se acredita que a administração tem o dever de planear, organizar, controlar e inovar o processo de produção, ao passo que os operadores apenas se devem preocupar em seguir as ordens dadas e executar o trabalho planeado. Todavia, a melhoria do processo é mais demorada e ineficaz, já que são as pessoas que trabalham diretamente com as máquinas e produtos que melhor conhecem cada processo. Assim sendo, são os operadores os mais capazes de detetar certo tipo de problemas e até desenvolver e sugerir soluções para eles [31].

Na indústria, este desperdício é observado quando os funcionários têm fraca formação para o posto, o que resulta na falta de conhecimento no funcionamento de uma máquina, ou no comportamento de um produto; quando lhes são dadas as ferramentas erradas; quando não os desafiam a ter novas ideias para melhorar o trabalho [31].

2.2.4 Ferramentas

Como referido no início deste subcapítulo, para implementação do paradigma existem várias ferramentas que agilizam o processo. Trata-se de procedimentos e técnicas criadas para sustentar os objetivos do Pensamento *Lean*, e que devem ser adotados mediante o impacto que se pretende provocar. Abaixo encontram-se algumas das ferramentas utilizadas com maior frequência no meio industrial.

Mapeamento da cadeia de valor: Ferramenta que distingue as atividades que agregam valor ao produto das que não agregam [27]. Dentro das últimas ainda distingue as necessárias das desnecessárias (ver secção 2.2.3). Em primeiro lugar, começa por descrever-se o estado atual do processo no qual se vai aplicar a ferramenta. Será com base nessa informação que posteriormente se projeta o estado futuro. Quando estiverem definidos estes dois estados, é criado o plano de trabalho e implementação da melhoria para que se passe de um estado para o outro [33].

Overall Equipment Effectiveness (OEE): Indicador de eficiência de um equipamento [23]. No contexto de MC, este é utilizado como termo de comparação entre o estado inicial e final, tornando-se possível quantificar o nível de melhoria atingida. O indicador é um valor percentual resultado do produto da percentagem da disponibilidade, desempenho e qualidade [34].

Controlo Visual (Andon): Conjunto de sinais que incorporam elementos visuais, sonoros e textuais que são utilizados para passar informação e dar *feedback* relativo ao comportamento de um processo em termos de problemas, mas também controla/comunica uma situação de risco. Podem ser alarmes, luzes, quadros informativos, cores, entre outros.

Single Minute Exchange of Die (SMED): Ferramenta que tem como objetivo reduzir o tempo destinado para a preparação da linha de produção (limpeza, ajuste ou troca de equipamentos, etc.) [21]. Esta ferramenta foca-se em realizar as mudanças de produtos ou serviços em menos de dez minutos. Quando isto não acontece, distinguem-se as atividades de mudança interna (com o processo parado) e externa (com o processo em andamento), procurando transformar as internas em externas. Para além disso, também se elimina o desperdício destas atividades [35].

Técnica dos 5 porquês: Ferramenta de despiste de causas-raiz de problemas identificados. Esta ferramenta pressupõe que perguntando cinco vezes "porquê?", quando detetado um problema, se encontre a raiz do mesmo. Será necessário perguntar tantas mais vezes quanto mais complexo for o problema. Existem outras semelhantes a esta, como é o caso da 5W2H (*5 why and 2 how*) que após os 5 "porquê?", ainda questiona duas vezes "como?".

Sistema Kaban: Sistema visual de controlo de produção que permite diminuir o inventário e trabalhar com entregas JIT. Esta ferramenta facilita a programação da produção, de atividades, de pedidos, entre outros, na medida em que nos fornece um sistema comum para a circulação de materiais ou informação através de processos [23].

Poka-Yoke: Ferramenta cuja sua tradução do japonês é "à prova de erro". É um mecanismo que antecipa, previne e deteta o erro na sua raiz. Tem cinco funções principais: produtividade, qualidade, treino, segurança e melhoria contínua [36].

Metodologia 5S: Metodologia que busca melhorar o ambiente de trabalho através do aumento da limpeza, organização e utilização do espaço de trabalho, com o objetivo de melhorar a gestão de tempo. Os 5S são: *Seiri* (Organiza, para remover os itens desnecessários), *Seiton* (Arruma, definindo um local específico para cada item necessário), *Seiso* (Limpa, para eliminar quaisquer sujidades), *Seiketsu* (Padroniza, para realizar as atividades de forma consistente) e *Shitsuke* (Disciplina, tornando como hábito os 4S's anteriores para assegurar uma área de trabalho mais produtiva) [37].

Gemba walks: Metodologia que permite tirar proveito daquilo que os trabalhadores que estão no "chão de fábrica" têm para dar. São eles que têm o maior conhecimento da área de trabalho em que se encontram, por isso também são os com maior capacidade de encontrar problemas e soluções. *Gemba* é um termo japonês para "o próprio local", pelo que a ferramenta defende a ida ao "chão de fábrica", promovendo o contacto informal com os trabalhadores, em cenários reais, para a recolha de dados [14].

2.3 Evolução Tecnológica e Digitalização

A vantagem competitiva é normalmente conseguida através de maior qualidade, velocidade, confiança, flexibilidade e menor custo, quando comparados com os seus opositores. Atualmente, o modo como as empresas buscam satisfazer os seus clientes com base nas cinco variáveis está intimamente dependente da transformação tecnológica e das consequências que dela advêm. As empresas sentem-se pressionadas a tornarem-se cada vez mais digitais, e sabem que têm de fazê-lo rapidamente para evitar que sejam ultrapassados por competidores inovadores e digitalmente focados, ou por novas entradas no mercado [38].

De um modo geral, a tecnologia tem vindo a revolucionar o mundo em que vivemos ao longo das últimas décadas. O que hoje é banal, até há poucos anos era impensável. A forma como atualmente comunicamos, realizamos atividades básicas (por exemplo, pagar compras de supermercado), nos entretemos, nos deslocamos, etc., sofreu mutações impressionantes sempre com a premissa de facilitar as tarefas diárias, tentando ao máximo manter a segurança e integridade de quem as beneficia.

Quando se fala em avanço tecnológico podemos estar a falar, por exemplo, da forma como o telefone evoluiu desde o século XIX graças ao trabalho desenvolvido por Alexander Graham Bell, até ao *Smartphone* com todas as suas potencialidades que conhecemos hoje [39].

A transformação digital é definida por Buer *et al.* como uma forma de criar novas oportunidades de negócio através da utilização de tecnologia e dados digitais [40]. Angelopoulos *et al.* definem como a integração de tecnologia digital em todas as áreas de um negócio, resultando em alterações fundamentais no modo como este opera e como adiciona valor ao cliente [38].

A digitalização permite a recolha de uma vasta quantidade de dados (*Big Data*) gerados por humanos ligados à Internet, ou diretamente conectados a máquinas, utilizando a "Internet das coisas" (*Internet of things-IoT*), por exemplo. Porém, por vezes são observados entraves na transformação digital de uma empresa, pelo que devem ser adotadas estratégias que evitem o fracasso e consequentemente a frustração ^[38].

Para isso existem sistemas de compromisso, nos quais os utilizadores interagem dinamicamente com ferramentas digitais numa base diária, ou plataformas cujo valor é medido em termos do número e qualidade de interações. O objetivo é criar um sistema que aumente o compromisso dos utilizadores com experiência de elevada qualidade a par de maior criação de valor. Forma-se um ciclo na medida em que mais geração de valor se traduz em maior compromisso; por sua vez, maior envolvimento origina mais dados, logo mais valor e assim sucessivamente ^[38]. No que toca à MC existem plataformas desenvolvidas com esse objetivo, como são os casos do REVER, do Parsable, do Weever, do Friday e do The Lean Way.

A indústria é uma parte importante da economia europeia já que oferece cerca de 50 milhões de empregos e dá conta de mais de metade do volume das exportações. Em Portugal, setores industriais como o automóvel, químico, farmacêutico, alimentar, cerâmico, têxtil, entre outros, assumem uma importância cada vez maior para a economia do país. Contudo, à semelhança do que acontece no resto do continente, os seus pontos fortes podem ser prejudicados pela necessidade de investimento e vantagem competitiva nas Tecnologias Facilitadoras Essenciais. Assim sendo, o futuro da indústria e do seu impacto na economia depende em larga medida da capacidade de Portugal desenvolver novas tecnologias para novos produtos e processos de fabrico ^[41].

2.3.1 Indústria 4.0

A evolução deste setor está intimamente relacionada com o desenvolvimento tecnológico, que tem como principal propósito facilitar e aperfeiçoar as nossas atividades diárias ^[42]. O primeiro marco deu-se no fim do século XVIII com a introdução das máquinas a vapor; mais tarde, em 1870, a eletricidade foi a grande responsável para que fosse dado o passo seguinte; com a terceira revolução (1969) veio a utilização das telecomunicações e dos computadores, quando entramos na era digital; e atualmente estamos a passar pela quarta revolução, também conhecida por Indústria 4.0, que surgiu com uma rede de ligações utilizada por todos diariamente, a Internet. Estamos a experienciá-la todos os dias e por isso a sua magnitude não é ainda conhecida ^[43].

O termo Indústria 4.0 surgiu em 2011, como uma iniciativa de aumentar a competitividade da indústria alemã ^[44]. A Indústria 4.0 é a primeira revolução industrial que é divulgada *a priori*, o que torna um conceito ainda muito ambíguo e no qual existem muitas dúvidas e incoerências. A falta de dados empíricos sobre este tema torna a pesquisa muito teórica. Ainda assim, Buer *et al.* (2018) acreditam que esta dinâmica pode ser uma boa oportunidade para definir e otimizar as soluções antes destas serem públicas. De momento existem mais de uma centena de definições diferentes. Embora existam projetos piloto de Indústria 4.0, tendo em conta a velocidade a que este tema evolui, há quem defenda que para já é inútil encontrar uma definição ^[40].

Para além da particularidade de se tratar de uma revolução *ex-ante*, o fascínio por este tema deve-se também ao impacto económico que se espera que seja enorme, na medida em que a Indústria 4.0 promete um crescimento substancial da eficácia operacional, bem como do desenvolvimento de novos modelos de negócios, serviços e produtos. Em concreto, um estudo feito em 2014 estimou que os benefícios desta revolução podem vir a contribuir com um crescimento de 78 mil milhões de euros no PIB da Alemanha até 2025 ^[44].

2.3.2 *Lean* na forma digital

A multinacional Cognizant listou diversos pontos onde é evidente de que forma as plataformas digitais suportam as iniciativas *Lean*, como se pode verificar abaixo. Os seus argumentos têm em conta quatro conceitos que a empresa considera como os pilares *Lean*: Foco no valor e no que é crítico para a empresa e para os seus clientes; Análise de toda a cadeia de valor para eliminar todo o desperdício; Ajuste da produção com base na procura do cliente (JIT); Ambição pela melhoria contínua para atingir a excelência operacional [45].

Foco no valor e no que é crítico para a empresa e para os seus clientes

- O digital integra novos canais de comunicação que promovem a comunicação altamente direcionada para o tema através de pontos de contacto tradicionais. Deste modo fortalece o conhecimento coletivo de clientes e parceiros no que toca à lógica *Lean*.
- Facilita a colaboração, e até a cocriação de novos produtos com os clientes.
- Compila informação relativa aos clientes, permitindo aprofundar o conhecimento relativo a estes, identificando áreas problemáticas.

Análise de toda a cadeia de valor para eliminar todo o desperdício

- Através do mundo digital deixa de ser necessário o recurso ao papel. Para além de mais sustentável, evita a perda de informação e a sua partilha é quase instantânea.
- Reduz atrasos, custos de transporte e erros.
- Identifica, quantifica, reduz e até elimina fontes de desperdício.
- Monitoriza remotamente, permitindo a correção de problemas sem que seja necessário estar no local.

Ajuste da produção com base na procura do cliente (JIT)

- Suporta a partilha simultânea de informação.
- Explora os dados de modo a que a empresa se torne mais reativa perante as necessidades dos clientes e é capaz de antecipá-los através de modelos analíticos avançados.
- Analisa o *feedback* negativo obtido através da experiência dos clientes e utilização de *Big Data*.
- Reduz os inventários e cria processos de produção mais flexíveis, concentrando a sua atenção no que é considerado crítico para o cliente.

Ambição pela melhoria contínua para atingir a excelência operacional

- Aproveita as redes sociais como meio de comunicação entre clientes e parceiros, de modo a criar uma comunidade capaz de gerar a partilha de ideias colaborativas no âmbito da melhoria contínua.
- Aplica ferramentas *Lean* em modo *online* para a partilha de informação em equipas que se encontram fisicamente separadas.
- Promove um ambiente aberto e colaborativo suportado por ferramentas e práticas de gestão de conhecimento, suportada pelo *know-how* dos funcionários da empresa.

- Incentiva o envolvimento de todos nas iniciativas de MC através da aprendizagem *online*, onde o acesso é livre e deixa de haver limitações no número de participantes.

Como referido anteriormente, o paradigma *Lean* sustenta-se fortemente no comportamento das pessoas, por isso, na transformação para o meio digital é relevante fazer uma análise geracional. Uma vez que a tecnologia e a digitalização sofreram uma evolução substancial nos últimos anos, o impacto no comportamento das pessoas é diferente mediante o estado dessa evolução em momentos específicos da sua vida. Posto isto, nas gerações com indivíduos em atividade estão incluídas todas entre a Geração *Baby Boomer* e a Geração Z.

Geração *Baby Boomer* (1946-1964): A sua designação deve-se ao facto de pertencerem à explosão demográfica que se observou nos Estados Unidos da América com o fim da Segunda Guerra Mundial. Nasceram numa altura em que o Estado passou a ser o agente regulador de toda a vida, saúde social, política e económica, entre empresas privadas e sindicatos (Estado Social). Surgiram na era da luta pelos direitos laborais e crescente preocupação civilizacional. Viveram a época do emprego para a vida. Têm sido até agora o grande suporte da economia, porém muitos já entraram ou estão a entrar na idade da reforma ^[46]. No que toca às tecnologias de informação e comunicação, cresceram com a rádio, televisão e telefone fixo. Não tiveram videojogos ou telemóveis na sua infância. Porém, foram os primeiros a serem introduzidos neste “novo mundo”, ainda que não tenha tido grande impacto a nível geral, por ser acessível a muito poucos ^[47].

Geração X (1965-1979): Rita Montez, da revista *Visão*, descreve como a primeira geração a viver pior que os seus pais, num ambiente de elevada ansiedade. Trata-se da geração que cresceu com computador pessoal e presenciou o aparecimento da Internet. Ainda assim, todos reconhecem máquinas de escrever, cassetes áudio e são do tempo em que a televisão apenas tinha sinal em horários específicos, mediante o dia da semana. Esta geração é menos numerosa que a antecedente e a posterior, já que viram a mulher libertar-se do seu cargo de doméstica ^[46]. Nesta altura a tecnologia continuava com pouca expressão no dia a dia das pessoas, pois era visto como uma coisa que apenas investigadores ou pessoas mais abonadas possuíam ^[47].

Geração Y (1980-1996): Os indivíduos desta geração são comumente chamados de *Millennials* ^[46]. Apenas na década de 80 começou a verificar-se a introdução da tecnologia nos lares e a ter alguma influência no comportamento das pessoas ^[47]. Por esta razão, estes nasceram com uma capacidade inata para o mundo digital, onde a comunicação era feita a teclar através de mensagens de texto. São considerados multiculturais, tolerantes e preferem produtos e serviços personalizados ^[46]. Em Portugal, alguns viveram tempos de crise em alturas importantes do seu desenvolvimento pessoal e profissional, chegando até a ser denominados por “geração à rasca” (2011) ^[48]. Como consequência disto, também são muito mais racionais no que toca ao consumo, mas também mais conscientes da sua responsabilidade ambiental ^[46]. Por outro lado, também tiveram de se reinventar e por isso verifica-se o surgimento de novos empregos, muitos deles com origem no mundo digital.

Geração Z (1997-2012): Se a geração anterior é fortemente dependente da tecnologia, esta geração e a tecnologia são um só. Os Z's dão continuidade ao trabalho iniciado nas gerações anteriores e por isso lutam com mais fervor por temas como a sustentabilidade, igualdade racial, de géneros, etc., não reagem bem a injustiças. Essa consciencialização também se reflete numa geração onde o consumo de álcool e drogas é menor e se verificam menos gravidezes na adolescência ^[46]. Todavia, também estão a crescer sob a enorme pressão de terem de ser bem-sucedidos por, teoricamente, terem à sua disposição todos os meios que precisam. É uma geração fortemente marcada pelas redes sociais e que não sabe o que é o mundo sem o Google (surgiu em 1996). A sua capacidade de distinguir os estímulos exteriores e de os encontrar é superior à das gerações que os precedem. O facto de terem o mundo nas mãos, materializado por um *Smartphone*, faz deles seres capazes de aceder a informação

que precisam para atingirem os seus objetivos ^[49].

Em suma, com o passar do tempo, as preocupações mudam e a forma de viver e ver o mundo também. Embora tanto os *Baby Boomers* como gerações mais recentes tenham acesso às mesmas tecnologias, o seu comportamento em relação à sua utilização é diferente entre gerações. Se por um lado as gerações mais antigas veem o *networking* e a tecnologia móvel como a “nova tecnologia”, as mais recentes percebem-na apenas como o lugar e o modo de interação. Por causa da velocidade a que a tecnologia evolui, os mais velhos apenas têm oportunidade de dar conta dessa evolução, ao passo que os mais novos crescem a sabê-la. No entanto, as gerações vão e vêm e por isso, se antes o mundo se movia com o trabalho dos *Baby Boomers*, agora move-se com os *Millennials* e começa a tirar partido dos “primeiros Z’s”. Por outro lado, a tecnologia permanecerá e vai sempre evoluir nas mãos da geração do momento. Posteriormente passará à geração seguinte e assim sucessivamente, tendo o devido impacto no comportamento de cada geração e no seu estilo de vida ^[47].

