



Implementação de medidas corretivas e preventivas para diminuição do número de reclamações

SARA ISABEL PEREIRA DA CUNHA

julho de 2022

Implementação de ações corretivas e preventivas para diminuição do número de reclamações

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Química-DEQ

Sara Isabel Pereira da Cunha

Julho 2022

Orientação

Dr^a Cristiana Silva

Dr^aa Teresa Oliva Teles

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao ISEP pelo apoio fornecido durante estes cinco anos.

À Dra. Cristiana por toda a ajuda, disponibilidade, confiança e conhecimentos transmitidos durante todo o tempo que me acompanhou.

À Dra. Teresa Oliva Teles por ser sempre tão paciente e disponível, obrigada por toda a ajuda indispensável para terminar este trabalho.

A toda a minha equipa com quem tive muito gosto de trabalhar e de partilhar momentos. Obrigada a eles por me apoiarem nesta fase e por terem sido tão disponíveis para me ajudarem neste trabalho.

Um especial obrigada à Cláudia, à Teresa e à Liliana por todos os dias que me acompanharam no decorrer deste trabalho.

Por último, um grande obrigada aos meus pais, namorado e amigos chegados, por me apoiarem e acreditarem em mim.

Sumário

O presente trabalho foi realizado no âmbito da unidade curricular “DISEST” do Mestrado em Engenharia Química, do Instituto Superior de Engenharia do Porto, no departamento de Qualidade da empresa [REDACTED] com uma duração de 8 meses.

O objetivo deste trabalho foi estudar e implementar ações corretivas e preventivas de modo a diminuir as reclamações para valores inferiores a 0,5 %. Este trabalho foi desenvolvido, aplicando as ferramentas da qualidade referidas na norma ISO 9001:2015-Sistema e Gestão de Qualidade e técnicas pertencentes à metodologia *Lean Thinking*. Todo este trabalho tem como base o uso do ciclo PDCA, (*Plan, Do, Check e Act*)

A partir da análise das reclamações, respetivo diagrama de Pareto, e das sessões de *brainstorming* realizadas nos vários departamentos da empresa, identificaram-se problemas. As situações identificadas foram submetidas a análise e, através de diagramas de *Ishikawa*, foi possível determinar as causas dos erros, nomeadamente o meio de trabalho menos organizado, entre outras. Medidas corretivas e preventivas foram analisadas e algumas implementadas tais como a aplicação da ferramenta 5S no *Customer service*, a recolha de amostras às 10 h, 11 h, 12 h e 14 h e a verificação das entradas realizadas no dia, como medidas corretivas e, como prevenção, introduzida a ferramenta 5S no Laboratório Químico, no escritório e no departamento *Hardlines*. Todas estas informações serviram como base para elaborar um Relatório A3.

As reclamações de 7/01/2022 a 7/06/2022 foram levantadas e analisadas. Concluiu-se que houve uma redução para [REDACTED], cerca de metade das reclamações para o mesmo período do ano anterior [REDACTED]. Os erros referentes ao período de 2022, estavam relacionados com o erro denominado [REDACTED] (tipo 6), que representaram 58 % das [REDACTED] reclamações recebidas. A partir da análise deste tipo de erro constatou-se que 66,7 % correspondem a situações relacionadas com transcrição de valores e de informações dos relatórios para as plataformas dos clientes, com as informações das ordens de trabalho. A este erro ainda não foi aplicada medida corretiva, sendo previsível que essa correção permita atingir os objetivos da empresa. Todos os outros erros foram mitigados.

Palavras-Chave- reclamações, *Lean Thinking*, diagrama de Pareto, *brainstorming*, diagramas de *Ishikawa*, Relatório A3, 5S, PDCA

Abstract

The following work was made for the curricular unit “DISEST of the Master’s Degree in Chemical Engineer in Instituto Superior de Engenharia do Porto, as well in the Quality department of Intertek with the duration of 8 months.

The objective of this work was to study and implement the corrective and preventive actions to decrease the number of complaints to values below 0,5 %. This work was developed by using quality tools referenced in ISO 9001:2015- Sistema e Gestão de Qualidade and techniques that belongs to the Lean Thinking methodology. This work was based the use of the PDCA cycle (Plan, Do, Check and Act).

From the analysis of the complaints, Pareto diagram and brainstorming’s sessions realized on several departments of the company, problems were identified. The identify situations were submitted for analysis and, using Ishikawa diagrams was possible to determine the causes of errors, in particular the less organized means of work, among others. Corrective and preventive actions were analysed, and some were implemented, such as the 5S tool in The Customer Service, the sample collection at 10h, 11h 12h, 14h, and the entry check up performed on the same day, as corrective actions and, as prevention was introduced the 5S tool in the Chemical Laboratory, in the office as well in the Hardlines department. All this information’s were the base to elaborate an A3 Report.

The complaints of 7/01/2022 till 7/06/2022 were brought up and analysed. It concludes that there was a reduction to [REDACTED], about as half of the complaints for the same period in the year before [REDACTED]. The errors reference to the 2022 period, were connected to the “[REDACTED] [REDACTED] (type 6), that represented 58 % of the [REDACTED] received complaints. From the analysis of this type of error it can be verified that 66,7 % correspond to transcription situations of values and information from the report to the client’s platforms, with information of work orders. Corrective action has not yet been applied to this error, being predictable that the correction allows the company to achieve their goals. All other errors were mitigated.

Keywords- complaints, Lean Thinking, Pareto Diagram, brainstorming, Ishikawa diagram, A3 Report, 5S, PDCA.

Índice

Agradecimentos.....	i
Sumário	iii
Índice de Figuras	viii
Índice de tabelas	x
Nomenclatura e Siglas.....	xii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Empresa.....	1
1.3. Tema e objetivo do estágio.....	1
1.4. Distribuição do relatório.....	1
2. Qualidade	3
2.1 Sistema de Gestão da Qualidade	4
2.1.1 Riscos e Oportunidade	5
2.1.2 Oportunidades de melhoria	7
2.2 <i>Lean Thinking</i>	8
2.3 ISO 9001 e <i>Lean Thinking</i>	11
2.3.1 Ferramentas da Qualidade.....	12
2.3.2 Técnicas <i>Lean</i>	18
3 Procedimentos	31
3.1. Recolha de dados.....	31
3.2. Tratamento de dados	33
3.2.1. Estudo cliente vs. erros.....	34
3.2.2. Estudo de problemas	34
3.2.3. Medidas	35
3.2.4. Relatório A3	35
3.2.5. Implementações.....	35
4 Resultados e Discussões.....	37
4.1 Estudo cliente vs. erros.....	37
4.2 Estudo de problemas	39
4.2.1 Levantamento de Problemas	39
4.2.2 Aplicação de <i>brainstorming</i>	40

4.2.3	Erro tipo 6- Relatórios e <i>datalinks</i>	41
4.2.4	Erro tipo 5-Relatórios.....	42
4.2.5	Erro tipo 1-Testes	43
4.2	Medidas Corretivas e Preventivas	48
4.2.1.	Medidas Corretivas	48
4.2.2	Medidas Preventivas	54
4.3	Relatório A3	56
4.4	Resultados da aplicação de medidas	57
4.4.2	Medidas corretivas implementadas	57
4.4.3	Medidas preventivas implementadas.....	62
4.4.4	Resultados	75
5.	Conclusões.....	77
6.	Bibliografia	79
Anexos.....		81
Anexo A		81
Anexo B		85
Anexo C		86