Na sequência do que foi abordado neste capítulo, um dos focos do presente trabalho foi a apreensão dos benefícios da utilização de uma plataforma digital (REVER) no desenvolvimento de trabalhos de Melhoria Contínua, numa fábrica de indústria alimentar, onde a manufactura ainda está muito presente.

Capítulo 3

Materiais e Métodos

3.1 Plataforma digital - REVER

A plataforma digital utilizada para revolucionar a rotina de MC no Grupo Bimbo foi o REVER. Para além deste, outras grandes empresas como a Teva, Mars, Philip Morris, Faurencia, Bohn, Global Steel Wire e GlaxoSmithKline (GSK), também a utilizam. Esta plataforma tem versão *web* (computador) e versão *app* (*smartphones* e *tablets*).

Na sua forma de aplicação, é possível criar Desafios e REVs (denominação atribuída pelos criadores para as propostas de resolução de problemas); também permite ver e acompanhar os que se encontram abertos, isto é, os Desafios e REVs que foram criados, mas ainda não têm nenhuma sugestão para resolver o problema documentado, isto quando nos referimos aos Desafios, ou aqueles que ainda não se encontram implementados, para o caso dos REVs; esta versão ainda permite observar o resultado final após a implementação do REV.

A versão *web* permite efetuar tudo o que foi descrito acima, mas também aceder aos Desafios e REVs colocados por outras fábricas do mesmo grupo empresarial; observar a evolução da adesão, uma vez que proporciona gráficos com o número de REVs acumulados no período de tempo desejado, os REVs por estado (Implementado, Falhou, Pronto para ser implementado, Em progresso), e ainda por tipologia (Saúde e Segurança, Redução de desperdício, Qualidade, etc.). Apresenta também relatórios financeiros, nomeadamente Redução de custos, Novo retorno financeiro e Investimento total. Por fim, para efeitos motivacionais e para eventuais recompensas, a plataforma também faz a análise dos utilizadores mais empenhados, com base na pontuação de cada um. Cada utilizador recebe pontos pela sua atividade na plataforma, quer seja por criar um Desafio ou um REV, ou por pertencer a uma equipa, por exemplo. O REVER tem o seu próprio sistema de pontuação, mas serão tão mais pontuados quanto mais completo estiver o Desafio/REV.

3.1.1 Funcionamento da plataforma digital

Embora exista na versão *web* um separador ("Formação") com vídeos a explicar como colocar um Desafio ou um REV, não se encontra clara a diferença entre os dois, pelo que esta secção tem como objetivo esclarecer o que é mais adequado para cada caso.

Desafios

Um Desafio corresponde a um problema identificado, e este pode ser mais ou menos específico, isto é, pode corresponder a um troço de uma linha que se identifique e destaque por apresentar baixo

desempenho, mas também um equipamento concreto que não esteja a realizar corretamente o seu trabalho. No caso dos Desafios, não é necessário fazer a análise da causa raiz, ou outro tipo de avaliação para ser colocado na plataforma. Quando se cria um Desafio, espera-se que qualquer colaborador tenha interesse em encontrar forma de resolvê-lo, sem que seja necessário atribuir o trabalho a alguém, nem criar logo uma equipa.

O Desafio apresenta uma data inicial e final definida pelo seu autor, uma breve descrição do problema, para clarificar de que se trata. Deve também ser classificado quanto à sua tipologia e conter os indicadores de desempenho (KPI-*Key Performance Indicator*) nos quais se espera que tenha impacto.

REVs

Como já explicado, os REVs são as propostas de resolução dos problemas identificados na fábrica. A cada Desafio pode estar associado um ou mais REVs, todavia, nem todos os REVs são necessariamente implementados, pois podem não ser os mais adequados ao problema. Por outro lado, podem ser "reciclados" para outros Desafios.

Quer-se salientar que não é imperativo que se associe um REV a um Desafio. Isto acontece, por exemplo, quando é detetado o problema e logo se encontra a solução, pelo que deixa de ser relevante propôr o desafio à comunidade. Também pode tratar-se simplesmente de uma ideia que não se converte diretamente em lucro, mas em bem-estar dos trabalhadores, na sua segurança ou até organização, otimizando o seu trabalho e adicionando valor ao produto. Ainda, pode ser um caso em que foi encontrado algo que ainda não é um problema, mas tem potencial para o ser e por isso toma-se como medida preventiva.

Ao criar um REV, idealmente, e para ganhar mais pontos, o autor deve associar uma fotografia do problema, conjuntamente com uma pequena descrição que facilite a compreensão da imagem. Por outras palavras, espera-se que o texto seja objetivo e simples, que complemente a imagem e não o contrário.

A plataforma possui um sistema de pontuação e cada passo cumprido agrega pontos ao REV. Para além disso, quando se encontra implementado, quando é reimplementado e por cada "gosto" colocado (à semelhança de redes sociais como o Facebook® e o Instagram®), também aumenta a pontuação do projeto. Como regra geral, quanto mais pontos melhor. Isto será importante quando se pretender bonificar os responsáveis pelos melhores projetos, por exemplo.

Outro passo a cumprir na criação de um REV é a categorização do mesmo. A plataforma apresenta uma lista de categorias (Redução de custos, Saúde e segurança, Melhoria de capacidade, Qualidade, etc.) que devem ser selecionadas (uma ou mais) pelo autor do REV, mediante a natureza do projeto criado. Isto permite fazer uma análise da tipologia de todos os REVs criados, através da versão *web* da plataforma.

Uma vez que existem vários tipos de problemas, também existem várias formas de os abordar, pelo que os criadores da plataforma distinguiram os REVs em três tipos: Ideia de Melhoria, REV de Correção, Solução de Problemas.

Ideia de melhoria- destina-se a solucionar um problema que, ainda que não seja fonte de paragem da produção, não se encontra otimizado. Este é o tipo de REV que visa reduzir desperdícios como tempos de espera, transporte excessivo ou movimentação dispensável. Pretende-se que seja aplicado em casos em que o utilizador da plataforma encontre uma forma de facilitar a atividade do operador, a organização e limpeza do espaço de trabalho, ou aumentar a segurança alimentar e/ou pessoal. Como alusão à ferramenta mais utilizada em MC, ciclo PDCA, os autores da plataforma adaptaram o nome desta para construir uma muito semelhante, à qual chamaram ciclo REVER (Figura 3.1). Esta é a sequência de passos exigida para a conclusão de cada proposta, nesta categoria de REV. Espera-se

que este tipo de REV seja o mais fácil de ser detetado e desenvolvido por colaboradores com menos experiência profissional ou menos conhecimento dos padrões da fábrica.



Figura 3.1: Ciclo REVER (Adaptado de Grupo Bimbo Iberia e REVER Team) [50].

Solução de problemas- utilizado quando são detetados problemas no processo que comprometam a qualidade e segurança alimentar. O tipo de desperdício (tendo em conta a lista da secção 2.2.3) que se pretende contrariar com este REV é o aparecimento de produto defeituoso. É recomendado adotar este método quando o utilizador se depara com o mau funcionamento de uma máquina, ou uma matéria-prima com comportamento/desempenho inesperado, por exemplo. As ferramentas utilizadas aqui são essencialmente no âmbito do reconhecimento da causa raiz. Deste modo efetua-se uma análise 5 porquês e 5M. Este REV é tendencialmente mais abordado por pessoas com maior conhecimento sobre o comportamento dos produtos e dos equipamentos utilizados.

REV de correção- destina-se a casos de incoerências no processo ou reincidências de problemas. Trata-se de parametrizações, indicações de procedimento (*Standard Operating Procedure-SOP*), materiais desadequados, tempos de operação, etc. Os tipos de desperdício mitigados com este procedimento são a sobreprodução, processos inadequados, tempo de espera e inventário desnecessário. Este REV aplica-se a casos onde há o risco de perda de qualidade do produto, ou acumulação deste em algum ponto do processo por má parametrização, por exemplo. As ferramentas utilizadas são 5S e avaliação do risco. À semelhança do anterior, é um tipo de REV cuja deteção é mais fácil para colaboradores com mais tempo de trabalho na fábrica.

Para a conclusão de um REV é necessário efetuar a sua avaliação económica. Neste ponto contabiliza-se a redução de custos resultante do REV, bem como o investimento que foi necessário para a sua implementação, e, conseqüentemente, o novo retorno financeiro. A versão *web* permite analisar, no período desejado, o impacto económico garantido pela criação dos vários projetos. Note-se que existem REVs que não se convertem diretamente em ganho financeiro, como é o caso dos relativos à segurança dos trabalhadores, por exemplo.

3.1.2 Método para a recolha de problemas

A metodologia adotada para a recolha de problemas foi a *Gemba walks*. Como já descrito no segundo capítulo, esta metodologia consiste em ir efetivamente ao local, no caso, às linhas de produção, e fazer a recolha de problemas.

Na primeira semana do estágio, foi feita, intencionalmente, uma coletânea de erros, sem grande critério nem orientação, para que a atenção não fosse antecipadamente direcionada para problemas já identificados, mas também para outros que eventualmente fossem facilmente detetados por novos trabalhadores.

Nas duas semanas seguintes, o objetivo foi focar numa linha por turno, tentando observar os turnos da manhã e da tarde de todas as linhas. Aqui o enfoque foi essencialmente para os operadores (dimensionamento e conduta), e desempenho dos equipamentos.

Depois da familiarização com a fábrica, com os processos, com os operadores, etc., a abordagem foi direcionada para o comportamento dos produtos nas várias etapas, tendo em conta o estudado anteriormente. Por outras palavras, nesta fase, tornou-se mais fácil a recolha de falhas e chegada de conclusões mais válidas recorrendo às ferramentas como a dos 5 porquês e dos 5M.

Por se tratar da fase inicial de utilização da plataforma, a cada problema detetado, foi registado em papel, discriminando a hora da recolha, local, produto e, se se justificasse, o número de vezes da ocorrência num determinado período de tempo. Para além disso, tinha-se associado a cada problema uma fotografia com recurso ao *tablet* disponibilizado para utilização da plataforma REVER. Ainda, discutia-se diariamente os problemas encontrados, a fim de se perceber qual deveria ser a abordagem para cada um e se seria efetivamente um projeto para abrir na aplicação ou não.

3.2 Implementação da plataforma digital

A implementação do REVER, numa primeira instância, ocorreu apenas num grupo multidisciplinar de trabalhadores, mais concretamente, responsáveis de produção, de segurança, de qualidade, da manutenção, mas também os supervisores da fábrica. A estes foi dada formação para esclarecer os aspetos básicos do funcionamento da plataforma.

Para sensibilizar a utilização da aplicação, foram feitos dois panfletos (Apêndice A). O primeiro esclarece a diferença entre Desafio e REV, e por sua vez entre os vários tipos de REV que, mais uma vez, a sua distinção não é clara. O segundo apresenta uma proposta de metodologia para inserir a plataforma na rotina dos trabalhadores.

Além disso, no decurso deste estágio foram concebidos, pela estagiária e pela sua supervisora, dois questionários distintos para avaliar o ponto de situação da implementação da plataforma.

O primeiro inquérito foi respondido anonimamente, via *web* com recurso à aplicação da Google, Google Forms, e é composto por vinte e cinco perguntas. Os inquiridos pertencem às fábricas da Bimbo em Portugal, isto é, a de Mem Martins e de Albergaria. A amostra corresponde ao grupo de trabalhadores selecionados para a utilização da plataforma na primeira fase de implementação, mencionado no início deste subcapítulo.

O questionário dividiu-se em quatro grupos, cada um com os seus objetivos:

- I. caracterizar cada inquirido quanto à sua idade e formação, mas também a sua relação com as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC);
- II. perceber a experiência de cada um em projetos de MC, quais os traços de personalidade mais relevantes para potenciar um projeto e as dificuldades sentidas na realização de um pela via tradicional, isto é, sem a utilização de uma plataforma digital;
- III. analisar o estado atual (setembro de 2020) da implementação da plataforma. Concluir quanto à adesão e solicitar sugestões para ultrapassar as dificuldades sentidas na utilização da própria plataforma, mas também na inserção desta na rotina de trabalho;

IV. conjecturar quanto ao futuro da plataforma na fábrica. Averiguar a melhor abordagem para a implementação no "chão de fábrica", considerando vários aspetos como, preparação das chefias para dar formação, preparação dos operadores para esta novidade e linha mais indicada.

Para complementar o estudo do terceiro e quarto grupos, fez-se o segundo inquérito, mais simples, com apenas três perguntas (Faixa etária, nível de escolaridade e se são portadores de *Smartphone* ou *Tablet*) dirigidas apenas a um grupo de operadores. Para a seleção da amostra em estudo neste inquérito paralelo, a primeira preocupação foi procurar por trabalhadores efetivos. Dentro deste grupo, tiveram-se em conta a responsabilidade, experiência e proatividade destes em trabalhos de MC realizados anteriormente. A recolha de dados foi feita através do preenchimento de uma tabela que se encontra no Apêndice B, mantendo igualmente o anonimato dos participantes.

Inquérito 1

-Amostra: 19 colaboradores (chefias intermédias) das fábricas de Mem Martins e Albergaria
-Nº de questões: 25 (divididas em 4 grupos)
-Período: 27/08/2020 a 23/09/2020

Inquérito 2

-Amostra: 28 operadores das cinco linhas de produção (turnos da manhã e da tarde) da fábrica de Mem Martins
-Nº de questões: 3
-Período: 01/09/2020 a 16/09/2020

Capítulo 4

Resultados e Discussão

Este capítulo está dividido nos dois principais temas deste trabalho: implementação de uma plataforma digital numa fábrica de indústria alimentar, no âmbito da Melhoria Contínua, bem como a própria utilização e alguns impactos causados por esta.

4.1 Implementação da plataforma digital

Este subcapítulo debruçar-se-á sobre a implementação da plataforma digital nas fábricas de Portugal e Espanha do Grupo Bimbo numa primeira fase, seguida de uma análise mais detalhada de problemas encontrados durante a implementação nas fábricas portuguesas.

Para o início da implementação da plataforma, optou-se por não incluir logo os operadores na utilização da plataforma, pelo que apenas se deu acesso aos supervisores e aos responsáveis de produção, de segurança, de qualidade e da manutenção. Desta forma, fazendo esta seleção multidisciplinar, no momento de expansão para os colaboradores subordinados aos primeiros, a formação espera-se que seja em cadeia, o que permite que seja mais direcionada e eficaz. Uma vez que numa primeira fase se pretende adotar esta plataforma especificamente na fábrica, a seleção dos primeiros utilizadores também teve por base o trabalho que cada um exerce no dia a dia. Mais, dá-se ênfase ao tempo despendido nesta, bem como à influência que cada um tem no que toca ao desempenho da produção, já que o objetivo da integração da plataforma é fazer parte da rotina e não ser um trabalho extraordinário.

Os dados utilizados para a obtenção das Figuras 4.1 e 4.2 foram obtidos através da versão *web* da plataforma REVER, pela secção “Painel de Instrumentos”, colocando como filtros de pesquisa na “Unidade de Negócio” EAA, em “País” Portugal ou Espanha, mediante o desejado, e no período de tempo “Ano atual”, uma vez que se pretendeu estudar a implementação do REVER desde o seu início até ao término do presente estágio.

Na Figura 4.1 é possível observar uma média do número de REVs criados por fábrica em Portugal e Espanha em cada mês desde o início da implementação da plataforma, ou seja, dividiu-se o número total de REVs criados em cada mês, pelo número de fábricas de cada país. Note-se que em Portugal a implementação da plataforma ocorreu apenas em fevereiro e existem somente 2 fábricas com um total de 16 utilizadores ativos (aproximadamente 8 por fábrica), já Espanha iniciou a utilização do REVER em janeiro e participa com 12 fábricas, num total de 146 utilizadores ativos (cerca de 12 por fábrica). Note-se que o número de utilizadores corresponde ao número de contas criadas até setembro, sendo que não é possível depreender a partir de que momento e se estes valores são constantes.

Distinguem-se dois momentos bastante evidentes no comportamento das fábricas em Portugal, no-

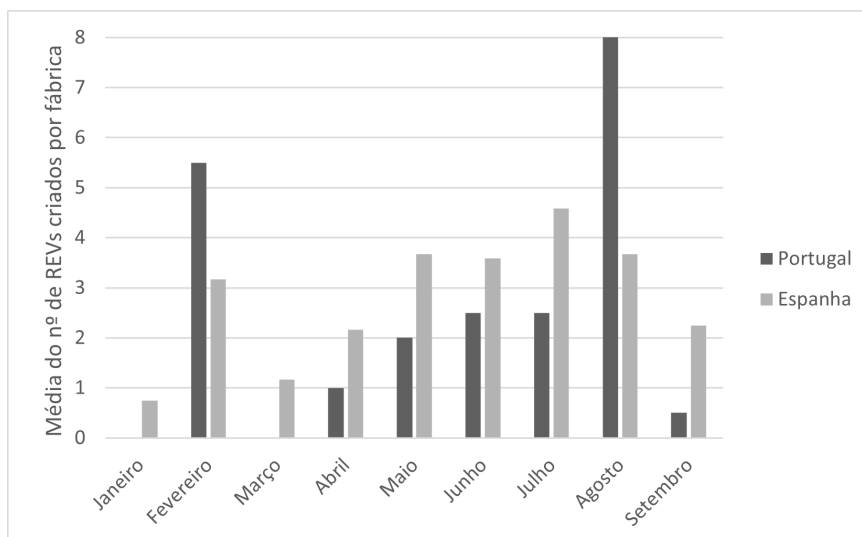


Figura 4.1: Média mensal de REV's criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal e em Espanha nos primeiros nove meses de implementação da plataforma digital REVER (ano 2020).

meadamente em fevereiro e agosto. O primeiro dá conta do mês em que foi dada a formação aos colaboradores, onde foi dedicado tempo exclusivo para este efeito, pelo que seria de esperar que fossem criados vários REV's. O segundo momento coincide com a formação de uma estagiária, ou seja, quando existia uma pessoa inteiramente dedicada aos trabalhos de melhoria contínua. O estágio teve início a meados do mês de julho, porém, devido ao período de adaptação na fábrica, os resultados apenas se pronunciaram efetivamente no mês de agosto.