Índice de Figuras

Figura 2.1 Os sete princípios do Lean Thinking [7].....	10
Figura 2.2 Os 5M+Q e desperdícios possíveis. [3].....	10
Figura 2. 3 Exemplo de um diagrama Pareto. [10].....	13
Figura 2.4 Exemplo diagrama de Ishikawa[13]	14
Figura 2.5 Exemplo de uma matriz de risco[15].....	16
Figura 2.6 Esquema representativo da metodologia 5W2H [21].....	21
Figura 4. 1 Diagrama de Pareto referente aos erros de 2021.....	39
Figura 4.2 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 6	41
Figura 4.3 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 5	42
Figura 4.4 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 1	43
Figura 4.5 Fluxograma das amostras.....	58
Figura 4. 6 Fluxograma das amostras (2)	59
Figura 4. 7 Mesa de trabalho na entrada de amostras	60
Figura 4.8 Mesa para separação de amostra consoante o mercado	60
Figura 4.9 Caixas sem identificação e sem propósito	60
Figura 4.10 Mesa de trabalho com documentos e amostras relacionados com o CS	61
Figura 4. 11 Local com a Impressora, papel de impressão e quadro com informações	61
Figura 4. 12 Quadro com informações e mesa de separação de amostras consoante o mercado ..	61
Figura 4. 13 Local com a impressora e um armário com documentos relativos ao CS.....	61
Figura 4. 14 Mesa de trabalho maior e maior espaço de circulação	61
Figura 4. 15 Armário com identificações por cores	62
Figura 4. 16 Exemplo de caixa etiquetadas.....	62
Figura 4. 17 Exemplo de etiqueta	62
Figura 4. 18 Reagentes fora da data de validade e dispensáveis.....	63
Figura 4. 19 Material e documentos inutilizáveis e dispensáveis	63
Figura 4. 20 Hotte 2 desorganizada	64
Figura 4. 21 Hotte 1 desorganizada	64
Figura 4. 22 Hotte 2 organizada	64
Figura 4. 23 Hotte 1 organizada	64
Figura 4. 24 Armário com material de manutenções.....	65
Figura 4. 25 Exemplo de armário debaixo das hottes.....	65
Figura 4.26 Antigo armário de stock	65
Figura 4.27 Exemplo das Gavetas usadas para o método das composições	65
Figura 4. 28 Exemplo de armário debaixo das hottes arrumados e com o material necessário	66
Figura 4. 29 Armário com os suportes e garras	66
Figura 4. 30 Armário com mantas anti derrame e tampa de um banho	66
Figura 4. 31 Exemplo de gavetas usado no método das composições limpas e arruadas	66
Figura 4. 32 Banca de trabalho organizada, com espaços específicos e limpa (1)	67
Figura 4. 33 Banca de trabalho organizada, com espaços específicos e limpa (2)	67
Figura 4. 34 Banca de trabalho desorganizada e suja	67
Figura 4. 35 Espectrofotómetro.....	68

Figura 4. 36 Manta e cafeteira	68
Figura 4. 37 Exsicadores	68
Figura 4. 38 Armário de padrões e reagentes organizado	68
Figura 4. 39 Armário de padrões e reagentes sem ordem.....	68
Figura 4. 40 Armário de material de vidro	69
Figura 4. 41 Armário de balões volumétricos	69
Figura 4. 42 Armário de reagentes sólidos e EMR	69
Figura 4. 43 Mesa de trabalho da preparação desorganizada (2)	70
Figura 4. 44 Mesa de trabalho da preparação desorganizada (1)	70
Figura 4. 45 Mesa de preparação limpa e organizada	70
Figura 4. 46 Gaveta 3.....	71
Figura 4. 47 Gaveta 2.....	71
Figura 4. 48 Gaveta 1.....	71
Figura 4. 49 Prateleiras com documentos não necessários.....	71
Figura 4. 50 Folhas soltas e sem arrumação	71
Figura 4. 51 Cabos soltos.....	71
Figura 4. 52 Prateleira com documentos atuais e necessários	72
Figura 4. 53 Folhas arrumadas e organizadas	72
Figura 4. 54 Cabos amarrados	72
Figura 4. 55 Laboratório sem arrumação (3).....	72
Figura 4. 56 Laboratório sem arrumação (2).....	72
Figura 4. 57 Laboratório sem arrumação (1).....	72
Figura 4. 58 Junção das duas bancadas.....	73
Figura 4. 59 Laboratório no início da remodelação	73
Figura 4. 60 Laboratório no estado final	73
Figura 4. 61 Prateleiras cerâmica de mesa (1)	74
Figura 4. 62 Código de cores	74
Figura 4. 63 Prateleiras cerâmica de mesa	74
Figura 4. 64 Prateleiras cerâmica de mesa (2)	74
Figura 4. 65 Diagrama de Pareto relativo aos erros de 2022.....	76
Figura 4. 66 Diagrama de Pareto relativo aos erros derivados dos erros 6	76

Índice de tabelas

Tabela 3. 1 Apresentação dos erros e a descrição do que eles representam.....	31
Tabela 3. 2 Dados das reclamações.....	33
Tabela 4 1 Clientes, o tipo de erro que conduziu à reclamação, o total de erros e a percentagem em relação ao número total de erros	37
Tabela 4 2 Problemas, as causas, as medidas corretivas e a responsabilidade da medida corretiva .	51
Tabela 4 3 Monotorização das medidas corretivas	53
Tabela 4 4 Situações detetadas, as medidas preventivas e a responsabilidade.....	55
Tabela A 1 Apresentação do conteúdo do armário com indicação da prateleira e no caso dos padrões, referência do nome, do CAS e designação interna.....	81
Tabela A 2 Apresentação dos reagentes, do respetivo código, nome e CAS.....	84
Tabela B 1 Apresentação do material e a respetiva fotografia da sua referência.....	85

Nomenclatura e Siglas

Cadernos de encargos- documento de cada cliente que refere normas, métodos, protocolos e os respetivos limites estabelecidos. Podem ou não ser alterados pela marca.

Claims- reclamações que envolvem indemnizações.

Complaints- reclamações que não envolvem indemnizações

Customer service- Departamento que receciona as amostras têxteis, que corta e separa as amostras para os laboratórios, que dá as entradas no sistema *Lims* dos requisitos presentes nos pedidos das amostras e finaliza os relatórios para os clientes.

CS- *Customer service*.

Datalink- Após a realização do relatório, para determinados clientes, os resultados são inseridos manualmente numa plataforma do cliente em questão.

Excel team- folha de *excel* que apenas algumas pessoas têm autorização, onde contêm os códigos das amostras e respetivos testes a realizar. Permite identificar o estado das amostras, ou seja, o que está realizado ou não.

IO- Instruções de operação.

Lims: Plataforma informática para dar entradas das amostras e colocar os resultados finais

MRC- Materiais de referência certificados.

PDCA- *Plan, Do, Check, Act*.

P&S- Produtos e serviços.

TAT-*Turn around time*, número de dias desde que é dada a entrada da amostra até a emissão do seu relatório.

TPS *Toyota Production System*, Sistema de produção que a Toyota criou.

TRF- *Test Request Form*, documento em papel preenchido pelo cliente. Tem a informação do cliente, o número de amostras e o protocolo ou testes que são para realizar.

SGQ- Sistema e Gestão da Qualidade

9001:2015- Sistema e Gestão de Qualidade, pensamento *Lean Thinking*, ferramentas da qualidade e as técnicas *Lean*. Posteriormente, no Capítulo 3, descreve-se o procedimento, que explicita todo o desenvolvimento deste trabalho. No Capítulo 4 estão apresentados e discutidos os resultados obtidos, onde foram aplicadas as ferramentas da qualidade que conduziram à identificação de medidas corretivas e preventivas para reduzir as reclamações. Neste capítulo é apresentado o Relatório A3, com a identificação do problema, da situação atual, do objetivo e de medidas identificadas. Por fim, no Capítulo 5 estão apresentadas as principais conclusões retiradas neste projeto.

2. Qualidade

O mundo encontra-se em constantes mudanças que influenciam os setores económicos, políticos, sociais e ambientais, obrigando as organizações a adaptarem-se às alterações mundiais para continuar a sobreviver e prosperar no mercado. Os clientes também são cada vez mais exigentes com a empresa, impondo um serviço ou produto com a melhor qualidade.^{[2], [3]} A qualidade pode ser definida de forma diferente consoante as pessoas, assim a qualidade total apresenta 6 dimensões básicas:^[4]

- Qualidade Intrínseca: Produto ou serviço ser capaz de responder ao objetivo estabelecido
- Custo: Adquirir o maior valor pelo preço classificado justo. Representa o custo do produto ou serviço para a empresa vs. preço para o cliente
- Atendimento/Entrega: Requer registo dos três parâmetros local, prazo e quantidade
- Moral: Grau de satisfação e motivação dos colaboradores da empresa
- Segurança: Pode ser no sentido restrito ou amplo, o primeiro consiste em garantir a segurança física dos funcionários e clientes, enquanto o segundo representa a preocupação com os impactos na sociedade e no meio ambiente.
- Ética: Todos os funcionários e processos são submetidos a valores, códigos e regras de conduta.
- A Gestão de Qualidade tem como objetivo garantir que todos os processos se encontrem conformes para que todos os fatores de qualidade se confirmem.

A melhor qualidade exigida pode ser atendida como a qualidade total que contempla todas os parâmetros apresentados. De modo a alcançar todos esses níveis, deve ser adotado um Sistema de Gestão de Qualidade de modo a desenvolver e implementar métodos e processos organizacionais, e sistemas administrativos eficientes, que permitam a certificação da empresa. Para isso, deve ser aplicada uma norma reconhecida internacionalmente (ISO 9001-2015- Sistema de Gestão da Qualidade) e recorrer à metodologias de *Lean Thinking*.

2.1 Sistema de Gestão da Qualidade

A Organização Internacional de Normalização, ISO, tem como objetivo apoiar o comércio mundial, contribuindo com a harmonização global. A ISO 9001 foi concebida para que fosse usada em qualquer tipo de organização e sítio do mundo, sendo reconhecida globalmente e representar um fator de prestígio para a organização ou empresa através de certificação. Este documento fortalece a qualidade da organização, com benefícios competitivos, captando novos clientes e mercados e, conseqüentemente, a criação de valor. Para além disso, a organização consegue provar que os produtos e serviços, P&S, são conformes com os requisitos dos clientes ou da legislação, promovendo a confiança. Contudo, é ainda essencial que esta apresente uma melhoria contínua para manter a competitividade, com o objetivo de obter resultados. [5]

A empresa emprega um Sistema de Gestão de Qualidade, SGQ, que se adapta aos seus P&S. Todas as empresas devem de estabelecer, registar e fornecer informações sobre esse âmbito. Os P&S contidos pelo sistema devem ser descritos, tornando o fluxo de informação mais infalível acerca o que a organização apresenta no SGQ e aquilo que consegue fornecer aos clientes. [5]

Um dos requisitos da norma é que a organização melhore de forma contínua a aptidão, a adequação e a eficácia do seu SGQ. A melhoria contínua é definida como “atividade recorrente com vista a incrementar o desempenho” e é usada para realçar o facto de que esta é uma atividade recorrente e contínua. Não se apoiando apenas em problemas identificados, a melhoria contínua deve ser complementada com as possibilidades de aperfeiçoar resultados do sistema, processos e P&S. Algumas formas genéricas de promover a melhoria contínua são distinguidas de seguida:[5]

- Recorrer a implementações de ações corretivas, com o sentido de corrigir e controlar não conformidades;
- Verificar a necessidade de correções para remover origens de não conformidades, evitando a sua repetição;
- Estudar os resultados dos processos;
- Verificar se outros fatores influenciam o SGQ, como novos produtos ou serviços, investimentos em infraestruturas e mudanças de colaboradores;

- Prever ocorrências desvantajosas, através da análise dos contextos externos;
- Em todos os níveis organizacionais perguntar se existe uma forma melhor de proceder

2.1.1 Riscos e Oportunidade

A norma refere que uma das formas de promover a melhoria contínua é que todos os processos para resolver riscos e oportunidades estejam registados. No planeamento de SGQ, as organizações necessitam de determinar os riscos e oportunidades, dos quais a serem determinados e tratados correspondem aos que:^[5]

- São capazes de prejudicar a capacidade de alcançar os resultados estabelecidos;
- Aumentam efeitos desejáveis;
- Promovem a efeitos ordenáveis, conduzindo a prevenções ou reduções;
- Conduzem a melhorias.

Os riscos e oportunidades que interferem com os resultados definidos do SGQ, equivalem aos que têm o potencial de manipular a competência de fornecer P&S conformes e o aumento da satisfação do cliente. Os exemplos de riscos são por exemplo:^[5]

- Entregar ao cliente um produto não conforme;
- Falha no fornecimento ao cliente: prazos e quantidades;
- Falhas em cumprir requisitos da organização, tanto a nível dos processos do SGQ, como da política da qualidade;
- Produtos que apresentam incumprimento de requisitos legais.

Exemplos de oportunidades são definidos como:

- P&S novos e melhorados;
- Inserir novas tecnologias nos métodos de fornecimento, contribuindo com a produtividade;
- Adiantar às necessidade e expetativas de clientes, promovendo a satisfação doo mesmo;
- Aplicar métodos de melhoria nos processos de SGQ

Na norma não é referido que a organização é obrigada a elaborar métodos formais de gestão de risco, ou gerar algum documento para a gestão de risco, ou declarar ferramenta específica para o efeito. Desta forma, as organizações lidam com este requisito da melhor maneira, tendo em atenção a exigências dos seus clientes. No entanto, é necessário que as práticas estabelecidas nas organizações assegurem a consistência e coerência dos resultados obtidos.^[5]

A organização, perante os riscos e oportunidades deve:^[5]

- Monitorizar e reduzir os riscos, aumentando efeitos desejáveis;
- Precaver ou diminuir situações indesejáveis mediante a análise da eficácia das ações implementadas relacionadas aos riscos e oportunidades;
- Atingir melhorias com a redução e controlo de riscos.