Também é importante salientar que nos meses de março a junho, ambos os países se encontravam inicialmente em estado de emergência e mais tarde calamidade, devido à pandemia Covid-19, pelo que os utilizadores da plataforma tinham horários mais reduzidos e/ou trabalhavam em regime de rotatividade. O que explica a queda acentuada no mês de março, seguido de um crescimento gradual nos meses seguintes.

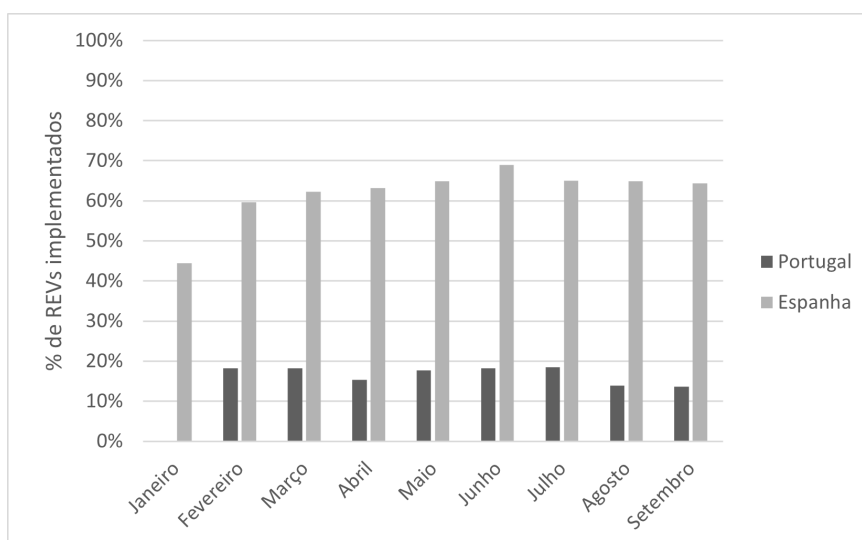


Figura 4.2: Percentagem dos REV's concretizados desde o início do ano (2020) até ao fim de cada mês, nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal e em Espanha nos primeiros nove meses de implementação da plataforma digital REVER.

Como é possível constatar na Figura 4.2, Espanha tem maior taxa de sucesso no que toca à

execução das ideias geradas. O gráfico obtido tem em conta todos os REVs criados e concretizados desde o início da utilização até ao mês em questão. Tendo em conta estes resultados e sabendo que várias fábricas espanholas têm um histórico próximo ao das portuguesas, depreende-se que as segundas têm potencialidade para atingir melhores resultados.

Como consequência dos resultados expostos acima, procurou perceber-se as causas da fraca adesão dos trabalhadores das fábricas portuguesas à nova metodologia para a resolução de problemas. Para isso foi necessário recuar e a implementação da plataforma tornou-se ela própria num projeto de melhoria. Deste modo criou-se um inquérito para os colaboradores com contas já abertas. Obtiveram-se 19 respostas, 10 da fábrica de Mem Martins e 9 da fábrica de Albergaria. O inquérito foi feito de forma a que os três primeiros grupos servissem para despistar as causas raiz dessa fraca adesão ao REVER. O quarto teve como objetivo encontrar soluções para mitigar ou extinguir os problemas identificados e fazer um estudo de qual deve ser a melhor forma de dar o passo seguinte, isto é, integrar os operadores no conjunto de utilizadores do REVER. Ainda por causa deste último fator, também se estudou a propensão dos operadores para utilizar a plataforma, pelo que foi realizado outro inquérito mais simples.

Para analisar as possíveis causas do insucesso da implementação da plataforma, construiu-se um Diagrama de Ishikawa (Figura 4.3), procedendo-se a uma análise 5M (Materiais, Meio ambiente, Medida, Mão de obra e Método) por ser mais adequada a este caso concreto. Embora esteja uma ferramenta comumente utilizada para a área industrial especificamente, adaptou-se para esta situação.

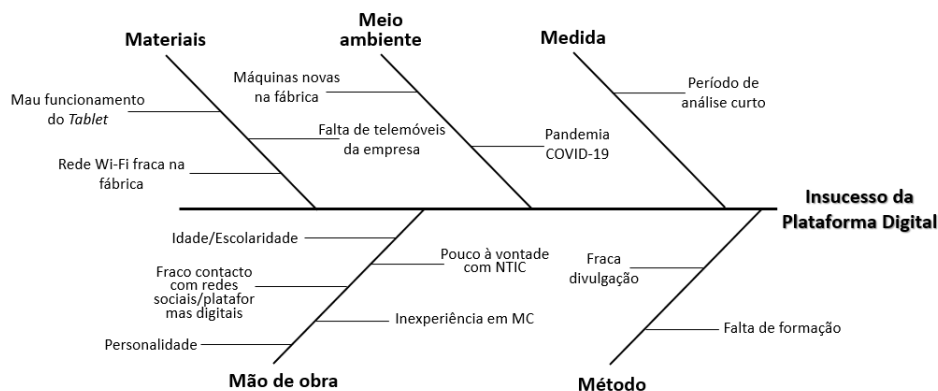


Figura 4.3: Análise da causa raiz do insucesso da implementação da plataforma digital REVER nas fábricas portuguesas do Grupo Bimbo através do Diagrama de Ishikawa (análise 5M).

Nos Materiais estão discriminadas dificuldades sentidas efetivamente durante o estágio, como é o caso do funcionamento do *Tablet* e a difícil acessibilidade à Internet em certos pontos da fábrica. Estes fatores tornar-se-ão especialmente críticos quando se pretender utilizar a plataforma no "chão de fábrica", como é suposto. Se esta não for plenamente funcional, suscitará desinteresse por parte dos operadores e não terá o impacto desejado.

A falta de telemóveis na empresa refere-se em concreto aos coordenadores dos departamentos envolvidos. Não é permitido o *download* da aplicação nos telemóveis pessoais por motivos de segurança. Por outro lado, visto que são trabalhadores chave para a evolução dos projetos, quer para a sua orientação, quer para a sua validação, é importante que tenham um dispositivo que possa ser consultado em qualquer ocasião, como é o caso do telemóvel (*Smartphone*, no caso). Verificou-se que uma das fábricas carecia destes meios em alguns colaboradores.

Quanto à categoria "Meio ambiente", tem-se como principais fatores que desviam a atenção dos utilizadores a pandemia COVID-19 e a chegada de novos equipamentos à fábrica. Com o surgimento da pandemia, a prioridade foi realizar a melhor gestão possível que permitisse continuar com a produção,

já que numa empresa de indústria alimentar, são produzidos bens de primeira necessidade. Ao mesmo tempo, teve de se garantir a segurança de todos os trabalhadores. Para mais, por causa das várias fases da pandemia, as medidas não puderam ser estanques, tiveram de ser constantemente atualizadas mediante a evolução da situação, pelo que se tornou complicado exigir que o foco fosse direcionado para utilização de uma nova ferramenta de trabalho que implicou mais uma mudança da rotina de trabalho.

Por outro lado, o período do estágio também correspondeu à fase de planeamento da chegada de novos equipamentos à fábrica. Este é um assunto prioritário pois é de extrema importância que o planeamento seja exemplar, implicando um estudo intensivo e minucioso, para evitar que, mais tarde, os novos equipamentos sejam alvo de inúmeros trabalhos de melhoria.

Todas estas mudanças podem ter resultado na exaustão e instabilidade dos trabalhadores, comprometendo o seu desempenho e conseqüentemente a ideal introdução da plataforma.

Quanto às causas dependentes das pessoas, categorizadas por "Mão de obra" por conveniência do tipo de análise (relembrando, 5M), bem como as dependentes do Método de implementação, e até mesmo da Medida exigem mais atenção, pelo que estão aprofundadas e discutidas nos próximos pontos.

4.1.1 Caracterização dos utilizadores e relação com as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

Neste ponto são discutidas as primeiras três possíveis causas apontadas na Figura 4.3: Idade/escolaridade, relação com as NTIC e o contacto com plataformas digitais, no caso redes sociais, devido às semelhanças que existem com o REVER.

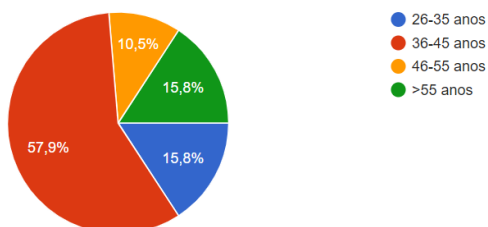


Figura 4.4: Distribuição das faixas etárias da população inquirida (Inquérito 1).

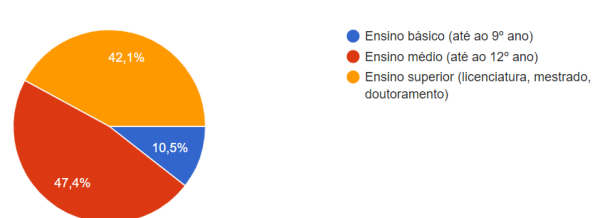


Figura 4.5: Distribuição do nível de escolaridade da população inquirida (Inquérito 1).

Destas figuras retira-se que perto de 73% da população inquirida pertence à geração *Millennials* (ver secção 2.3) e que cerca de 90% tem no mínimo o ensino secundário. São ótimos indicadores quando se pretende utilizar uma plataforma deste género, que, ainda que seja muito simples e *user-friendly*, pode deixar pessoas com menos instrução académica ou que não tenham crescido com as NTIC mais apreensivas.

Em resposta à pergunta "Que dispositivos utiliza no seu dia a dia?", obteve-se a tendência observada na Figura 4.6. Os dispositivos preferidos com larga margem são o Computador e o *Smartphone*, seguidos da opção *Tablet* um pouco menos escolhida. Ora, os 3 dispositivos mais utilizados são os mesmos onde a plataforma pode ser acedida, logo, a grande maioria encontra-se apta para a utilizar a ferramenta disponível. A manipulação do último é muito semelhante à de um *Smartphone*, pelo que se crê que a diferença de votos em relação aos dois primeiros não seja problemática e que está associada a essa similaridade, fazendo dele prescindível quando se trata de uso pessoal.

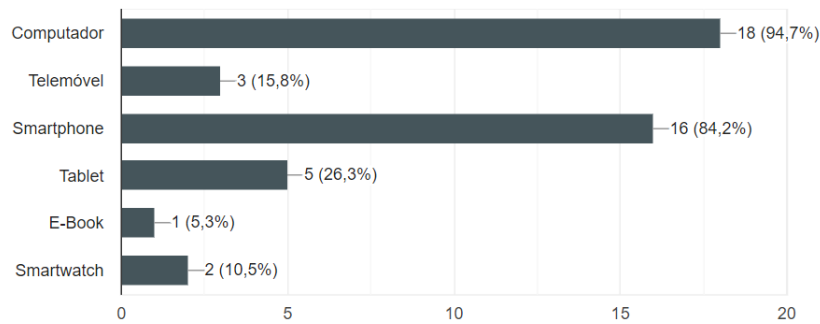


Figura 4.6: Dispositivos comumente utilizados pelos trabalhadores seleccionados (Inquérito 1).

Na mesma figura também se verifica que 3 dos 19 inquiridos preferem utilizar Telemóvel a *Smartphone*. Entenda-se por Telemóvel um dispositivo com tecnologia menos sofisticada, com teclado, capaz de fazer chamadas, enviar SMS, tirar fotografias e fazer vídeos, até ter Bluetooth e Wi-Fi, porém não permite o descarregamento de aplicações ou documentos PDF, por exemplo. Questionou-se a razão pela preferência e 100% apontou não sentir necessidade de ter um *Smartphone* e uma das pessoas revelou o fator “preço” como outra razão pela escolha.

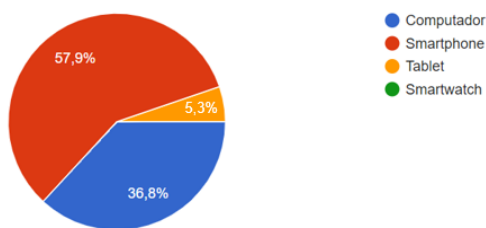


Figura 4.7: Dispositivos preferidos para aceder à Internet (Inquérito 1).

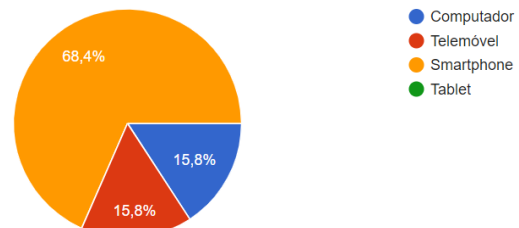


Figura 4.8: Dispositivos utilizados preferencialmente para comunicar (Inquérito 1).

Tanto para aceder à Internet, como para comunicar, o *Smartphone* é o favorito, com mais de metade dos votos em ambos os casos (Figuras 4.7 e 4.8, respetivamente). Estes dados refletem bem a mudança de paradigma na procura de informação e comunicação que estamos a atravessar nos últimos anos. As pessoas optam pela escolha mais versátil e a que lhes permite satisfazer as necessidades o mais rápida e comodamente possível.

Pois bem, o REVER, ou outras plataformas semelhantes, vêm do mesmo modo simplificar e acelerar a execução dos trabalhos de melhoria, já que deixa de ser necessário fazer, na maior parte dos casos, toda a pré-seleção/priorização de problemas e soluções, a tradicional análise pormenorizada de causas, mencionada no Capítulo 2. Com todos os meios que cada um tem à sua disposição e a velocidade alucinante com que tudo acontece nos dias de hoje, os métodos tradicionais e demorados são cada vez um maior fator de desfoque e de desmotivação. Por tudo isto, seria de esperar que este novo método fosse captar a atenção dos colaboradores e um incentivo à proposta e realização de ações de melhoria.

De seguida, foram colocadas as questões “É utilizador de redes sociais? Se sim, qual(ais)?” e “Caso a resposta à questão anterior tenha sido afirmativa: O que procura nas redes sociais?”.

Pelos resultados obtidos (Figuras 4.9 e 4.10), é possível constatar que apenas 2 pessoas não têm qualquer contacto com plataformas digitais. Por outro lado, dos utilizadores de redes sociais, as mais utilizadas são o Facebook®, o WhatsApp® e o Instagram®, mas também se verifica um resultado inte-

ressante para o LinkedIn®, já que se trata de uma aplicação de cariz profissional. O que os inquiridos procuram nas redes sociais corrobora as aplicações escolhidas, uma vez que buscam manter o contacto com os outros, estar a par do que se passa no país e no mundo e ainda encontrar ideias para a resolução de problemas.

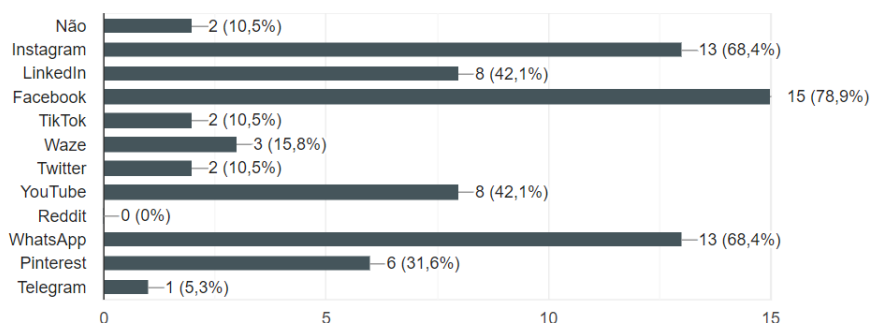


Figura 4.9: Redes sociais utilizadas pela população inquirida (Inquérito 1).

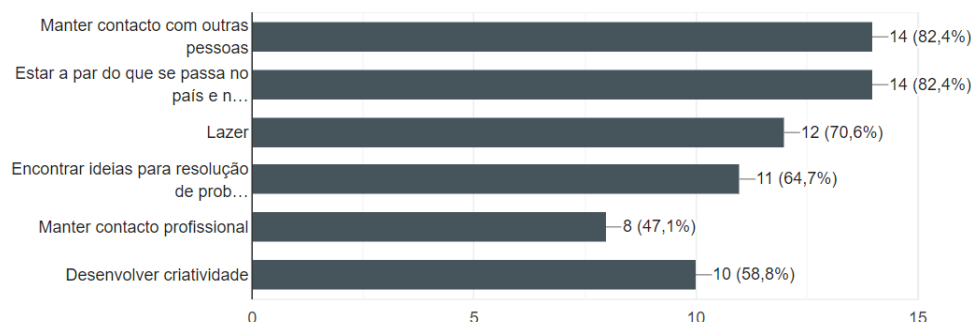


Figura 4.10: Principais motivos pela utilização das redes sociais seleccionadas anteriormente (Inquérito 1).