A organização devem de apresentar planos de ação com o objetivo de diminuir os riscos e potencializar as oportunidades. As ações deverão ser proporcionais ao impacto dos riscos e das oportunidades, logo os processos são concebidos de modo a restringir situações indesejáveis e a potencializar oportunidades, sem referir a análise de riscos do próprio processo. Nem todos os riscos e oportunidades identificados terão de ser submetidos a planos de ação, concentrando, essencialmente os que provocam maiores impactos. Os tipos de ações podem incluir a prevenção de riscos e a supressão da origem do risco. Para além disso, as ações podem ser definidas de dois tipos: rotina ou pontual. As primeiras consistem em incorporar controlos, designar metodologias, enquanto a última traduz-se assinalar fornecedores alternativos ou complementares.^[5]

A organização, conforme a sua política de qualidade, define os seus objetivos de qualidade de modo a alcançar resultados estabelecidos. Os objetivos de qualidade, de acordo com a norma, devem ser documentados e:^[5]

- Uniformes com a política, ou seja, os objetivos promovem os resultados espectáveis;
- Mensuráveis, isto é, os objetivos têm de ser quantificados numericamente ou por atributos para que seja explícito saber se se conseguiu alcançá-los;
- Ir ao encontro dos requisitos definidos tanto pelos clientes, como legais;

- Associados com a conformidade dos P&S e com as melhorias que estão previstas para aumentar a satisfação do cliente;
- Controlados através da designação de prazos para cumprimento dos objetivos estabelecidos;
- Transmitidos dentro da organização a todas as pessoas que estão envolvidas;
- Melhorados, de modo a acompanhar o contexto da organização sempre que ocorram alterações.

Para que tudo corra como expectável, é extremamente necessário que os objetivos sejam realistas e alcançáveis, para isso, a organização deve suportar-se através de análises de dados e determinar indicadores e objetivos. A norma refere que o planeamento dos objetivos deve contemplar os seguintes parâmetros:^[5]

- Estipular o que vai ser feito;
- Os recursos necessários;
- Quem será responsável;
- A data final para concluir;
- Avaliação dos resultados.

Os planeamentos também são indispensáveis para situações de mudanças internas e externas nas organizações. Qualquer mudança prevista, sejam alterações organizacionais, novos produtos, inserção de novos equipamentos, grandes operações de manutenção, devem de ser planeadas para garantir a integridade do sistema. Formalmente, não é imposta nenhuma documentação relacionada com o planeamento, mas as empresas recorrem a documentos para garantirem que o plano é seguido e implementado, facilitando as alterações e a sua monitorização.^[5]

2.1.2 Oportunidades de melhoria

A norma ISO 9001 refere que a organização é aconselhada a definir e escolher oportunidades de melhoria, de modo a alcançar uma melhoria mais ampla que a melhoria continua. As empresas bem-sucedidas são reconhecidas por apresentarem uma atenção permanente na melhoria. Como práticas de melhoria que têm objetivo de responder a:^[5]

- Melhorias nos P&S através de implementações de ações de modo a cumprir requisitos;
- Mitigação, precaver e corrigir efeitos indesejáveis;
- Melhorias no desempenho e eficácia do SGQ.

A organização pode recorrer a outros tipos de melhoria de modo a ser usada no seu SGQ, ou seja, dos vários métodos de melhoria cada organização terá de selecionar quais se adaptam melhor, de modo a não usar todos. Um plano de melhoria corresponde à base da melhoria onde são expostos os objetivos, responsabilidades, documentação e indicadores de desempenho. As diferentes combinações promovem complexidade relacionado a um meio dinâmico e desafios para a organização. Para uma organização sobreviver no meio da competitividade empresarial é indispensável que as empresas desenvolvam capacidades de adaptação, recorrendo aos processos de melhoria ^[5]

Algumas melhorias resultam da análise de não conformidades, que correspondem a não satisfação de um requisito. Normalmente, estas podem ser detetadas interna ou externamente, em que a origem provém de reclamações de clientes, de auditorias internas ou externas. O comportamento primário a ter é reagir sobre a não conformidade, estipulando-se medidas corretivas e de controlo. Antes de atuar a ação corretiva, a não conformidade é analisada e revista com o sentido de determinar e eliminar a origem do não cumprimento do requisito, de modo que não volte a acontecer. Este é um processo exaustivo, em que a organização pode recorrer a diferentes técnicas, pelo que terá que decidir qual a que se adapta melhor. A solução da não conformidade passa pelo planeamento da ação corretiva, onde é definido um prazo e responsabilidades, para que se garanta a sua implementação. A norma refere que as organizações verifiquem a eficácia do plano de ação, isto é, se após a sua implementação se atingiu os resultados espectáveis. Na eventualidade de a não conformidade ainda ser confirmada, a ação terá de ser revista ou substituída e sofrer todo um novo processo. ^[5]

2.2 *Lean Thinking*

O *Lean Thinking*, também conhecido como pensamento magro, representa uma abordagem transformadora relativamente às convenções de gestão, tendo como objetivo extinguir aos poucos o desperdício, de modo a potencializar resultados por metodologias simples. Esta metodologia iniciou-se na indústria automóvel, concretamente na Toyota, mas

tem-se desenvolvido e expandido para variados setores de atividades, incluindo atividades de serviços. O desperdício representa todas as atividades que recorrem a recursos desnecessários, elevando os custos, ou seja, consistem em atividades que não somam valor. Para facilitar o modo como a organização produz e entrega os seus valores, reduzindo os seus desperdícios, foram estabelecidos um conjunto de pilares no pensamento *Lean*.^[6]

- Envolvência de equipas com pessoas flexíveis, elevada autonomia e responsabilidade;
- Métodos de soluções de problemas para todos os departamentos;
- Integração de operações *Lean*, ou seja, formas que permitam demonstrar os problemas e serem de seguida processados;
- Trabalhar sob políticas de liderança de recursos humanos baseados em valores e comprometimento;
- Associações com fornecedores de grande proximidade;
- Equipas centradas no desenvolvimento;
- Boa proximidade com o cliente

Parte do sucesso de muitas empresas como a Toyota e a Dell provêm da implementação de melhoria.^[6] A partir das várias implementações foram identificados cinco princípios: ^[7]

- Valor;
- Cadeia de Valor;
- Fluxo Contínuo;
- Sistema *Pull* ou puxar o produto;
- Perfeição.

Contudo, estes cinco princípios apresentam falhas, logo a comunidade *Lean Thinking* inseriu os princípios “Conhecer o *Stakeholder*” e o Inovar Sempre, tornando-se agora sete princípios como apresentado na figura 2.1. O princípio “Conhecer o *Stakeholder*” representa todos os grupos que se relacionam, afetam e são afetados pela organização, ou seja, colaboradores, fornecedores, investidores^[7]

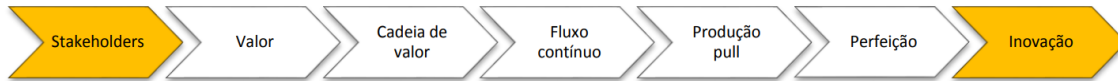


Figura 2.1 Os sete princípios do Lean Thinking [7]

Para alcançar uma perfeição contínua é necessário eliminar os desperdícios, logo a comunidade *Lean Thinking* destacou sete principais desperdícios: excesso de produção; tempos de espera; movimentação desnecessária; processos inadequados; excesso de stock; transporte excessivo e defeitos. Mais tarde foi acrescentado mais um: desperdício de capital intelectual. Em 2010, o Instituto *Kaizen* pediu uma revisão, o que resultou a adição de novos desperdícios: poder e a energia, o potencial humano, a poluição ambiental, as despesas desnecessárias e o design inadequado. O *Kaizen* é uma metodologia que organiza o meio de trabalho para uma posterior aplicação de ferramentas de melhoria contínua. Para uma gestão empresarial japonesa, como a *Toyota Production System*, TPS, existem três desperdícios: *Muda, Mura e Muri*. O primeiro significa desperdício, que representa as atividades que não acrescentam valor ao produto, a segunda quer dizer irregularidades e a última irracionalidade. Além de todos estes desperdícios identificados foram destacados os 5M+Q+S, do inglês, *Men, Machines, Materials, Management, Method, Quality e Safety*, que estão descritos na figura 2.2.^{[3], [7]}



Figura 2.2 Os 5M+Q e desperdícios possíveis. [3]

Na filosofia *Lean* está contemplado o *Lead Time* que corresponde ao tempo estipulado para entregar um produto ao cliente, desde a requisição do pedido até a ser entregue. Este tem como objetivo identificar fontes de desperdício e destruição de obstáculos, uma vez que 60% das atividades correspondem a desperdício, 35 % a atividades necessárias que não

acrescentam valor e 5 % que crescem valor. Perante isto, verifica-se que muito pouco tempo e esforço da organização expande valor ao cliente.^[3]

Nesta metodologia são identificados como Princípios Chave os seguintes itens:^[3]

- Supressão de tudo que é desnecessário;
- Redução de atrasos;
- Redução de stocks;
- Todos os funcionários devem estar integrados na verificação e melhoria do próprio posto de trabalho;
- Solucionar problemas a partir da causa;
- Melhoria contínua.

A melhoria contínua corresponde a uma melhoria que decorre num longo período de tempo, mediante desenvolvimentos realizados, proporcionando mais valor e menos desperdício, maior velocidade, custos inferiores e uma maior qualidade.

2.3 ISO 9001 e *Lean Thinking*

As organizações certificadas pela norma são aconselhadas a analisarem as vantagens estratégicas para prosperar com projetos para inserir o pensamento *Lean*. Atualmente, aplica-se estas duas metodologias, contribuindo para uma melhoria contínua, originando, entre estas, uma sinergia significativa que potencia resultados relevantes. A grande diferença entre estas filosofias corresponde ao facto de a norma ISO 9001:2015 definir “O que deve ser feito?”, por outro lado o *Lean Thinking* determina conceitos e instrumentações para “Como deve ser feito?”. Perante isto, o primeiro passo é recorrer à ISO 9001:2015, aplicando as Ferramentas da Qualidade. As duas metodologias juntas proporcionam resultados mais consistentes e com:^[3]

- Melhoria na capacidade competitiva e na sustentabilidade das organizações;
- Aumento da produtividade, através da melhoria da gestão dos processos;
- Participação de todas as pessoas para pensar e decidir com o objetivo de resolver problemas;
- Atenção centrada nas pessoas, processos e mudanças de atitude;
- Satisfação pelo cliente pela robustez na relação cliente- empresa;

- Diminuição de desperdícios, proporcionando melhores resultados financeiros;
- Padronização das práticas operacionais e de gestão;
- Competência para manter e evoluir as melhorias atingidas.

As organizações certificadas pela norma são aconselhadas a analisarem as vantagens estratégicas para prosperar com projetos para inserir o pensamento *Lean*. Perante isto, o primeiro passo é recorrer à ISO 9001, aplicando as Ferramentas da Qualidade.

2.3.1 Ferramentas da Qualidade

A Qualidade total envolve as ferramentas da qualidade que consistem em procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação. Segundo *Kaoru Ishikawa*, de todas as adversidades de uma empresa, cerca de 95 % podem ser resolvidos através de 7 ferramentas da qualidade: Diagrama de Pareto, Diagrama de *Ishikawa*, Histograma, Fluxograma, Cartas de Controlo, Gráfico de dispersão, Folha de Verificação. Estas foram concretizadas para permitir uma maior simplicidade e melhor verificação de informações. As organizações a nível mundial aplicaram estas ferramentas, sendo utilizadas nas diferentes hierarquias. Neste trabalho foram utilizados o Diagrama de Pareto e o Diagrama de *Ishikawa*.^{[7], [8]}

1. Diagrama Pareto

O diagrama Pareto é um gráfico de colunas de não conformidades, de reclamações de clientes, de defeitos, entre outros, que são organizadas por ordem do mais recorrente para o menor. Para além disso, o gráfico apresenta uma linha que representa a percentagem acumulada da frequência dos acontecimentos. Assim, o diagrama de Pareto é apresentado como na figura 2.3. Com isto, é possível, identificar os que apresentam prioridade, permitindo uma tomada de decisão mais consciente. Os dados mais importantes a retirar é as ocorrências que correspondem a 80 %, que normalmente se verifica em duas ou três colunas.^{[7], [9], [10]}

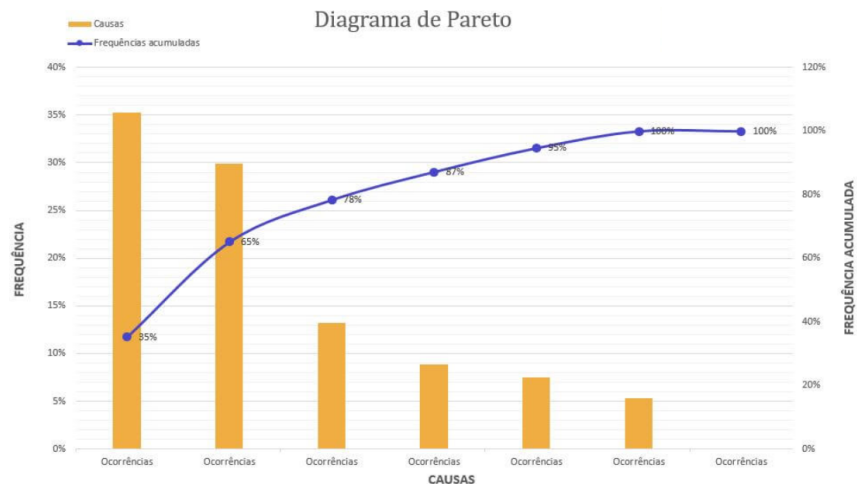


Figura 2. 3 Exemplo de um diagrama Pareto. [10]

2. Diagrama de Ishikawa

O diagrama de *Ishikawa* pode ser denominado de espinha de peixe, ou de Diagrama Causa e Efeito, dado que nele são apresentados situações e as causas possíveis para as mesmas. Para isso, realiza-se um *brainstorming* como intuito de incentivar e promover a discussão entre todos os membros da equipa, onde todos sugerem causas do problema identificado.^{[7], [9], [11], [12]} Para a realização da ferramenta são usadas as seguintes palavras-chave:^[11]

Efeito: o que é produto de uma causa, resultado ou consequência.