O REVER, ainda que utilizado num contexto profissional, satisfaz estas três necessidades principais. Esta plataforma permite o diálogo com os outros membros da equipa de trabalho, na verdade de uma forma muito semelhante ao Facebook® e ao Instagram®. A comunicação é feita através das imagens com as devidas descrições, possui uma caixa de comentários em cada Desafio/REV, que potencia a discussão entre os membros da plataforma, e ainda é possível colocar “gostos” nas ideias sugeridas, como na linguagem das redes sociais. A aplicação também permite estar a par do desenvolvimento dos trabalhos colocados, quer dos que o utilizador é responsável, quer de outras equipas. Ainda, na sua versão *web*, uma vez que permite aceder aos projetos de outras fábricas da empresa, permite tirar ideias ou encontrar efetivamente soluções com base na experiência de outros, resultando em menos tempo de experimentação e menor risco de falhar. Por vezes, nestas pesquisas encontram-se ainda ideias que nunca foram questionadas até então, mas que poderão ser uma mais-valia para a fábrica.

4.1.2 Experiência em Melhoria Contínua pela via tradicional

Este grupo analisa a contacto do mesmo grupo de inquiridos com projetos de MC, mas também no que estes creem ser mais importante a nível de personalidade para que os projetos tenham sucesso. No seguimento desta questão, também foi pedida uma autoavaliação para perceber se as pessoas escolhidas têm algum peso no insucesso da empresa relativamente à MC. Por fim, pediu-se que apontassem as maiores dificuldades sentidas nos projetos realizados pela via tradicional.

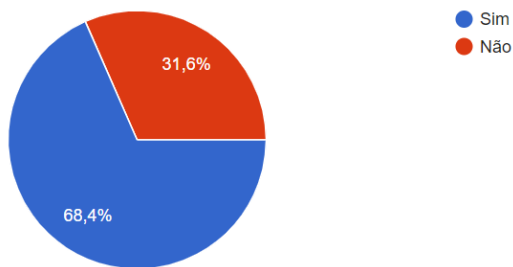


Figura 4.11: Experiência dos inquiridos em projetos de Melhoria Contínua (Inquérito 1).

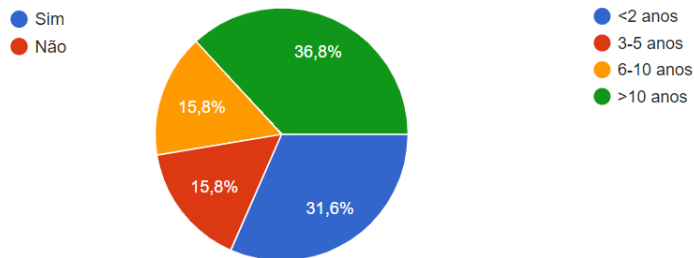


Figura 4.12: Anos de experiência no cargo em que se encontram atualmente (Inquérito 1).

Pelas Figuras 4.11 e 4.12, observa-se que perto de 1/3 da população nunca teve contacto com trabalhos de MC e também aproximadamente 1/3 tem menos de 2 anos de experiência no cargo em que se encontra atualmente. A aplicação Google Forms permite, para além da análise resumo de todas as respostas dadas (resultados apresentados até então), fazer uma análise individual do questionário (no separador "Respostas", selecionando "Individual"), ou seja, permite examinar as respostas dadas por cada um dos inquiridos, ainda que garantindo sempre o anonimato. Esta função permitiu perceber que 2/3 das pessoas que nunca participaram em projetos de MC, têm menos de 2 anos de experiência no cargo, e as restantes estão há mais de 10 anos no cargo atual. Isto pode indicar, no primeiro caso, que se trata de elementos novos na empresa, geralmente motivados e abertos a novos desafios. No segundo, pode referir-se a trabalhadores que têm vindo a mostrar ter mais-valias para os projetos e os anos de experiência no cargo em que se encontram ser vantajoso para uma contribuição mais ponderada e assertiva. Ainda assim, a maioria dos trabalhadores inquiridos tem participado em projetos de MC e tem vários anos de experiência no cargo desempenhado atualmente, o que reduz a possibilidade de embaraço no que toca à contribuição de boas ideias.

Dado que vários estudos sobre o paradigma *Lean* (TPS) indicam que a principal causa do insucesso dos projetos de MC são as pessoas, decidiu analisar-se a personalidade deste grupo seletivo de trabalhadores [22].

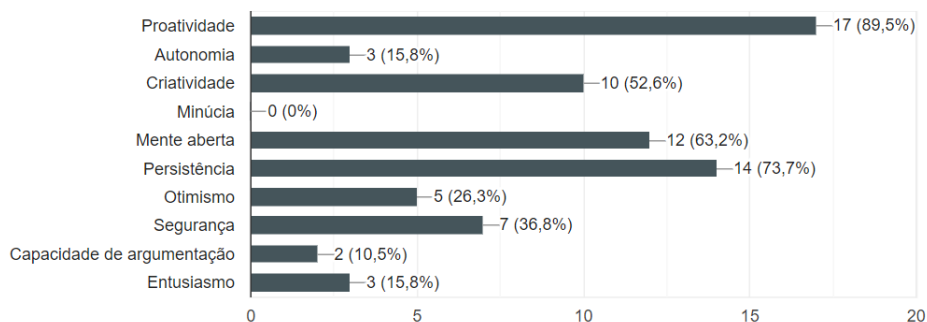


Figura 4.13: Os traços de personalidade considerados críticos para o sucesso dos projetos de Melhoria Contínua, segundo a amostra de 19 colaboradores em estudo (Inquérito 1).

Primeiramente, pediu-se que selecionassem os 3 traços de personalidade que cada um considerasse mais relevantes para o sucesso dos trabalhos de MC. Os mais votados foram, então, a proatividade, a persistência e a abertura.

No que toca à autoavaliação feita por cada um verifica-se pela Figura 4.14 que os traços mais comuns são "confiante", "autónomo" e "observador". Já aqueles em que se observa maior dispersão são "resistente à mudança", "minucioso", "crítico" e "impulsivo" (Cálculo dos desvios padrão no Apêndice C).

Tendo em conta as respostas dadas nas Figuras 4.13 e 4.14, os elementos selecionados, em geral,

são adequados, ainda que existam aspetos que devem ser trabalhados. Estes consideram-se quase na sua totalidade, no mínimo razoavelmente persistentes. Por outro lado, no que toca à abertura, não há tanta consistência e mais de 50% tem alguma dificuldade em lidar com a mudança. Relativamente à proatividade, neste âmbito, esta pode ser desdobrada em confiança, autonomia, criatividade e observação. Isto é, um trabalhador que seja observador, facilmente deteta que algo não está de acordo com o esperado. Sendo ele também autónomo e criativo, não terá problemas em recolher dados, gerar boas ideias e experimentá-las sem limitações. Por sua vez, se também for confiante no seu trabalho, fará o que for necessário para mostrar que a sua ideia/perspetiva é vantajosa para a fábrica. Dito isto, e feita uma média aritmética, visto que se considera que todos os traços contribuem com o mesmo peso, verifica-se que os inquiridos se consideram razoavelmente proativos. Note-se que deve ser desenvolvido trabalho futuro que confirme que proatividade no domínio de MC se converte nos quatro traços de personalidade considerados.

Além do que já foi referido, também é importante que as equipas sejam constituídas por elementos suficientemente críticos. Caso contrário, indesejavelmente, o que acaba por acontecer é executar uma ideia que exigirá mais medidas corretivas que preventivas, resultando numa constante “corrida atrás do prejuízo”, em vez de o evitar.

Ainda que se verifique que existe um caminho a percorrer no que toca ao desenvolvimento da atitude de MC, existem algumas características que não são tão relevantes quando se utiliza uma plataforma como o REVER. Em concreto, não é tão importante ser extrovertido, minucioso, metódico e até organizado. No primeiro caso, visto que se trata de uma ferramenta que permite o contacto à distância e virtualmente, por vezes torna-se mais fácil para pessoas introvertidas expor as suas ideias e construir a sua própria equipa de trabalho com base nas capacidades de cada um e não tanto na afinidade. No que toca à minúcia, esta característica perde relevância na medida em que estamos perante projetos mais pequenos e simples. Para pessoas desorganizadas ou com falta de método de trabalho, a aplicação é vantajosa dado que a aplicação envia notificações aos utilizadores, que impedem que o trabalho caia no esquecimento ou não seja feito. Ainda, uma vez que a aplicação está feita com base nas metodologias comuns de MC, mesmo que o utilizador não esteja totalmente a par dessas metodologias e ferramentas, a execução de todos os passos previstos fá-lo-á passar pelo mesmo exercício mental que uma pessoa conhecedora do método.

Se considerarmos estes traços de personalidade também no estudo da predisposição para integração da plataforma digital como novo método de trabalho, verifica-se que o traço fulcral será a resistência à mudança. Mesmo que se trate da pessoa com as melhores ideias, se não conseguir acompanhar a evolução das metodologias de trabalho, nem estiver disposto a aprender, será muito difícil ter reconhecimento, que depois resulta em frustração e desmotivação. Para que a utilização da plataforma resulte é necessário que todos operem como uma máquina bem oleada, onde todos conhecem os seus detalhes. Exige-se que todos tenham um acompanhamento consistente dos trabalhos e que os executem nos tempos estipulados. Estamos a falar de uma ferramenta que vem facilitar o processo, pelo que deve ser sempre preferencial, em oposição às metodologias tradicionais, não digitais.

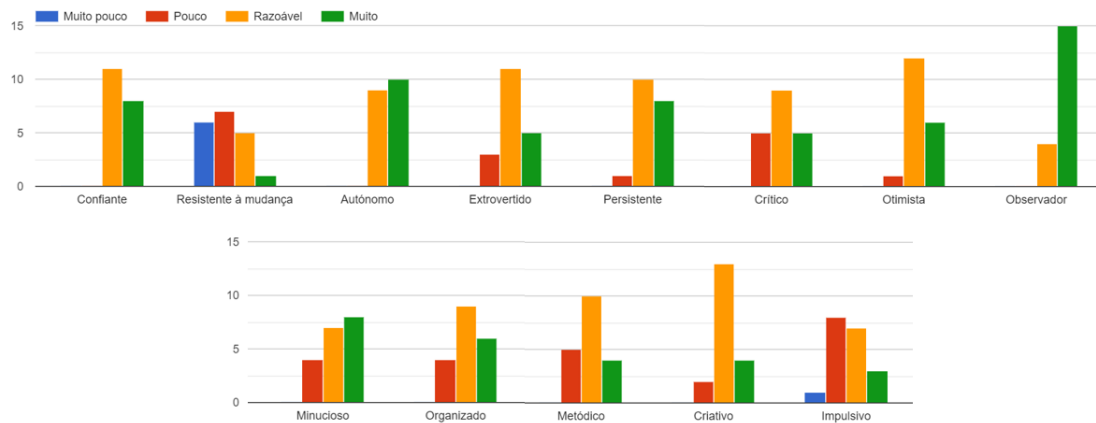


Figura 4.14: Autoavaliação de personalidade da população inquirida (Inquérito 1).

Por fim, os inquiridos apontaram dificuldades sentidas nos projetos de MC realizados pela via tradicional. Destacam-se 4 principais problemas: gestão de tempo entre as tarefas diárias e as de MC; seguimento da execução dos trabalhos; falta de respostas para o avanço dos projetos; comprometimento.

Ainda que as tarefas de melhoria contínua não devam ser vistas como um extra às tarefas diárias, a plataforma proporciona uma flexibilidade na gestão do tempo que não é possível pela via tradicional, na medida em que deixa de ser necessário que toda a equipa se reúna (ao mesmo tempo) para discutir o avanço dos projetos e cada um pode escolher a altura mais conveniente do dia para se dedicar ao assunto.

O seguimento dos projetos, com a aplicação, é facilitado por dois fatores. Em primeiro lugar, esta solicita a captura em fotografia nas diferentes fases do processo, pelo que basta abrir a plataforma para verificar a evolução. Por outro lado, o tipo de melhorias propostas é de execução imediata, logo todo o processo é igualmente mais curto e fácil de seguir. Por exemplo, pode acontecer notar-se que falta uma aparadeira debaixo de um transportador, que facilitará a limpeza do espaço ou até mesmo transformará desperdício em retalho. Colocar esta estrutura é um processo muito rápido e o acompanhamento reduz-se simplesmente a ver se já se encontra no local destinado ou não.

Relativamente à falta de respostas, é esperado que a aplicação venha colmatar também este problema, porque, como já foi referido, esta potencia a comunicação. Contudo, é importante reforçar, uma vez mais, a importância de que todos utilizem a aplicação, caso contrário há rutura na dinâmica de trabalho e, como consequência, o insucesso dos projetos e, em última instância, da empresa.

Finalmente, o comprometimento também deve deixar de ser um problema com a utilização da aplicação, já que a cada novidade ou evolução de um projeto aberto, todos os elementos da equipa são notificados. Desta forma, não cai no esquecimento e cada um sabe exatamente o que deve fazer, ou refletir em como pode contribuir para a evolução da ideia. Associada à dificuldade no comprometimento, também pode estar alguma desmotivação. Se antes o processo de priorização de problemas levava à exclusão de problemas ou boas ideias, agora com a aplicação, todas as ideias permanecem documentadas por tempo ilimitado, prontas a serem postas em prática quando for mais conveniente. Os trabalhadores, por saberem que as suas propostas não são descartadas, mantêm-se motivados a contribuir cada vez mais. Outra forma de contornar a desmotivação é a bonificação. No caso concreto do REVER, este regista os utilizadores com pontuação mais elevada, como consequência da participação em mais projetos. A ideia será reconhecer e recompensar os utilizadores mais dinâmicos ou com melhores propostas. Os próprios criadores da aplicação acreditam que é um bom incentivo à participação de todos.

4.1.3 Ponto de situação da adesão

No terceiro grupo do questionário, o objetivo foi perceber efetivamente a que se devia o baixo número de REVs ou Desafios criados. Por outras palavras, tem o intuito de averiguar a possível causa "Período de análise curto", já que se o intervalo de tempo for desadequado pode originar falsos resultados, uma vez que pode corresponder apenas a um período em que não se detetaram muitas oportunidades de melhoria.

Desta forma pediu-se que estimassem a frequência com que acediam à plataforma, convertendo-a numa escala de 0 a 5, onde 0 equivale a "nunca" e 5 corresponde a "diariamente". Na Figura 4.15 verifica-se a assiduidade dos utilizadores ao fim de 7 meses de implementação. Note-se que a assiduidade não corresponde apenas à abertura de projetos, mas também contribuir com a evolução dos já abertos, ou fazer pesquisa de ideias noutras fábricas do grupo.

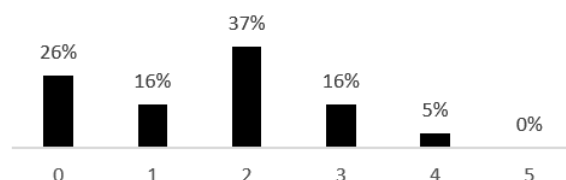


Figura 4.15: Assiduidade dos utilizadores ao fim de 7 meses de implementação, numa escala de 0 a 5, onde 0 corresponde a "Nunca" e 5 "Diariamente" (Inquérito 1).

Conclui-se que apenas 21% acede à plataforma pelo menos uma vez por semana, mas que continua a ser uma percentagem inferior à correspondente a nunca ter explorado a aplicação. Assim, descarta-se a possibilidade de a baixa criação de projetos ser influenciada pelo curto período de análise, ou até de uma fase pouco problemática da fábrica.

Quando foi pedido que apontassem os principais entraves à utilização da plataforma, verificou-se que o maior problema é a falta de disponibilidade (Figura 4.16). Este problema, na realidade pode traduzir-se em dificuldade na priorização de tarefas, onde por vezes as tarefas diárias sobrepõem-se às de MC. Uma das consequências disto tende a ser a necessidade de "correr atrás do prejuízo". Idealmente, pretende atingir-se um equilíbrio tal que permita uma maior quantidade de medidas preventivas, face às corretivas.

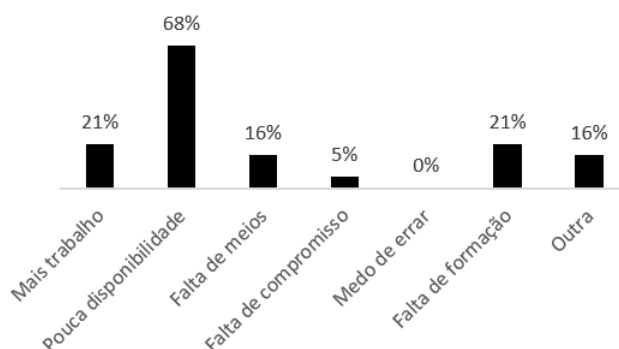


Figura 4.16: Principais obstáculos à utilização regular da plataforma digital (Inquérito 1).

Para que a adesão seja superior no futuro, foi sugerido, de forma geral: mais formação e divulgação da plataforma, reforço das equipas, mais reuniões de acompanhamento.

De facto, nem todos os elementos seleccionados tiveram formação, resultado de falta de oportunidade, especialmente como consequência da pandemia COVID-19, mas também por integração de elementos novos na empresa depois de terem sido dadas as formações. Não obstante, o REVER é efetivamente uma plataforma intuitiva, especialmente para quem está familiarizado com o mundo das redes sociais, que se verificou anteriormente ser a larga maioria. Seria, portanto, expectável que rapidamente a dinâmica fosse entendida de forma autónoma. Onde se observou maior dificuldade aquando da utilização, foi na distinção entre os vários tipos de REV, ou até mesmo entre REV e Desafio. Porém foi divulgado um panfleto (Apêndice A) com o objetivo de clarificar essas questões, pelo que se esperava que tivesse um impacto positivo, que não se verificou em tempo útil.