Problema: Algo que necessita de uma solução e dificulta atingir um objetivo.

Causa Primária: causas notórias que se agrupam em causas secundárias.

Causa Secundária: sub-causas das causas primárias.

Nos diagramas de *Ishikawa*, as causas de um problema são determinadas, classificadas, demonstradas, e inseridas em 6 categorias. O diagrama apresenta 6 categorias os 6 *M*, que agrupam diferentes causas:^{[9], [11], [12]}

- Máquina: ter em conta falhas de máquinas e equipamentos que são usados no processo e provocam falhas devido ao mau funcionamento.

- **Matéria-prima:** falhas que acontecem devido ao facto de o material fornecido não estar conforme com as exigências de um bom fluxo de trabalho
- **Mão de obra:** dificuldades de determinadas pessoas em executar certas tarefas
- **Meio-Ambiente:** tanto o ambiente interno como o externo à empresa deverão ser avaliados, identificando fatores que podem levar a erros; são exemplos o calor, a falta de espaço, o barulho, as interrupções, os telefonemas, a pressão externa.
- **Método:** o fluxo de trabalho é ser influenciado por processos, pelos procedimentos ou pelos métodos que são usados.
- **Medidas:** as medidas de controlo usadas para monitorizar e controlar o trabalho, como por exemplo, as calibrações de equipamentos.

As fontes do problema são muito mais fáceis de visualizar, alcançado a principal causa do problema. De notar que quanto mais ramificações o diagrama apresentar, mais considerável é a compreensão da razão do problema. Os indícios das causas determinadas são analisados e elaborados planos de ação com o principal objetivo de diminuir ou eliminar os efeitos causa-raiz.^{[9], [11], [12]}

Na figura 2.4 está representada um exemplo de um Diagrama de *Ishikawa* com os 6 Ms e possíveis causas que podem ser inseridas nas diferentes categorias. O problema identificado neste diagrama é “Rentabilidade e Qualidade”^[13]

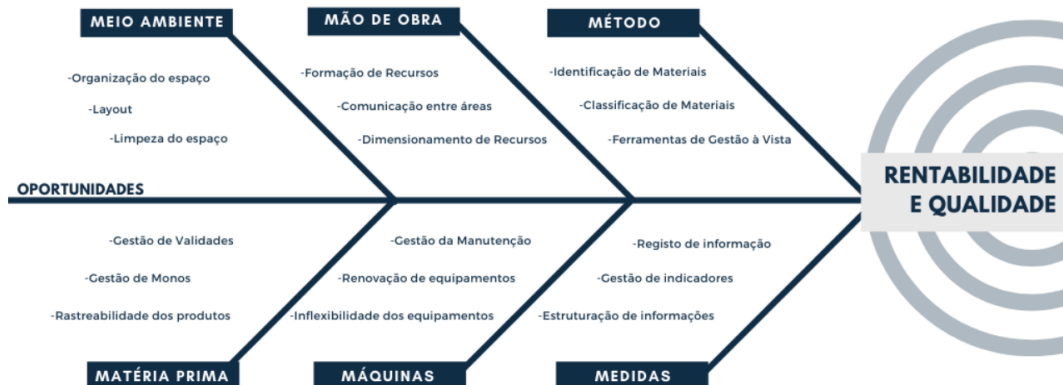


Figura 2.4 Exemplo diagrama de Ishikawa com o problema “Rentabilidade e Qualidade”^[13]

Após a identificação das possíveis causas realiza-se uma análise de risco fase inicial são identificados os riscos e depois aplica-se a Matriz de Riscos, uma ferramenta muito

importante para gerir riscos, permitindo reconhecer quais devem ser submetidos a alguma atenção, permitindo uma maior facilidade de identificar os que terão maior impacto sobre a empresa, conseqüentemente uma maior consciência das decisões a tomar para resolver os riscos inerentes a erros. ^[14]

A Matriz de Risco é representada por uma tabela que contém a dimensão probabilidade *versus* a dimensão de impacto. A primeira equivale a medição da probabilidade de acontecer um risco, ou seja, compreender quão fácil ou difícil é que o risco assinalado pode ocorrer. Esta deve ser mensurada por níveis como: muito baixo, baixo, moderado, alto, muito alto que traduzidos em percentagens correspondem:^[14]

- Muito baixo: 1 a 10 %
- Baixo: 11 a 30 %
- Moderado: 31 a 50%
- Alto:51 a 70 %
- Muito alto:71 a 90 %

O impacto representa as conseqüências do risco se eventualmente acontecer, isto é, perceber quais repercussões que serão provocadas. O impacto pode ser definido pelos níveis: muito baixo, baixo, moderado, alto e muito alto. Com a análise realizada, a célula da matriz em que se encontra o risco é possível ser designada De acordo com a figura 2.5 pode-se verificar que existem cores diferentes entre as células de modo a proporcionarem variadas classificações de risco, ou seja, o quão crítico um risco pode ser. Os riscos de alta classificação, cor vermelha, são mantidos sobre alerta em comparação com os riscos moderados, cor amarela, e por sua vez os de baixo risco, cor verde, são observados com menos preocupação.^[14]

Probabilidade	Alta	Média	Alta	Alta
	Média	Baixa	Média	Alta
	Baixa	Baixa	Baixa	Média
		Insignificante	Moderado	Catastrófico
		Impacto		

Figura 2.5 Exemplo de uma matriz de risco.^[15]

Perante isto, a Matriz de Risco deve ser utilizada para se realizar análise de qualquer risco, sejam estes organizacionais de processos ou de um projeto em vista. Na presença de grandes quantidades de riscos esta ferramenta é a indicada para direcionar o trabalho, isto é, compreender, qual o risco que deve ser resolvido em primeiro lugar. Contudo, um risco pode ser uma ameaça como uma oportunidade para a empresa. Um risco que se considera uma ameaça pode causar danos negativos, ao contrário de um risco que provoca oportunidade, sendo visto como uma fonte de ganhos à empresa. Desta forma, a matriz de risco para além de avaliar ameaças também pode classificar oportunidades.^[14]

3.Histograma

O Histograma, conhecido como gráfico de distribuição de frequências que, de uma forma estatística, permite organizar dados, pela frequência que uma amostra de informação pode ocorrer. Estas amostras são quantitativas e a partir destas pode-se realizar uma análise do comportamento dessa variável. Normalmente, este tipo de gráfico é usado para efetuar análises de variáveis do processo que se encontram padronizadas, tendo em conta as exigências e a sua variação. A disposição gráfica concede a visualização de resultados e a análise de evidências, proporcionando decisões mais sensatas e acertadas.^{[7], [9], [15]}

4.Fluxograma

O fluxograma é conhecido como uma representação gráfica da sequência das etapas de um processo, logo é uma ferramenta para descrever como se executa o processo. Para ser percebido por todos, o fluxograma apresenta símbolos geométricos, os quais se referem a materiais, serviços, recursos e decisões, facilitando o percurso a percorrer para atingir o

melhor resultado. Existem diferentes tipos de histogramas: Diagrama de blocos, fluxograma de processos simples, fluxograma funcional e fluxograma vertical. [7], [9], [16]

Esta ferramenta deve ser usada para alcançar uma clareza e padronização da execução e melhoramento no processo, conseqüentemente, elevando a produtividade. Além disso, recorre-se aos fluxogramas quando se pretende seguintes fatores:[16]

- Padronizar a representação de métodos administrativos
- Proporcionar uma maior rapidez da descrição de métodos administrativos,
- Maior facilidade de leitura e percepção de um processo.
- Aperfeiçoar a análise de um processo
- Contribuir na identificação de pontos essenciais do processo

5. Cartas de Controle

As cartas de controle possibilitam verificar se o processo se encontra dentro dos conformes. Esta ferramenta resume-se a um gráfico com três linhas limites: Limite inferior de controle, LIC, o limite superior de controle, LSC, e uma linha central, LC. A coordenada das ordenadas corresponde ao tempo, enquanto a das abcissas equivale a uma determinada característica da qualidade. Os limites de controle encontram-se a três vezes o desvio padrão ($\pm 3\sigma$) da linha central. As cartas de controle podem apresentar vários tipos:[17]

- Cartas de controle da média e da amplitude;
- Cartas de controle da média e do desvio padrão;
- Cartas de controle da média e da variância;
- Cartas de controle da mediana e da amplitude.

6. Gráfico de dispersão

O gráfico de dispersão corresponde a uma forma gráfica que apresenta a relação entre a variável dependente e a independente. Normalmente esta ferramenta pode ser usada na tentativa de identificar as possíveis raízes das causas dos problemas, ou seja, efetuar uma validação com o gráfico para identificar hipóteses de causas raízes com base em factos e dados. Um *brainstorming* de causas e efeitos através de um diagrama de *Ishikawa* pode ser uma forma de perceber as possíveis causas que provocam o efeito visualizado. [7], [9], [18]

7. Folha de Verificação

A Folha de Verificação ou lista de verificação, a *check list*, ou seja, a lista de registo de defeitos, consiste num formulário para padronizar e facilitar a recolha de dados e uniformizar a verificação e execução de processos. [7]. [9]. [19]A folha de verificação, normalmente, apresenta alguns tópicos como:[19]

- Localização de defeito;
- Contagem de quantidades;
- Classificação de medidas;
- Existência de determinadas condições;
- Tipos de reclamações;
- Causas de efeitos;
- Causas de defeitos;

Estas variáveis servem para proporcionar uma maior ajuda na perceção se, produtos e serviços, obedecem às especificações exigidas.[19]

Esta ferramenta proporciona uma rápida interpretação da atualidade e das situações recorrentes, permitindo a diminuição de erros. Por exemplo, as folhas de verificação são usadas para situações de:[19]

- Distribuição do processo de produção: controlo da produção por amostragens;
- Informações que podem ser constatadas e levantadas pela mesma pessoa ou local;
- Análise de itens defeituosos: identificar quantas vezes um erro pode ocorrer e qual o seu local;
- Causas de defeitos: usado para levantar informação que corroboram as causas de defeito.

2.3.2 Técnicas *Lean*

O *Lean Thinking* apresenta variadas ferramentas como PDCA, 5W2H, Relatório A3 e 5S, a seguir apresentadas e que podem ser aplicadas em todas as atividades., umas de melhor forma que outras.

1.Ciclo PDCA

O ciclo PDCA tem como objetivo controlar e alcançar os resultados estabelecidos em todos os departamentos de uma Organização, logo pode-se afirmar que consiste num ciclo apropriado na resolução de problemas, promovendo melhorias por etapas com o repetir do ciclo. Este modelo apresenta quatro fases baseadas nas suas iniciais: *Plan, Do, Check e Act*.^{[8], [20]}

Plan (Planeamento):

O planeamento é realizado no sentido de promover projetos que proporcionam oportunidades de metas serem concretizadas. Primeiramente, será realizado uma recolha de dados para analisar devidamente as situações correntes. De seguida, define-se o plano de ação, onde são descritas todas as ações a tomar. O planeamento deve ser realizado em pequenos passos, para que não exista espaço para erros. Com isto, é necessário verificar se algumas perguntas foram respondidas adequadamente, como por exemplo:^{[8], [20]}

- Qual é o problema central que se precisa de solucionar?
- Quais são os recursos necessários?
- Qual é a melhor solução para consertar o problema com os recursos disponíveis?
- Quais são as condições para que o plano funcione como desejado?
- Quais são os objetivos?

Esta etapa é um pilar fundamental para a implementação de todo o processo de qualidade, logo com uma correta estruturação do planeamento segue-se uma apropriada implementação. Ao longo do processo é necessário que o plano seja revisto por todos os envolvidos antes de agir ^{[8], [20]}.

Do (Fazer)

Aplicar é concretizar um planeamento ou projeto estudado. O que for considerado na etapa anterior, será aplicado nesta fase. Normalmente, surgem problemas que não se contava, logo a necessidade de executar os planos de ação em baixa escala, num ambiente controlado. O plano em grande escala será alcançado através da padronização, o que permitirá à equipa de se ambientar e reconhecer as suas responsabilidades e deveres. A predisposição para a

mudança de comportamento dentro da empresa é essencial, respeitando a identidade da empresa. Na implementação existem fatores essenciais como:^{[8], [20]}

- Dar o conhecimento à direção da empresa;
- Definir uma política de qualidade;
- Quantificar o que vale as não-conformidades;
- Intervir primeiramente em departamento com custos de carácter negativos mais altos;
- Retificar os pontos mais fracos;

Check (Verificar)

Nesta etapa pretende-se analisar a aplicação do plano, verificar a existência de situações problemáticas no processo e, por fim, avaliar se o plano funcionou. Tem como objetivo evitar erros recorrentes e tornar o plano mais claro. Num futuro, a equipa deverá conseguir identificar problemas e, posteriormente, eliminá-los. Se ao longo do processo, algo não correu como expectável é crucial descobrir a causa do problema.^{[8], [20]}

Act (Agir)

Nesta última etapa existem duas alternativas, sendo a primeira a procura por fatores que provocam efeitos indesejáveis, repetidamente. A outra consiste em estabelecer o padrão quando as metas desejadas forem alcançadas. Uma análise periódica de falhas na qualidade é indispensável.^{[8], [20]}

Esta ferramenta foi utilizada no trabalho apresentado

2. 5W2H

O método 5W2H representa um plano de ação estruturado, prático e com etapas bem definidas, criado para suplementar o ciclo PDCA. Esta ferramenta, em gestão, é uma das mais simples e com uma aplicabilidade acessível, permanecendo eficaz. As ações a implementar têm de ser realizadas com precaução e de forma objetiva, de forma todo o processo esteja organizado. A origem do nome deriva das iniciais das sete questões: *What, Who, When, Where, Why, How, How much*, como se pode observar na figura 2.6. As respostas às perguntas permitem determinar uma causa para o problema definido. Relativamente à

empresa, esta ferramenta resulta de uma ajuda perante o mapeamento e padronização de processos e de elaboração de planos de ação, o qual bem implementado origina em rentabilidade de tempo e de recursos. Desta forma, é essencial que os envolvidos tenham conhecimento do que fazer, quando, de que forma, porquê e onde, formando-se uma sinergia envolvente que torna o negócio notável.^{[21], [22]}

A aplicabilidade do método proporciona as seguintes situações:^[21]

- Tornar a empresa mais lucrativa através de um planeamento.
- Manutenção de máquinas industriais
- Recrutamento e seleção de pessoas por um processo definido
- No aumento do número de clientes.