Quanto à divulgação, a verdade é que esta não foi feita consistentemente, e a que foi feita via email não surtiu efeito. Na raiz disto pode estar a chegada diária de dezenas de mensagens à caixa de entrada, sobretudo no decurso deste estudo em que se primou o contacto à distância, mas também com diretrizes em constante atualização por causa da pandemia. Por estas razões, uma vez mais, a prioridade não foi dada ao investimento de tempo em aprender novos métodos de trabalho.

4.1.4 Implementação no "chão de fábrica"

Neste ponto, o foco é para o futuro da plataforma nas fábricas portuguesas do Grupo Bimbo. Tendo em conta que a introdução deste novo método não foi tão bem-sucedida como se esperava até ao nível de supervisão, é muito importante corrigir o que correu mal. No próximo passo é fulcral dar o melhor exemplo possível de disciplina e importância do tema de Melhoria Contínua, mas também escolher uma abordagem ponderada de modo a seguir o princípio do paradigma *Lean* de fazer bem à primeira.

Começou por se questionar quais as 3 áreas que cada um acha mais fáceis para utilizar a plataforma.

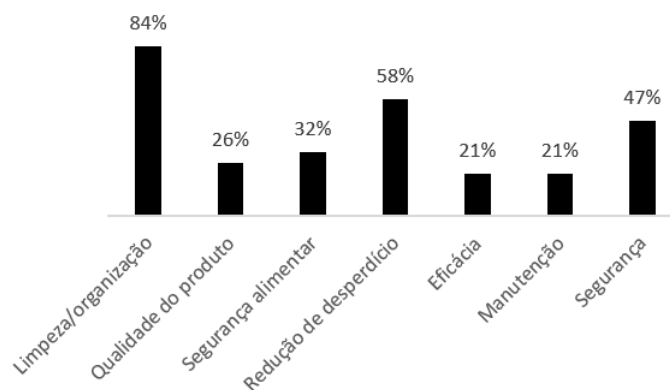


Figura 4.17: Áreas consideradas mais acessíveis para a utilização da plataforma (Inquérito 1).

Como se verifica na Figura 4.17, é relativamente consensual que a tipologia de REVs que se espera que sejam criados com maior frequência é de limpeza/organização, redução de desperdício e segurança no trabalho. São áreas cuja ação-reação é mais imediata, o que potencia a utilização da plataforma.

Tendo em conta o conhecimento das capacidades dos seus operadores, solicitou-se que os inquiridos avaliassem a preparação dos mesmos (das fábricas correspondentes) para a introdução desta nova ferramenta de trabalho na sua rotina. Pelas respostas apresentadas na Figura 4.18, espera-se que os operadores da fábrica de Albergaria se encontrem ligeiramente mais preparados. Porém, ainda

que menos consensual, 60% acredita que os operadores de Mem Martins estão suficientemente preparados.

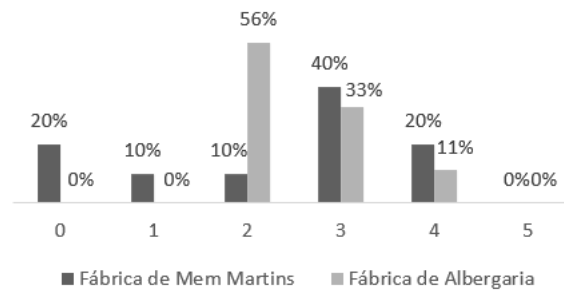


Figura 4.18: Opinião dos inquiridos relativamente à preparação dos operadores da fábrica em que trabalham normalmente (Mem Martins ou Albergaria). Considerou-se uma escala de 0 a 5, onde 0 corresponde a "Nada preparados" e 5 "Totalmente preparados" (Inquérito 1).

Apenas foi possível realizar a verificação das capacidades dos operadores com base na sua faixa etária, nível de escolaridade e utilização de *Smartphone* aos operadores da fábrica de Mem Martins.

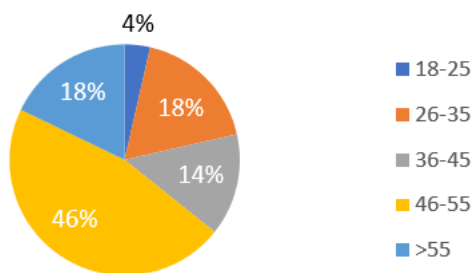


Figura 4.19: Distribuição das faixas etárias da amostra de operadores da fábrica de Mem Martins (Inquérito 2).

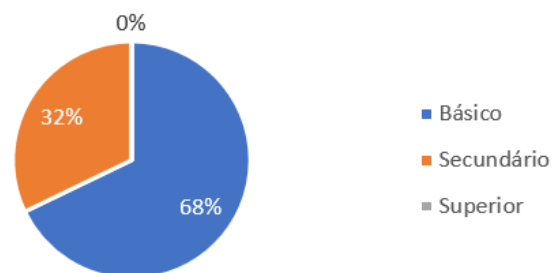


Figura 4.20: Distribuição do nível de escolaridade da amostra de operadores da fábrica de Mem Martins (Inquérito 2).

Pela análise das Figuras 4.19 e 4.20, depreende-se que mais de metade da amostra pertence a gerações que viram o desenvolvimento tecnológico acontecer, bem como o aparecimento da Internet, mas não nasceram nesse meio. É sabido que uma criança aprende com uma facilidade consideravelmente superior em comparação com um adulto, pelo que é natural que as gerações mais recentes sejam constituídas por seres humanos mais preparados para a utilização de quaisquer *gadgets* ou plataformas digitais de forma muito natural e sem constrangimentos. Estes resultados podem deixar a administração hesitante quanto à viabilidade desta plataforma no "chão de fábrica", porém, é importante confiar nos seus trabalhadores e começar em pequenos passos. Por exemplo, caso se verifiquem dificuldades na manipulação da aplicação, em último caso, a captura do problema com uma fotografia deve ser suficiente para facilitar o posterior registo na plataforma por alguém mais capacitado. Posteriormente com a experiência tornar-se-ão mais seguros e conseqüentemente mais autónomos.

Também mais de 2/3 apenas tem o ensino básico, mas todos sabem ler e escrever, pelo que a forma como a plataforma está desenhada nada impede que uma pessoa com estes requisitos mínimos combinado com um pouco de esforço consiga dar a sua contribuição neste novo método.

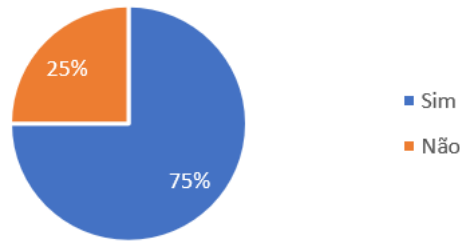


Figura 4.21: Percentagem de operadores portadores de *Smartphone* (Inquérito 2).

Embora os resultados anteriores não pareçam os mais confortáveis, a Figura 4.21 revela que 3/4 da amostra é portador de um *Smartphone*. Ora a ferramenta que deve estar disponível na fábrica para a utilização por parte dos operadores será um *Tablet*. Todavia, como já discutido no ponto 4.1.1 o *Smartphone* é uma boa aproximação do *Tablet* quando se pretende estudar a facilidade de manipulação de um e outro. Por estas razões, tudo indica que a nova ferramenta de trabalho para MC tem potencial de ser utilizada mesmo numa fábrica em que a média de idades está entre os 46 e os 55 e o nível de escolaridade não é elevado (Apêndice C).

Uma vez que a fábrica de Mem Martins possui mais do dobro das linhas comparativamente à de Albergaria, e por isso número superior de operadores, torna-se especialmente relevante fazer um estudo direcionado a cada linha. Pois bem, os dados obtidos nas Figuras 4.19 a 4.21 são a compilação de uma recolha feita com base na linha e no turno (Apêndice B), pelo que as partes interessadas podem consultar o documento com tudo discriminado para facilitar a escolha da linha que pretendem iniciar a implementação, com base nas habilitações dos seus operadores.

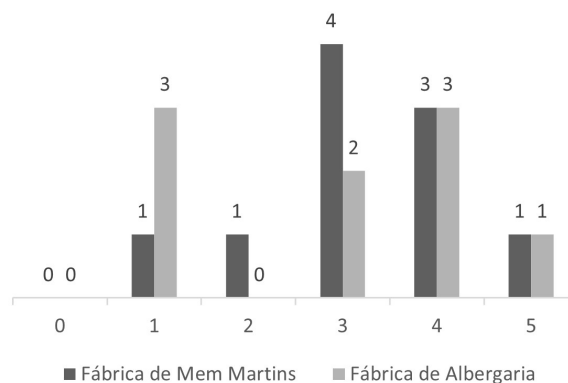


Figura 4.22: Autoavaliação quanto à preparação para dar formação dos operadores, numa escala de 0 (Nada preparado) a 5 (Totalmente preparado) (Inquérito 1).

Quanto à capacidade de dar formação aos operadores, em Mem Martins verifica-se uma maior preparação, o que é um bom indicador para que seja possível a mitigação do problema detetado acima. Estes resultados também estão de acordo com o esperado, pois pela análise minuciosa das respostas dadas ao pedido de sugestões para vencer as dificuldades de implementação, constatou-se que na fábrica de Albergaria a plataforma ainda não está devidamente difundida pelos trabalhadores.

Dado o número elevado de operadores, especialmente na fábrica de Sintra, crê-se que seja mais sensato começar por fazer uma implementação faseada por linhas. Assim, as últimas perguntas do inquérito às chefias intermédias, bem como as do realizado aos 28 operadores escolhidos, têm como objetivo entender qual deve ser a melhor abordagem para uma implementação com maior sucesso. Estas questões também tornar-se-ão relevantes quando se fizer o estudo do local, com base na ferramenta 5S, mais adequado para deixar o *tablet* que estará disponível exclusivamente para a utilização

na fábrica.

Praticamente todas as linhas de produção se dividem em 5 etapas: Amassados, Fermentação, Cozedura, Arrefecimento e Embalagem. Destas, umas são mais críticas que outras, ou seja, exigem maior atenção e proporcionam maiores oportunidades de otimização, logo serão etapas para as quais deve existir maior número de Desafios e de REVs, na plataforma.

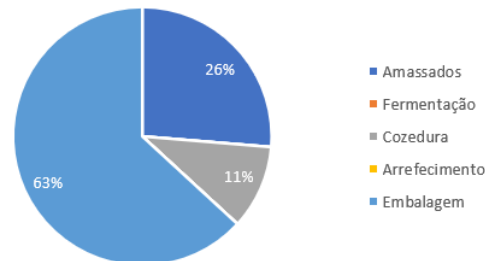


Figura 4.23: Etapas consideradas críticas numa linha de produção (Inquérito 1).

Para a generalidade linhas, a etapa considerada mais problemática é a da embalagem. É um resultado expectável já que é onde o rastreio de anomalias é maior em comparação com as outras, quer por controlo das máquinas, quer por controlo visual dos operadores. Uma vez que se trata de uma fase do processo em que os equipamentos se encontram programados para trabalhar com parâmetros mais rigorosos, certos tipos de irregularidades podem resultar em constantes paragens das máquinas, fazendo-se acreditar, erradamente, que a causa do problema está naquela zona.

Veja-se o exemplo de um bolo de dimensões superiores ao normal. Esta irregularidade pode resultar no corte indesejado do bolo aquando da embalagem individual, ou paragem da máquina de *pack*, porque as novas dimensões não permitem que a máquina responsável pela colocação do atilho desempenhe a sua função. Ora, as consequências de o bolo ser maior são detetadas na embalagem, porém o problema surgiu anteriormente. Este pode ter origem num ajuste deficiente do equipamento de laminagem da massa, numa levedura nova que reage de forma diferente nas condições normais de fermentação, numa paragem da linha em que este bolo ficou retido antes da etapa de cozedura resultando num maior tempo de fermentação e, por isso, no aumento do seu volume, etc. Estes desvios da normalidade geralmente não tem consequências nas etapas anteriores, por envolverem equipamentos cujo funcionamento é muito menos (ou nada) influenciado pelas características do bolo.

Com isto, pretende alertar-se, para a importância da análise correta da causa raiz, bem como da necessidade de garantir que os operadores ficam cientes que esta análise deve ser feita com a devida atenção, e prestar-lhes mais apoio numa fase inicial da formação.

A perguntas colocadas posteriormente foram as seguintes:

- No que toca às oportunidades de melhoria, qual das linhas considera ter mais trabalho a desenvolver?
- Qual acredita ser a linha em que será mais fácil de implementar o REVER tendo em conta os operadores?
- Qual acredita ser o turno em que será mais fácil de implementar o REVER, com base na resposta à questão anterior?
- Qual acredita ser a linha em que será mais fácil de implementar o REVER tendo em conta a complexidade do processo e dos equipamentos?

As respostas não serão divulgadas por não terem relevância para a comunidade científica, apenas têm interesse para cada fábrica em concreto. Porém os resultados obtidos possibilitam uma escolha ponderada, na medida em que, no momento de dar o passo seguinte, a priorização pode ser feita com base em três aspetos: linha com mais oportunidades de melhoria e por isso maior urgência em implementar a plataforma; maior facilidade de formar novos utilizadores e que estão dispostos a utilizar efetivamente a nova ferramenta; e linha mais simples e que por isso os trabalhadores também se encontram mais disponíveis para a introdução de uma novidade ou até mesmo para se entreeajudarem.

4.2 Utilização da plataforma digital

4.2.1 Projetos de Melhoria Contínua

Pela via tradicional, isto é, sem uma plataforma digital, antes de se proceder conforme uma metodologia como a dos 8D's (ou similar), era feita uma recolha geral de problemas. Posto isto, era feita uma priorização destes através do diagrama de Pareto. Pois bem, esta priorização faz com que a maior parte dos problemas sejam descartados, ainda que não deixem de ser uma fonte de erro. Inclusivamente, os apontados como menos relevantes geralmente exigem soluções mais simples e rápidas, logo mais facilmente deixam de ser um problema. Através da utilização da aplicação, todo e qualquer defeito encontrado tem oportunidade de ser solucionado.

Na Tabela 4.1 encontra-se a lista de projetos abertos durante o período do estágio curricular (de 22 de julho a 4 de setembro de 2020).

Como é possível observar, a natureza destes é de ação-reação mais imediata, quando comparada com a de outros trabalhos desenvolvidos através da via tradicional. Ainda tendo em conta este termo de comparação, também estão abertos muitos mais projetos prontos a serem implementados. Isto fará com que no final de um ano de utilização da plataforma, a empresa beneficie com um número consideravelmente superior de ações de melhoria.

A plataforma faz uso das ferramentas comumente utilizadas em MC, mas como já referido não é preciso receber uma formação intensiva em MC para perceber como e quando se deve utilizar a aplicação. Para além disso, quando alguma ideia não é adequada, esta é identificada como "Aprendizagem" (Tabela 4.1) e é explicado o que correu mal. Assim, permite que outros possam aprender com os erros alheios e evita-se a reincidência destes (com todos os custos que isso acarreta) e perceber o porquê de não ter corrido bem.

Tabela 4.1: Compilação problemas (Desafios/REVs) encontrados, na fábrica de Mem Martins, durante o estágio curricular, com a respetiva descrição, proposta de solução, estado do projeto, comentários pertinentes e principal KPI afetado.

Desafios	REVS	Descrição	Solução	Estado	Comentários	KPI afectado
Redução do nº de paragens na linha 2 (fatiadora)	Colocar um aspirador	Necessidade de paragem da linha para a remoção da miga	Colocar um aspirador ou um sistema de aspiração na base da máquina	Em progresso		Limpeza
Alocação de espaço para a merma da linha 5	Organização do espaço para a merma da linha 5	Colocação dos sacos da merma em locais inapropriados	Delimitar no chão uma área própria para a merma, ou colocar um carro para o mesmo propósito	Em progresso		Limpeza
Desperdício da farinha de polvilhar	Colocar entarinhador com duplo senfim	Desperdício da farinha de polvilhar. Geralmente o crivo não é eficaz e a sua utilização não é a mais correta	Colocar entarinhador com duplo senfim em direções opostas (replicar existente em Espanha)	Em progresso		Desperdício
Tubo de óleo das amassadoras da linha 4	Colocar um suporte e um protetor para a extremidade do tubo	Contaminação do óleo pela extremidade do tubo e sujidade do local de trabalho	Colocar na parede um suporte fixa-tubo e uma proteção para a extremidade do tubo	Em progresso		Limpeza
Arrumação e limpeza dos carros e baldes de pesagem da linha 1 (produto A)	Prateleira para os recipientes do aroma para a massa do produto A	Colocação desadequada dos recipientes do aroma da massa do produto A que resultam na sujidade dos baldes que os suportam	Adicionar um suporte próprio para os recipientes do aroma ao carro	Em progresso		Limpeza
Distribuição produto A entre embaladoras	Otimização das velocidades dos transportadores aéreos	Escoamento não uniforme. Ajustes feitos nas velocidades antes e depois dos transportadores, mas a sua velocidade manteve-se	Ajustar a velocidade do transportador	Em progresso		Eficiência
	Mecanizar o separador de filas	Distribuição desigual pelas duas embaladoras. Tabuleiros de produto A com 5 filas, logo a fila do meio não fica bem distribuída	Mecanizar o separador físico existente de forma a virar ligeiramente para cada lado com um temporizador	Em progresso		Eficiência
Problemas nas guias na zona de corte (linha 1)	Alterar comprimento da guia	Guia demasiado comprida. O ajuste numa extremidade da guia leva ao desajuste (em sentido oposto) na extremidade oposta, longitudinalmente	Dividir a guia em 2 troços. A fim de evitar bolo preso, pretende-se que o primeiro troço seja mais estreito no fim	Aprendizagem	Não modificar equipamentos dentro da garantia sem validação do fornecedor.	-
	Imobilizar o ajuste vertical das guias	O ajuste lateral tem influência no vertical. Consequência: Verifica-se o desgaste da tela causado pelo contacto com a guia	Imobilizar o ajuste vertical (Verificar no manual/fornecedores)	Aprendizagem	Não modificar equipamentos dentro da garantia sem validação do fornecedor.	-
Melhorar o espalhamento de injeção de recheio na linha 3		Fraca reprodutibilidade na injeção em termos da ponta final do bolo	Avaliar as memórias existentes para cada produto e cada tipo de recheio e fazer OPL; Ajustar a guia batente	Implementado		Qualidade/ Segurança Alimentar
	Prateleira para ovo (linha 4)	Inexistência de local próprio para os colaboradores colocarem caixas de ovo (é colocado no solo)	Colocar uma prateleira/chapa na base da mesa de apoio ficando ainda a cerca de 10 cm do solo	Implementado		Limpeza
Carga de fermentação sem proteção lateral (linha 1)		Acesso a partes móveis de máquina	Colocar proteção na lateral	Em progresso		Segurança
Suporte para unicubos (linha 5)		Unicubos colocados sobre paletes. Dificulta a mobilidade	Alterar para um suporte apropriado	Em progresso		Eficiência
Centrar as guias e serras de corte (linha 1)		Maior desgaste do transportador + acumulação de miga do lado das serras 4 e 5	Centrar as guias e serras de corte	Em progresso		Eficiência
Acumulação de sésamo no aspirador de tabuleiros (linha 1)		Acumulação de sésamo na parte inferior da manga de aspiração. Risco de queda de alérgenos noutros tabuleiros		Em progresso		Qualidade/ Segurança Alimentar
Fuga de recheio nos injetores (linha 3)		Os bicos injetores da linha 3 derramam mesmo quando não estão em utilização		Em progresso		Limpeza

Devido à facilidade em abrir novos projetos, por vezes pode tornar-se complicado dar vazão a todos, pelo que pode ser relevante fazer uma matriz de priorização igual ou semelhante à construída na Tabela 4.2. Ao contrário do diagrama de Pareto (método de priorização de problemas) que ordena com base na frequência da ocorrência, este caso apenas auxilia os responsáveis a organizar mais facilmente o seu trabalho. Neste caso a prioridade é independente dos outros projetos, ou seja, esta matriz não ordena imperativamente do mais para o menos prioritário, apenas agrupa mediante a sua prioridade.

Nesta matriz os fatores tidos em conta são a dificuldade de implementação, o investimento necessário e o impacto no KPI escolhido como o mais afetado. A intensidade e cada um é medida numa escala de 1 a 4. Neste caso o 1 traduz o cenário com maior propensão à implementação imediata, isto é, dificuldade e investimento muito baixos, e impacto no KPI muito elevado. Para o outro extremo da escala, o contrário.

O grau de prioridade é consequência da conversão do Resultado que por sua vez é o produto do valor atribuído a cada fator. Para prioridade alta estão todos os projetos cujo produto é igual ou inferior a 4, para média resultados entre 6 e 8, e para projetos de prioridade baixa resultados superiores a 9.

Tabela 4.2: Matriz de priorização exemplo dos projetos abertos (REVs), na fábrica de Mem Martins, com base na dificuldade de implementação, investimento e impacto no KPI afetado.

REVS	Estado	KPI afetado	Dificuldade de implementação	Investimento necessário	Impacto no KPI	Resultado	Prioridade
Colocar um aspirador	Em progresso	Limpeza	4	4	1	16	Baixa
Organização do espaço para a merma da linha 5	Em progresso	Limpeza	1	1	2	2	Alta
Colocar enfarinhador com duplo senfim	Em progresso	Desperdício	3	2	3	18	Baixa
Colocar um suporte e um protetor para a extremidade do tubo	Em progresso	Limpeza	1	1	3	3	Alta
Prateleira para os recipientes do aroma para a massa do produto A	Em progresso	Limpeza	2	1	3	6	Média
Otimização das velocidades dos transportadores aéreos	Em progresso	Eficiência	2	1	2	4	Alta
Mecanizar o separador de filas	Em progresso	Eficiência	2	2	2	8	Média
Melhorar o espalhamento de injeção de recheio na linha 3	Em progresso	Qualidade/ Segurança alimentar	1	1	1	1	Alta
Prateleira para ovo (linha 4)	Implementado	Limpeza	1	1	2	2	Alta
Carga de fermentação sem proteção lateral (linha 1)	Em progresso	Segurança	1	1	1	1	Alta
Suporte para unicubos (linha 5)	Em progresso	Eficiência	1	2	2	4	Alta
Centrar as guias e serras de corte (linha 1)	Em progresso	Eficiência	1	1	2	2	Alta
Acumulação de sésamo no aspirador de tabuleiros (linha 1)	Em progresso	Qualidade/ Segurança Alimentar	2	1	1	2	Alta

4.2.2 Tipologia dos projetos

Ao analisar o histórico de outros trabalhos desenvolvidos na fábrica de Mem Martins, no âmbito da MC, especificamente em estágios curriculares anteriores, concluiu-se que estes se focaram essencialmente no desperdício/otimização do processo e qualidade. Porém, observando a Figura 4.24, verifica-se que a tendência não é a mesma.

Na verdade, todos esses trabalhos foram desenvolvidos pelo departamento de produção, logo estão de acordo com a tipologia de projetos esperada. Por outro lado, o que se verificou neste estágio, igualmente desenvolvido pelo departamento de produção, foi uma maioria de projetos abertos relativos a saúde e segurança dos colaboradores. Efetivamente, esta plataforma vem alargar fronteiras na medida em que qualquer pessoa pode ter iniciativas mesmo que não se encontrem no âmbito do seu departamento.

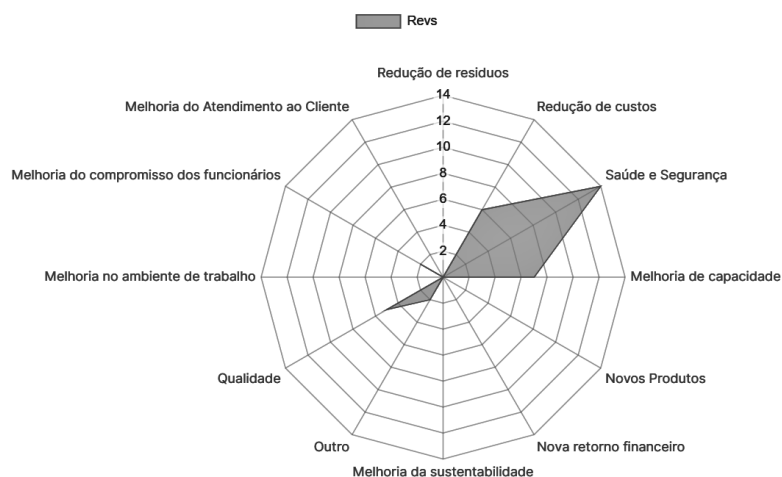


Figura 4.24: Tipologia dos REV's criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Portugal (entre janeiro e setembro de 2020).

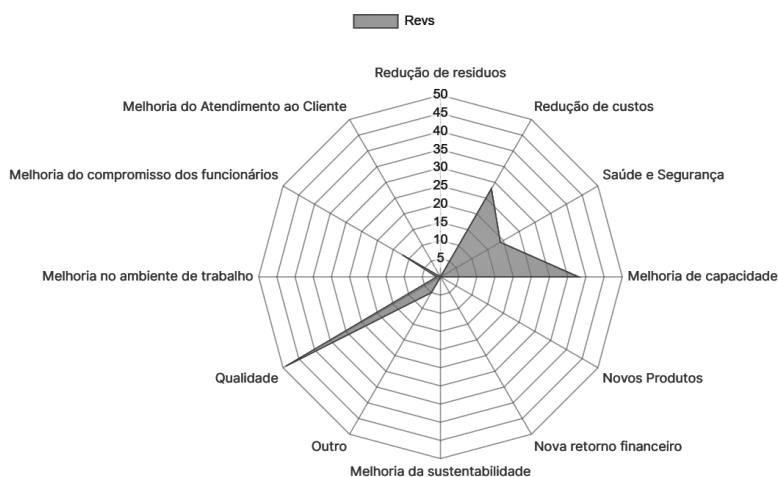


Figura 4.25: Tipologia dos REV's criados nas fábricas do Grupo Bimbo em Espanha (entre janeiro e setembro de 2020).

Um dos passos exigidos na criação de um REV é categorizá-lo. Da lista de categorias existentes na plataforma, o autor do projeto deve selecionar a(s) que considera adequada(s). Pela compilação todos os projetos abertos nos primeiros nove meses do ano, obtiveram-se as Figuras 4.24 e 4.25 que foram obtidas pela versão *web* do REVER.

Comparando novamente os dois países da Península Ibérica, mas agora quanto à tipologia dos projetos, em Portugal verifica-se um maior trabalho relativo à segurança, como já referido, enquanto que em Espanha, o foco tem sido para a qualidade. Trata-se de uma plataforma onde grande parte das ações são mais imediatas e simples, pelo que é normal que a maioria das ideias venham potenciar áreas cujo retorno não é diretamente convertido em euros, porém, com o passar do tempo o impacto é visível.

No primeiro caso, isto é, categoria de segurança, garante-se o bem-estar dos trabalhadores na fábrica, o que faz com que se sintam mais confiantes e motivados para executar as suas tarefas sem constrangimentos. Como referido, ao fim de algum tempo, esta garantia também pode resultar em produções com menos erros por causa humana, logo menos desperdício e conseqüentemente mais lucro, agora sim, em euros. Este é um fator que, sem dúvida, deve ser priorizado especialmente em

fábricas onde a manufatura ainda está muito presente. Na verdade, estudos revelam que os trabalhadores da indústria alimentar, nos Estados Unidos da América, possuem uma taxa de doenças profissionais ou acidentes no trabalho cerca de 60% superior comparativamente a outras indústrias [51].

No segundo caso, uma maior qualidade dos produtos colocados nas superfícies comerciais, resulta numa melhor relação com o consumidor e no seu comprometimento com a marca. Os consumidores são cada vez mais críticos e preocupam-se em adquirir produtos com maior qualidade em detrimento de produtos mais em conta, mas com piores características. O culto do bem-estar, individual e coletivo, tem vindo a aumentar nos últimos tempos, pelo que é de extrema importância a indústria acompanhar essa tendência e adaptar-se, evitando correr o risco de ficar atrás da concorrência.

4.2.3 Impacto económico

Outra das funcionalidades da versão *web* da plataforma é a apresentação do impacto económico dos projetos abertos no intervalo de tempo desejado. Selecionando o separador "Painel de instrumentos", seguido de "Ideia de melhoria impacto económico", obtêm-se gráficos circulares relativos à Redução de custos, ao Investimento total, e ao Novo retorno financeiro.

Na Figura 4.26 estão representados os gráficos circulares das fábricas de Espanha até setembro de 2020, uma vez que em Portugal nenhum deles foi validado financeiramente até à data.

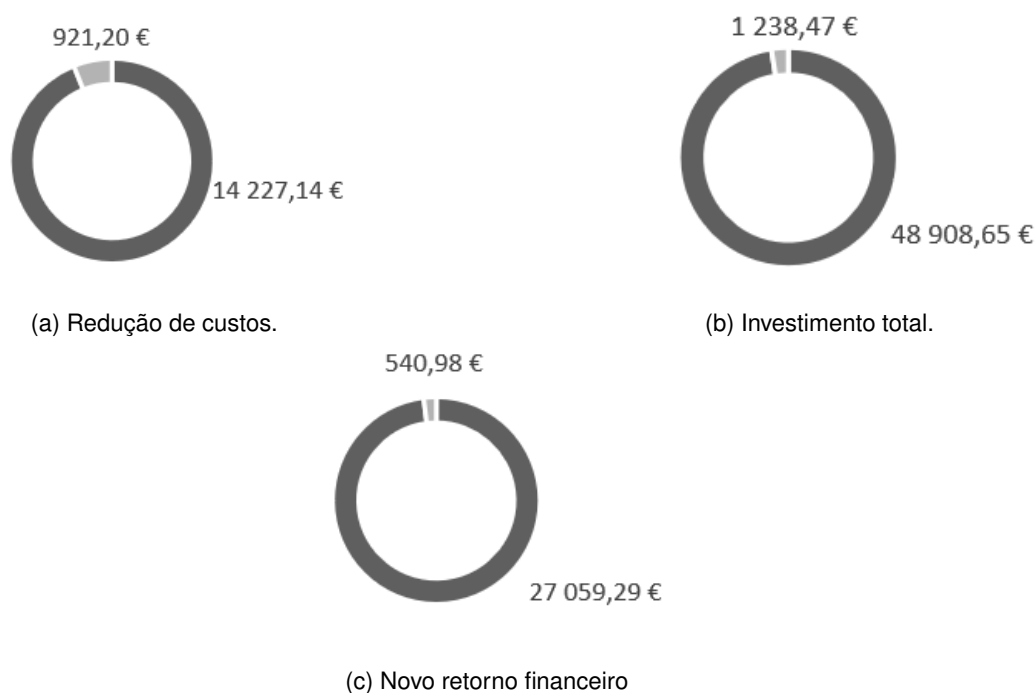


Figura 4.26: Estimativas do impacto económico no âmbito dos REVs criados em todas as fábricas espanholas do Grupo Bimbo (setembro de 2020). Para cada parâmetro é comparado o potencial impacto estimado pela plataforma REVER (■) com o valor dos REVs validados financeiramente (■).

O primeiro gráfico (Figura 4.26a) dá conta da economia conseguida através dos REVs com impacto financeiro, já validados, e o impacto esperado dos REVs que ainda se encontram em progresso ou ainda por validar. É importante contabilizar o investimento exigido, também para estudar a viabilidade dos projetos. Por essa razão, o segundo gráfico (Figura 4.26b) representa o investimento para todos os REVs já implementados/validados, bem como a estimativa dos pendentes. E por fim, com base nos dois primeiros parâmetros, o terceiro (Figura 4.26c) mostra o novo lucro após a implementação e validação dos REVs, e o esperado dos ainda em progresso.

Embora estes gráficos sejam relevantes, especialmente para documentar ao departamento financeiro, os resultados apresentados pela plataforma não são muito claros. De facto, os representados por "Validado financeiramente" correspondem à soma dos valores colocados pelos "coaches financeiros", como denominado pela plataforma, na etapa de "Revisão" de cada tipo de REV. Todavia, o que designam como "Impacto potencial" não tem qualquer tipo de *input* que permita atingir os valores apresentados. Mesmo depois de entrar em contacto com um responsável por esta funcionalidade da plataforma, as respostas dadas permaneceram inconclusivas e apenas foram reforçadas as definições teóricas de cada parâmetro.

Possivelmente baseiam-se nos tipos de REVs que foram abertos e multiplicou-se cada um por um valor incógnito, talvez diferente para cada tipo de REV. Também podem ter em conta a pontuação atingida (ver Capítulo 3) em cada REV e multiplicar por outro valor.

4.2.4 Experiência com a plataforma digital

Ao longo do estágio, com a utilização diária da plataforma e em discussão com trabalhadores familiarizados com a metodologia tradicional de MC, foram encontrados vários aspetos positivos desta mudança, os quais serão debatidos de seguida.

Em primeiro lugar trata-se de uma metodologia com uma estrutura mais clara e objetiva, que a anterior. A gamificação da MC suaviza o tema, tornando-o mais atrativo. Este atributo atenua o problema do comprometimento como muitos apontam como grande entrave aos projetos habituais de MC. Porém, como em todos os jogos, se a recompensa não for do interesse dos seus jogadores, o entusiasmo desvanece. Por essa razão, é importante que os responsáveis pelo desenvolvimento de MC na empresa invistam na manutenção da atenção. Note-se que, para surtir o efeito desejado, a bonificação deve ser adequada à índole dos gratificados. Isto porque, por exemplo, para uns a promoção para um cargo superior pode ser um objetivo, mas para outros pode ser visto apenas como mais responsabilidade e trabalho, que não é o que desejam.

Outro ponto a favor desta novidade é o facto de contribuir para a otimização da gestão de tempo. Na execução tradicional de projetos de MC é necessário despender tempo em várias reuniões de acompanhamento dos projetos. Se considerarmos que se realiza uma reunião por semana e que cada reunião demora 90 minutos, no fim de um mês ter-se-á gasto 6 horas em reuniões de acompanhamento para apenas um projeto. Aplicando a plataforma a gestão do tempo é feita à medida de cada um. Deixa de ser necessário conciliar os horários de todos os elementos da equipa destinada a determinado projeto. Além disso, o tempo alocado para o acompanhamento do projeto deve diminuir consideravelmente. Supondo que este tempo se reduz para um terço (uma média de 30 minutos semanais), por exemplo, ao fim do mês sobram 4 horas que dão margem para executar outras tarefas. Note-se que esta estimativa da redução de tempo tem por base o facto desta metodologia dar aso à criação de projetos cuja ação-reação é consideravelmente mais rápida que a dos anteriores. Visto de outra perspetiva, se se considerar que continuam a ser dispensadas as mesmas horas para MC e a mesma proporção de horas por projeto, podem ser gerados três vezes mais projetos. Um maior número de correções ou melhorias deve originar menos produtos com defeito, logo uma fábrica mais eficiente, pois exige menor custo de produção, o que resulta em maior margem de lucro.

No caso concreto do REVER este permite que se aceda a todos os projetos criados por todas as fábricas do mesmo grupo empresarial espalhadas pelo mundo. Esta característica promove a partilha de ideias a uma dimensão substancialmente superior àquilo que alguma vez seria possível sem a plataforma. Isto faz com a implementação de uma ideia ou correção ocorra a velocidade consideravelmente superior e com menos recursos, pois eliminam-se os passos de experimentação, muitas vezes com falhas e insucessos. A par disto, nos casos em que há um problema recorrente, deixa de haver

dependência do conhecimento/experiência de quem solucionou da primeira vez. Gera-se, assim, uma economia de tempo e de recursos.

A aplicação desta plataforma no âmbito da MC é útil no contexto da comunicação. Por vezes, pela via convencional, a comunicação podia ser um desafio. Através da plataforma, cada um sabe exatamente o que deve fazer, por estar tudo devidamente descrito. Ainda assim, em caso de dúvida, podem colocar questões nas caixas de comentários associadas a cada Desafio/REV. Este facto colmata outro problema plausível de ocorrer sem plataforma, a perda de informação. Através da aplicação, todas as indicações podem ficar registadas na *cloud* reduzindo-se os equívocos. O facto de ficar tudo documentado, também permite depreender o impacto dos trabalhos desenvolvidos. Por um lado, fará com que os trabalhadores envolvidos se motivem a criar mais, por outro mantém a administração consciente da importância da MC. Com a consciencialização do valor dos projetos, espera-se que a administração também se foque e priorize o desenvolvimento da cultura de MC.

Uma vez que quase tudo pode ser tratado remotamente reduz em larga medida os tempos de espera para aprovação do avanço dos projetos. Ainda nesta linha de pensamento, a metodologia tradicional seria fortemente afetada durante uma pandemia como observado neste período de análise, muito por causa do regime de teletrabalho obrigatório. Embora se tenha verificado uma diminuição da abertura de REVs, esta não foi nula em nenhum dos meses de estudo, resultado da possibilidade de se poder avaliar os problemas e soluções à distância.

Este novo método garante aproveitamento máximo de todas as ideias expostas, o que incentiva a criação de mais soluções. Pela via tradicional, cada ideia que surge é uma sugestão que tem de passar por um “filtro”, isto é, uma pré-avaliação e validação. Inclusivamente, por vezes são rejeitadas boas ideias, que não são implementadas por falta de recursos humanos/financeiros na altura, ou por não ser a solução mais indicada para resolver o problema em questão, ainda que possa ser para outra situação que surja mais tarde. Com a existência de uma plataforma digital, todas as ideias são experiências prontas para serem testadas e provarem o seu valor. Nenhuma ideia é descartada, pelo que podem ser utilizadas em qualquer altura. Reúnem-se desde as ideias mais pequenas (com retorno só ao fim de vários meses) até às maiores (impacto positivo imediato).

Outra consequência do uso deste tipo de plataformas é a existência de equipas colaborativas sem restrições, ao contrário do que acontecia até então. Embora esteja associada uma equipa a cada REV (selecionada pelo autor do projeto), uma vez que todos os utilizadores têm acesso a todos os REVs, mesmo sem pertencer à equipa, é possível contribuir com o avanço e implementação do mesmo. Para além disso, este novo método dá maior abertura aos operadores para participarem, o que é extremamente vantajoso, na medida em que são eles que melhor conhecem o processo e o produto, logo também são os mais capacitados para detetar problemas e desenvolver soluções.

Por fim, esta é uma inovação que tem a vantagem de exigir baixo investimento, ao contrário de outras. Lembra-se que para que se utilize a plataforma, os meios necessários são computadores, *Smartphones* e/ou *Tablets*, e Wi-Fi disponível nos locais de utilização. Graças à evolução da tecnologia, é cada vez mais comum obter estes dispositivos por baixo custo.

Aperfeiçoamento da plataforma digital REVER

Embora a experiência com a plataforma digital REVER tenha sido na sua maioria positiva e que, se devidamente utilizada, combate entraves importantes ao desenvolvimento da cultura de MC numa fábrica, existem aspetos que ainda devem ser melhorados.

- Falta de clareza na distinção entre os vários tipos de REV, e entre Desafio e REV. Isto causa constrangimentos no início da utilização por não haver certezas da conduta a adotar. Como consequência disto, as ferramentas subjacentes a cada tipo de REV também variam, pelo que a me-

metodologia pode ser mais ou menos correta para cada problema, dependendo da opinião/formação do utilizador. Desta forma, a plataforma pode tornar-se menos efetiva que o esperado.

- Impossibilidade de se associar uma imagem na criação de um Desafio. Lembra-se que se coloca um Desafio na aplicação quando é detetada uma falha, mas ainda não se encontrou a solução. De facto, uma descrição ajuda a perceber de que se trata, mas a mensagem passada pelos criadores do REVER é de que uma imagem deve superar a descrição, por isso é que há um número reduzido de caracteres em cada caixa de texto. Da forma como está estruturada, apenas quando há uma solução (REV) se torna possível perceber qual é exatamente o local e o problema. O que se observou no tempo de análise é que esta era uma funcionalidade negligenciada pela grande maioria dos utilizadores, ainda que seja útil.
- Ausência de notificação na data limite de um Desafio. Quando são colocados Desafios, existe um campo a preencher relativo à data de início e de fim do mesmo. Contudo, uma vez atingida a data limite, este é assinalado como concluído, mesmo que não tenha sido encontrada nenhuma solução. Visto que quando é colocado um se pretende que seja resolvido, devia ficar concluído apenas quando o autor do desafio assim o assinalasse. Por essa razão sugere-se que a plataforma envie um aviso ao autor a informar do término no prazo, para tomar as medidas necessárias (relembra aos outros trabalhadores, ou alargar o prazo, por exemplo).
- Carência de informação relativa à estimativa do impacto económico. Como discutido no fim da secção 4.2.3, não é perceptível a forma como é estimado o parâmetro "potencial impacto". No campo "Ajuda" (versão *web*), é possível encontrar uma página que define cada parâmetro encontrado no separador do impacto económico, mas não esclarece os cálculos efetuados. Sabe-se que o "validado financeiramente" advém dos dados colocados na última etapa de cada REV que foi implementado, todavia, os que estão por implementar não possuem valores que permitam calcular o potencial impacto. Os autores deviam clarificar estes cálculos aos seus utilizadores, que têm todo o interesse em perceber como são efetuados.

Capítulo 5

Conclusão e Trabalhos Futuros

Existem diversos estudos no âmbito da Melhoria Contínua que evidenciam muito bem a sua relevância para o sucesso de uma organização, mas também para o meio que a rodeia. Contudo, muitas empresas sentem dificuldade em implementar plenamente esta política e beneficiá-la ao máximo, muito por facto de se tratarem de metodologias morosas e desmotivantes. "Tempo é dinheiro", e por isso os procedimentos criados há décadas estão a tornar-se desadequados para estes tempos em que tudo acontece em menos de nada. Por essa razão, foi criado um novo método que se propõe a otimizar a MC. Nesse âmbito, o presente trabalho pretendeu explorar os efeitos desta novidade.

Ao longo deste trabalho procurou-se detetar e solucionar problemas em linhas de produção de indústria alimentar. Para isso, entre as várias metodologias e ferramentas de MC que existem, recorreu-se essencialmente à filosofia *Lean*. Todavia, ao contrário dos trabalhos realizados até então na fábrica Bimbo Donuts Portugal, para este utilizou-se uma plataforma digital, no caso, o REVER. Da experiência de utilização da plataforma durante cerca de seis semanas, foram encontradas várias vantagens desta aquisição para a rotina da MC. Note-se que todas elas se baseiam fortemente na experiência com a plataforma REVER, porém, através da pesquisa feita, as suas concorrentes possuem características semelhantes, pelo que também se espera que os seus benefícios sejam similares.

Trata-se de uma metodologia que agiliza a implementação de projetos de melhoria e correção, uma vez que torna possível avaliar e validar os avanços dos projetos remotamente, assim como uma gestão de tempo/trabalho à medida de cada trabalhador. Por sua vez esta característica dá a oportunidade de se efetuarem um maior número projetos ao fim de um ano, por exemplo, em comparação com a via tradicional. No caso concreto do REVER, visto que possibilita a pesquisa de projetos de outras fábricas do mesmo grupo empresarial, permite reutilizar ideias já testadas e bem-sucedidas, eliminando os tempos de experimentação.

A plataforma apresenta uma estrutura simples, objetiva e semelhante à de um jogo, que suscita maior interesse no tema de MC. Esta estrutura também facilita a comunicação, que é um fator importante para evolução e execução dos projetos. Por ser *user-friendly* permite que qualquer trabalhador a utilize facilmente, sem exigir formação intensiva. Como consequência gera equipas colaborativas sem restrições.

Uma empresa que utilize uma plataforma desta natureza passa a ter um suporte que apresenta todos os projetos que foram efetuados e o impacto que tiveram na eficiência da fábrica. Assim, administração tem maior controlo sobre o desempenho da fábrica e dos seus funcionários. Desta forma é mais fácil reconhecer o empenho dos trabalhadores que, ao perceberem que o seu esforço é valorizado, tendem a manter-se motivados a procurar melhorar cada vez mais o seu trabalho. Para além de todas as potencialidades da plataforma, é uma inovação de baixo investimento, o que torna a sua aquisição mais atrativa.

A par da utilização da plataforma e das vantagens que esta proporciona no domínio da MC, outro dos objetivos deste trabalho consistia na implementação desta e avaliar a sua exequibilidade no “chão de fábrica” de uma indústria alimentar. Achou-se por bem iniciar o processo apenas junto dos trabalhadores responsáveis pelos vários departamentos que têm influência direta no espaço fabril. No entanto, os resultados obtidos não foram de encontro do esperado dada as condições encontradas.

Deste modo, foram expostas várias possíveis causas raiz, pelo que se realizou um inquérito aos utilizadores da plataforma para auxiliar no despiste das causas. Posto isto, as que se revelaram mais plausíveis foram as relativas ao facto de se estar a atravessar uma pandemia, onde o incerto, a atualização de medidas quase diária e o cansaço intrínseco a este cenário desviavam a atenção dos utilizadores, bem como a chegada de equipamentos novos que exigia planeamento rigoroso para prevenir possíveis erros. Além disso, o método da implementação foi efetivamente apontado por alguns utilizadores, em específico, a falta de divulgação da plataforma e de formação dos utilizadores numa das fábricas. Contudo, estes entraves advêm fortemente da primeira causa apontada, a pandemia COVID-19, dado que nem todos os colaboradores receberam a devida formação, e porque o meio por onde foi divulgada a plataforma era o mesmo que recebia informação quer sobre medidas relativas à pandemia, quer sobre trabalho, por se ter tornado o principal meio de comunicação, devido à primazia pelo distanciamento social. Para mais, o *tablet* disponível para este trabalho também foi um entrave, na medida em que este não desempenhou as suas funções com a fluidez necessária, mas também por ausência de Wi-Fi em determinados locais da fábrica, pelo que se alerta à necessidade de rever os meios necessários para o bom funcionamento no “chão de fábrica”.

Para trabalho futuro, a empresa tem o objetivo de implementar a plataforma no “chão de fábrica”. Trata-se de uma fábrica de indústria alimentar, ainda pouco automatizada e onde requisitos mínimos dos operadores são ler, escrever e estar disposto a aprender. Além disso, da amostra estudada, quase metade tem entre 46-55 anos e quase um quinto tem mais de 55 anos. Como é sabido a destreza para a manipulação de um dispositivo como um *Smartphone* ou *Tablet* ainda não é a mesma numa pessoa de 55 anos e uma de 26. Contudo a contribuição para a MC tende a ser tanto melhor quanto maior for a experiência, pelo que, muito grosseiramente, pode dizer-se que um trabalhador de 55 anos, e que sempre tenha trabalhado na fábrica, deve ter maior potencial para encontrar boas soluções, que um de 26 anos. Ainda assim, da amostra em análise, 75% utiliza diariamente o *smartphone* como principal meio de comunicação. Trata-se de um resultado positivo no sentido da implementação.

Para delinear o plano de ação de implementação junto dos operadores, chegou-se à conclusão de que esta devia ser faseada por linhas, onde dois meses (ajustáveis) de implementação para cada uma, seria um tempo razoável para que todos os trabalhadores de cada linha (dos vários turnos), tomassem conhecimento e desenvolvessem capacidades neste sentido.

Para escolher a ordem de implementação, existem três modos de atuação diferentes: começar pela linha onde se verifica mais oportunidades de melhoria, por isso há mais trabalho a desenvolver neste âmbito e, conseqüentemente, deve ser prioritário começar a trabalhar com a nova metodologia; iniciar pela linha (e turno) cujos operadores, na sua generalidade, apresentam maiores capacidades para a utilização da plataforma, quer pela sua idade ou formação, quer pela sua predisposição para aprender; começar pela linha menos complexa em termos de equipamentos/extensão, permitindo que seja despendido mais tempo para a formação e experimentar várias abordagens, se necessário.

Ainda, determinou-se que atribuir um formador por linha seria uma boa conduta, na medida em que dá abertura também para experimentar diferentes procedimentos e perceber qual o com mais sucesso. Assim, a melhor replicar-se-ia nas linhas em falta ou noutra cuja metodologia não tenha ficado devidamente assente. Quere-se salientar a importância da etapa de implementação. Esta deve ser minuciosamente planeada, ter em conta a experiência da primeira fase de implementação (com as chefias intermédias), e devem ser criadas medidas que garantam a devida utilização da plataforma.

Caso isto não aconteça, a empresa torna-se incapaz de tirar proveito das potencialidades da plataforma digital apontadas ao longo deste trabalho.

Trata-se de uma estrutura que se propõe a dar uma volta a um tema que há décadas que não evoluía. Este pode ser apenas o início dessa transformação e as empresas devem ambicionar estar a par desta, rentabilizando cada vez mais a sua atividade.

Bibliografia

- [1] Raciús, “Bimbo Donuts Portugal, Lda.” <https://racius.com/bimbo-donuts-portugal-lda/>, última consulta a 2020-04-01.
- [2] Bimbo, “Missão, visão e valores.” <https://www.bimbo.pt/bimbo/missiao-visao-valores>, última consulta a 2020-04-01.
- [3] Bimbo, “Bimbo Iberia.” <https://www.bimbo.pt/bimbo/bimbo-iberia>, última consulta a 2020-04-01.
- [4] L. Sanchez and B. Blanco, “Three decades of continuous improvement,” *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 25, no. 9-10, pp. 986–1001, 2014.
- [5] J. Hambach, K. Kümmel, and J. Metternich, “Development of a digital continuous improvement system for production,” *Procedia CIRP*, vol. 63, pp. 330–335, 2017.
- [6] Friday, “What is Continuous Improvement?.” <https://www.friday.app/p/what-is-continuous-improvement>, última consulta 2020-11-25.
- [7] W. Tanaka, J. Muniz Júnior, and A. Faria Neto, “Fatores críticos para implantação de projetos de Melhoria Contínua segundo líderes e consultores industriais,” *Sistemas & Gestão*, vol. 7, no. 1, pp. 103–121, 2012.
- [8] J. Bessant, S. Caffyn, J. Gilbert, R. Harding, and S. Webb, “Rediscovering improvement,” *Technovation*, vol. 14, no. 1, pp. 17–29, 1994.
- [9] R. Coetzee, K. van der Merwe, and L. van Dyk, “Lean implementation strategies: How are the Toyota Way principles addressed?,” *South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 27, pp. 79–91, 2016.
- [10] KAIZEN Institute, “Princípios Kaizen.” <https://pt.kaizen.com/>, última consulta a 2020-04-17.
- [11] N. Bhuiyan and A. Baghel, “An overview of continuous improvement: From the past to the present,” *Management Decision*, vol. 43, no. 5, pp. 761–771, 2005.
- [12] A. Berger, “Continuous improvement and kaizen: Standardization and organizational designs,” *Integrated Manufacturing Systems*, vol. 8, no. 2, pp. 110–117, 1997.
- [13] J. Singh and H. Singh, “Kaizen philosophy: A review of literature.,” *ICFAI Journal of Operations Management*, vol. 8, no. 2, pp. 51–72, 2009.
- [14] REVER Team, “6 Continuous Improvement Tools & Techniques,” 2019. <https://reverscore.com/continuous-improvement-tools/>, última consulta 2020-11-21.
- [15] J. A. Faria, “Fundamentos da gestão da qualidade total,” Porto: Slides das aulas de Gestão da Qualidade Total, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013.

- [16] M. Pádua, “Otimização de Processos Industriais : Priorização de Ações e Redução de Defeitos,” *Instituto Superior Técnico- Universidade de Lisboa*, 2019.
- [17] GB University, “Yellow Belt - Resolução de problemas 8 D’s.” Formação online, 2020.
- [18] B. Vinagre, “Redução de Variabilidade de Processos e Produtos: Análise Multivariada e Melhoria Contínua como Metodologias de Otimização de uma Linha de Produção Alimentar,” *Instituto Superior Técnico- Universidade de Lisboa*, 2017.
- [19] R. McLean and J. Antony, “Why continuous improvement initiatives fail in manufacturing environments? A systematic review of the evidence,” *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 63, no. 3, pp. 370–376, 2014.
- [20] E. Lander and J. K. Liker, “The Toyota Production System and art: Making highly customized and creative products the Toyota way,” *International Journal of Production Research*, vol. 45, no. 16, pp. 3681–3698, 2007.
- [21] J. P. D. Domingues, “Aplicação de ferramentas lean e seis sigma numa indústria de sistemas de fixação,” *FCT-Universidade Nova de Lisboa*, 2013.
- [22] T. W. Kehr and M. D. Proctor, “People Pillars: Re-structuring the Toyota Production System (TPS) House based on inadequacies revealed during the automotive recall crisis,” *Quality and Reliability Engineering International*, vol. 33, no. 4, pp. 921–930, 2016.
- [23] M. Barros, “Avaliação do desempenho Lean : Modelos e aplicação,” *Instituto Superior Técnico- Universidade de Lisboa*, 2018.
- [24] J. R. Jadhav, S. S. Mantha, and S. B. Rane, “Analysis of interactions among the barriers to JIT production: Interpretive structural modelling approach,” *Journal of Industrial Engineering International*, vol. 11, no. 3, pp. 331–352, 2015.
- [25] J. P. Pinto, “Introdução ao Pensamento Lean- A filosofia das organizações vencedoras,” in *Pensamento Lean*, Lidel, 2014.
- [26] J. P. Womack and D. T. Jones, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press, second ed., 2003.
- [27] G. Lopes, “Modelo de Utilização Conjunta das Metodologias Lean e TRIZ,” *FCT-Universidade Nova de Lisboa*, p. 112, 2015.
- [28] J. K. Liker, *The Toyota Way: 14 Management Principles From the World’s Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 1^a ed., 2004.
- [29] E. G. Salgado, C. H. P. Mello, C. E. S. Da Silva, E. Da Silva Oliveira, and D. A. De Almeida, “Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos,” *Gestao e Producao*, vol. 16, no. 3, pp. 344–356, 2009.
- [30] K. Suzaki, *Gestão de Operações Lean Metodologias Kaizen para a melhoria contínua*. Aveiro: LeanOp, 1^a ed., 2010.
- [31] N. Skhmot, “The lean way.” <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean> , última consulta a 2020-09-22.
- [32] C. Gay, “8 wastes of Lean manufacturing—MACHINEMETRICS,” 2016. <https://www.machinemetrics.com/blog/8-wastes-of-lean-manufacturing>, última consulta a 2020-09-22.

- [33] A. L. Akhtulov, L. A. Ivanova, and E. B. Charushina, “Continuous improvement of engineering activities of the organization with use of cards of stream of value creation,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 537, no. 4, 2019.
- [34] H. Vitorino, “Aplicação de Metodologias de Melhoria Contínua Para Identificação e Redução de Desperdício Numa Linha de Produção Alimentar,” *Instituto Superior Técnico- Universidade de Lisboa*, 2019.
- [35] GB University, “Yellow Belt - Mudanças rápidas com SMED.” Formação online, 2020.
- [36] GB University, “Yellow Belt - Poka Yoke.” Formação online, 2020.
- [37] GB University, “Yellow Belt - Limpa e organiza 5S.” Formação online, 2020.
- [38] Angelopoulos, Michail and Kontakou, Christina and Pollalis, Yannis, “Digital transformation and Lean management. Challenges in the energy industry of utilities. A review,” *Munich Personal RePEc Archive*, no. 95523, 2019.
- [39] Wikipédia, “Telefone,” 2020. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Telefone>, última consulta a 2020-11-03.
- [40] S. V. Buer, G. I. Fragapane, and J. O. Strandhagen, “The data-driven process improvement cycle: Using digitalization for continuous improvement,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 11, pp. 1035–1040, 2018.
- [41] Fundação para a Ciência e a Tecnologia, “Agendas temáticas de Investigação e Inovação- Indústria e Manufatura,” 2019. <https://www.fct.pt/agendastematicas/indmanu.phtml.pt>, última consulta a 2020-10-10.
- [42] H. Lasi, P. Fettke, H. G. Kemper, T. Feld, and M. Hoffmann, “Industry 4.0,” *Business and Information Systems Engineering*, vol. 6, no. 4, pp. 239–242, 2014.
- [43] K. Pouspourika, “The 4 industrial revolutions.” <https://ied.eu/project-updates/the-4-industrial-revolutions/>, última consulta a 2020-10-09.
- [44] M. Hermann, T. Pentek, and B. Otto, “Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review,” no. 01, 2015.
- [45] M.-C. Barnaud, “Lean & Digital: Navigating the transformation,” *Cognizant 20-20 Insights*, no. November, 2017.
- [46] R. Montez, “Millennials: A geração que vem revolucionar o capitalismo,” 2016. <https://visao.sapo.pt/atualidade/sociedade/2016-09-23-millennials-a-geracao-que-vem-revolucionar-o-capitalismo/{#}{&}gid=0{&}pid=1>, última consulta a 2020-11-02.
- [47] Nordic IT, “The Evolution of Technology Across Generations.” <https://nordic-it.com/evolution-technology-throughout-generations/>, última consulta a 2020-11-02.
- [48] J. M. Silva, “Geração À Rasca (outra vez),” 2020. <https://observador.pt/opiniao/gerac%CC%A7a%CC%83o-a-rasca-outra-vez/>, última consulta a 2020-11-02.
- [49] R. Porto, “Geração Z, os jovens que nasceram na era da internet, da crise e do terrorismo,” 2017. <https://observador.pt/especiais/geracao-z-os-jovens-que-nasceram-na-era-da-internet-da-crise-e-do-terrorismo/>, última consulta a 2020-11-02.

[50] Grupo Bimbo Iberia, REVER Team, “Material de formação inicial REVER,” 2020.

[51] K. L. Newman, J. S. Leon, and L. S. Newman, “Estimating occupational illness, injury, and mortality in food production in the United States: A farm-to-table analysis,” *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 57, no. 7, pp. 718–725, 2015.

Apêndice A

Documentos de divulgação da plataforma digital

Nesta secção encontram-se os dois panfletos criados para a divulgação da plataforma digital, neste caso, REVER.

O primeiro (Figura A.1), tem o objetivo de clarificar a utilização da plataforma. Diferencia-se em que situações se deve criar um Desafio ou um REV e, por sua vez, cada categoria de REV.

O segundo (Figura A.2) é uma sugestão do exercício mental e a nova rotina de trabalho a adotar pelos utilizadores, especialmente pelos que se encontram em cargos superiores ao de operador, já que são estes que têm autoridade para avaliar e validar cada projeto, logo o compromisso deve ser maior. Esta sugestão deve culminar num maior envolvimento e acompanhamento por parte de todos, bem como num maior sucesso no desenvolvimento da Melhoria Contínua na empresa.

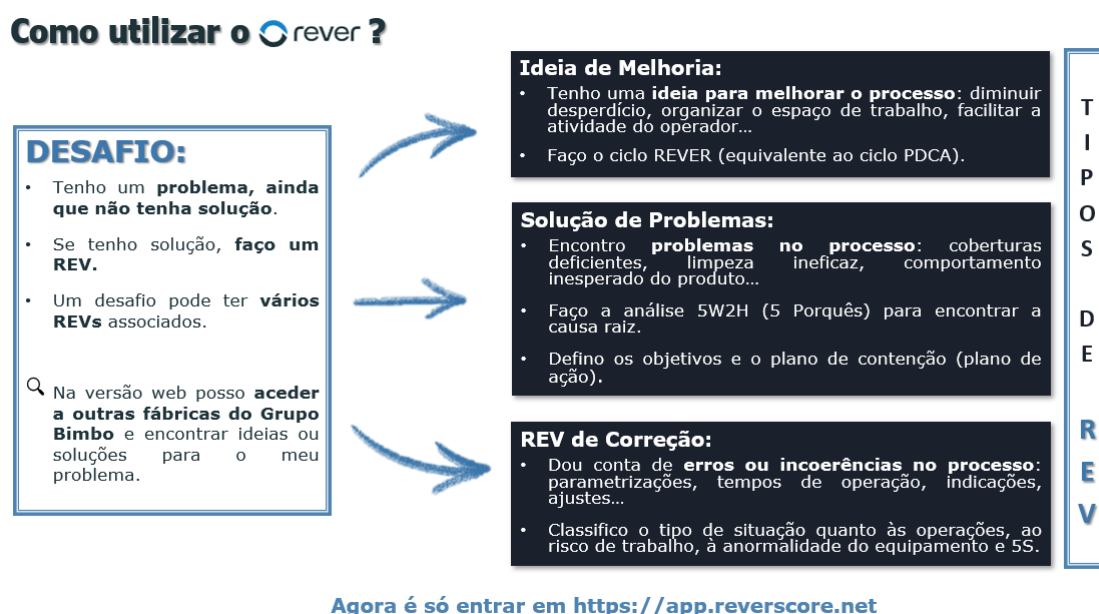


Figura A.1: Panfleto explicativo da diferença entre as diferentes categorias de projetos que podem ser colocados na plataforma REVER.

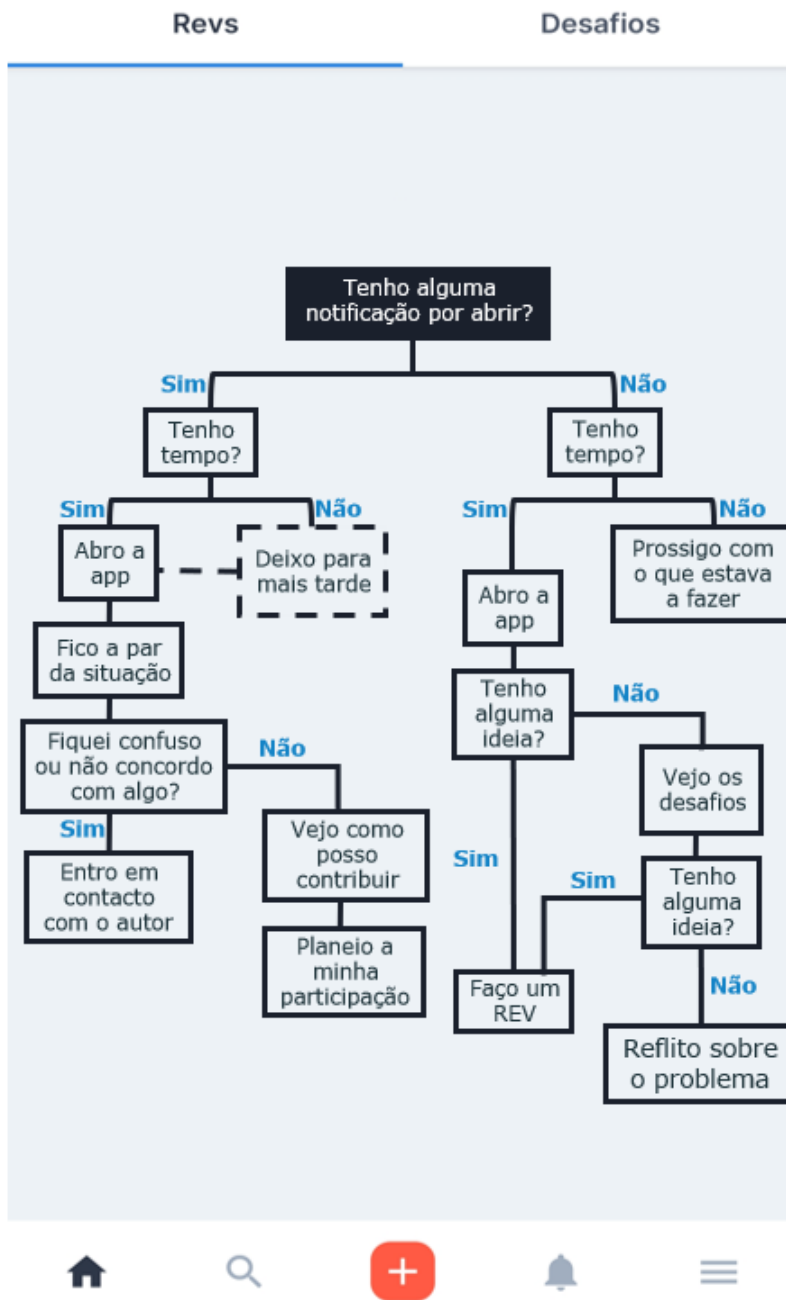


Figura A.2: Panfleto sugestivo daquilo que pode ser a rotina dos utilizadores da plataforma. Este exercício mental deve garantir a dinâmica necessária por parte de todos para que a plataforma tenha impacto positivo no progresso da Melhoria Contínua.

Apêndice B

Recolha de dados do grupo seletivo de operadores

Abaixo encontra-se a tabela utilizada para recolher as respostas ao inquérito realizado a uma amostra de operadores da fábrica do Grupo Bimbo em Mem Martins. Os operadores foram selecionados com base na sua experiência e desempenho em trabalhos de MC realizados anteriormente.

Cada operador assinalou a sua resposta às perguntas (Faixa etária, Nível de escolaridade, Posse de *Smartphone/ Tablet*) na correspondente linha e turno em que normalmente desempenham mais horas de trabalho. Embora a fábrica esteja em funcionamento ao longo de 3 turnos (manhã, tarde e noite), uma vez que as respostas foram obtidas presencialmente, não foi possível a recolha no turno da noite.

Tabela B.1: Inquérito realizado aos operadores selecionados. Cada operador assinala a sua resposta (primeira coluna) mediante a linha e o turno em que desempenha mais horas de trabalho (restantes colunas).

Turno	Linha 1		Linha 2		Linha 3		Linha 4		Linha 5	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Faixa etária:										
18-25 anos										
26-35 anos										
36-45 anos										
46-55 anos										
>55 anos										
Nível de escolaridade:										
Ensino básico (até ao 9º ano)										
Ensino secundário (até ao 12º ano)										
Ensino superior (a partir de Licenciatura)										
Possui <i>Smartphone/ Tablet</i>?										
Sim										
Não										

Apêndice C

Cálculos estatísticos

Este apêndice é dedicado aos cálculos estatísticos de alguns resultados obtidos no inquérito realizado. Com estes cálculos pretendia-se verificar a tendência e a dispersão de respostas, logo a inconformidade das respostas e daí tirar conclusões.

A média (\bar{x}) permite perceber onde ocorre a concentração das observações, isto é, o ponto de equilíbrio de um histograma no estudo da distribuição de frequências. Uma vez que os pesos de cada resposta em todos os casos são iguais, utiliza-se a média aritmética, no caso, de dados agrupados sem intervalos de classe.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (\text{C.1})$$

Onde, n é o número total de respostas possíveis, x_i é a variável (resposta) e f_i é a frequência observada da resposta i .

Como referido, quis-se verificar a dispersão das respostas dadas para perceber quais as mais consensuais, mas também quais as que utilizando a média como aproximação da realidade teriam associado um menor erro. Para isso calculou-se em primeiro lugar a Variância amostral (S^2), que será mencionada apenas por Variância, por simplificação da linguagem.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})^2 f_i]}{n - 1} \quad (\text{C.2})$$

Uma vez que o valor obtido através do cálculo da Variância é quadrado, torna-se difícil de interpretar o seu significado. Por essa razão, a medida da dispersão mais comum é o Desvio-padrão (S), no caso, amostral, que à semelhança da Variância, será referido apenas como Desvio-padrão. Este mede o desvio de cada observação face à média. É um valor não negativo e é tanto maior quanto maior for a dispersão/variabilidade das respostas dadas.

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})^2 f_i]}{n - 1}} \quad (\text{C.3})$$

De seguida encontram-se os resultados obtidos para as questões consideradas.

Tabela C.1: Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a Faixa etária das Chefias intermédias (19 colaboradores) e dos Operadores (28 operadores). Para os cálculos foi feita a seguinte conversão: **1-** 18-25 anos; **2-** 26-35 anos; **3-** 36-45 anos; **4-** 46-55 anos; **5-** >55 anos.

Cargo	Média	Variância	Desvio-padrão
Chefias intermédias	3,3	0,9	0,9
Operadores	3,6	1,2	1,1

Tabela C.2: Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para o Nível de Escolaridade das Chefias intermédias (19 colaboradores) e dos Operadores (28 operadores). Os cálculos tiveram por base a seguinte conversão: **1-** Ensino Básico; **2-** Ensino Secundário; **3-** Ensino Superior.

Cargo	Média	Variância	Desvio padrão
Chefias intermédias	2,5	0,5	0,7
Operadores	1,3	0,2	0,5

Tabela C.3: Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para cada traço de personalidade na autoavaliação da população inquirida. Os cálculos tiveram por base a seguinte conversão: **1-** Muito pouco; **2-** Pouco; **3-** Razoável; **4-** Muito.

Traço de personalidade	Média	Variância	Desvio-padrão
Confiante	3,4	1,5	1,2
Resistente à mudança	2,1	5,3	2,3
Autónomo	3,5	1,6	1,3
Extrovertido	3,0	2,7	1,6
Persistente	3,4	2,1	1,5
Crítico	3,1	3,6	1,9
Otimista	3,2	2,4	1,5
Observador	3,8	1,1	1,0
Minucioso	3,2	3,7	1,9
Organizado	3,2	3,5	1,9
Metódico	3,1	3,0	1,7
Criativo	3,1	1,9	1,4
Impulsivo	2,6	4,1	2,0

Para avaliar a proatividade do grupo selecionado, considerou-se que este traço resultava na combinação equitativa de Confiança, Autonomia, Observação e Criatividade. Assim, efetuou-se a média destes traços com base na média observada acima.

$$\bar{x}_{\text{Proatividade}} = \frac{\bar{x}_{\text{Confiança}} + \bar{x}_{\text{Autonomia}} + \bar{x}_{\text{Observação}} + \bar{x}_{\text{Criatividade}}}{4} = 3,5 \quad (\text{C.4})$$

Tabela C.4: Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a opinião dos inquiridos quanto à preparação dos operadores das respetivas fábricas (Mem Martins e Albergaria) para este novo método de trabalho, numa escala de 0 (Nada preparados) a 5 (Totalmente preparados).

Fábrica	Média	Variância	Desvio padrão
Mem Martins	2,3	1,1	1,0
Albergaria	2,6	0,5	0,7

Tabela C.5: Resultados obtidos para a Média, a Variância e o Desvio-padrão para a capacidade dos inquiridos darem formação aos operadores das respetivas fábricas (Mem Martins e Albergaria) numa escala de 0 (Nada preparado) a 5 (Totalmente preparado).

Fábrica	Média	Variância	Desvio padrão
Mem Martins	3,2	1,3	1,1
Albergaria	2,9	2,4	1,5