Para alcançar aos objetivos responde-se às perguntas apresentadas de seguida:^{[21], [22]}

- *What*: O que será realizado? Qual o assunto? Etapas de ação, descrição.
- *Who*: Quem são os responsáveis pela realização?
- *When*: Quando será realizado? Tempo, datas, prazos.
- *Where*: Onde será efetuado? Localização, área.
- *Why*: Porque será realizado? Justificação, razão
- *How*: Como será realizado? Método, processo
- *How much*: Quanto custa para realizar? Custos ou despesas associadas



Figura 2.6 Esquema representativo da metodologia 5W2H [21]

Assim, o método 5W2H é aplicado da melhor maneira quando se efetua um plano estruturado adequadamente onde as respostas aos problemas estão presentes. Perante isto, é necessário que estas ações sejam duradouras e objetivas onde se possam aplicar em diferentes situações, permitindo assim um maior alcance de aplicação. Por fim, o tempo e recursos serão de melhor forma aproveitados, diminuindo os desperdícios no processo e atingindo o objetivo. ^{[21], [22]}

3. Relatório A3

A *Toyota* criou uma ferramenta denominada Relatório A3 com o objetivo de obter soluções para os problemas, promover a aprendizagem e crescimento dos colaboradores. Este consiste num guia para resolver ocorrências não desejáveis através de um processo rigoroso, onde são descritos os principais problemas, ideias, planos e objetivos. O seu nome tem origem do facto de os relatórios serem realizados numa folha A3. ^{[23][24][25]} Esta ferramenta pode ser aplicada em diferentes, vertentes como as seguintes: ^[23]

- Resolução de problemas;
- Relatório do estado do projeto;
- Proposta de mudanças.

Esta ferramenta apresenta várias secções, que serão apresentadas a seguir:

1. Identificar o problema

Antes de começar a preencher o relatório define-se um título, o qual corresponde o problema a ser analisado. Posteriormente, uma vez que o principal papel deste processo é resolver problemas, a primeira secção consiste em apresentar o problema, como foi descoberto, e informação do contexto para o entendimento de todos. ^[23]

2. Analisar o estado atual da situação

Para demonstrar a situação atual da empresa, preferencialmente, recorre-se a gráficos, diagramas ou formas visuais para ser mais fácil e atrativo visualmente para todos os envolvidos. Normalmente, para recolher estas informações avalia-se os processos de trabalho recorrentes e efetuar notas sobre os mesmos para que todas as etapas críticas sejam revistas com atenção. O facto de colocar problemas em diagramas contribui para um entendimento mais profundo, organização de conhecimento e aprender com a observação. Os diagramas

apresentam muita informação facilmente perceptível por externos. Esta secção é crucial para que ocorram bons resultados, para isso, é essencial que os envolvidos compreendam na perfeição a condição atual.^[23]

3. Análise da raiz do problema

Na terceira secção realiza-se o estudo da causa-raiz dos problemas, representados graficamente. No caso de se falhar uma causa-raiz o problema vai voltar a aparecer. Perante isto, uma forma para analisar as causas raiz é através do Diagrama *Ishikawa*, 5W2H ou dos “5 porquês”. O último consiste em perguntar porquê e a cada resposta perguntar novamente até obter a resposta, normalmente obtém-se a resposta ao final de 5 porquês. Para além disso, a causa-raiz também pode ser avaliada pelas seguintes perguntas:^[23]

- Onde se encontram as falhas de comunicação?
- Os longos atrasos são centrados em que atividade?
- Quais as informações essenciais para uma maior eficácia por parte da colaboração de cada colaborador?

Os pontos problemáticos deverão ser documentados e investidos com o intuito de levar a uma análise completa da causa. Perante isto, o suposto desta secção é definir um problema e questionar até o verdadeiro motivo do problema ser descoberto.^[23]

4. Contramedidas elaboradas para gerir as causas

Com todas as etapas anterior bem definidas e analisadas, segue-se a do estudo de medidas, desenha-se um diagrama de como o sistema irá funcionar com a novas medidas, o qual deve ser bem claro para todos que o lerem. As ideias a seguir para enfrentar a situação devem ter como objetivos:^[23]

- O resultado pretendido seja explicitado e o plano para alcançar resultados seja bem estruturado;
- As conexões entre pessoas responsáveis pelas etapas do processo devem ser claras e diretas;
- As soluções alternativas e atrasos deverão ser reduzidos, ou mesmo eliminados.

Desta forma, a organização alcançará o ideal ao encarar as causa básicas através das mudanças a realizar

5. Plano de implementação

Através do plano de Implementação sabe-se os níveis a complementar para alcançar o estado pretendido. Nestes planos é preciso que estejam inseridos os seguintes fatores:^[23]

- Lista de tarefas para executar as contramedidas
- Distribuir responsabilidade
- Estipulação de datas para itens de trabalho urgentes

Normalmente, o plano de implementação é efetuado no Relatório A3

6. Efetuar um plano de acompanhamento com os resultados previstos

Para que as equipas verifiquem o seu trabalho, ou seja, se compreenderam a situação atual para melhorá-la, recorre-se a um plano de acompanhamento e a indicadores, ou seja, saber como e quando analisar as melhorias do sistema ou resultados de um determinado teste. É necessário realizar uma previsão realista e quantificada do desempenho do novo sistema, e para isso a previsão terá de ser precisa. No entanto, não se deve descartar, especialmente nesta fase, que a contribuição de toda a equipa é fundamental para que seja mais fácil e eficaz de alcançar o que se estabeleceu.^[23]

No fim, confronta-se resultados, ou seja, verifica-se se todas as outras etapas foram bem-sucedidas ou se algo não ficou tão bem feito. No caso de alguns resultados não corresponderem ao expectável será necessário avaliar as etapas anterior, mais concretamente as os planos de ação e as medidas implementadas. Desta forma, serão reavaliados e reajustados os planos de ação e as medidas para que se alcance o objetivo definido. Perante isto pode-se concluir que nestas situações está-se a usar o ciclo PDCA, *Plan-Do-Check-Act*. Quando os objetivos são atingidos, o Relatório A3 foi bem definido, com planos de ação e medidas bem-sucedidas. Contudo, é necessário fazer verificações em certos intervalos de tempo para garantir que tudo continua a acontecer como expectável.^[23] Neste trabalho foi utilizado esta técnica.

4.5S

O sistema 5S é originário do século XX do Japão, em que se baseia no esforço das pessoas organizarem e manterem no seu local de trabalho apenas o essencial. Contudo, o 5S abrange 3 dimensões: física (*layout*), intelectual (realização de tarefas) e a social

(relacionamentos e ações dia-a-dia), e as três estão relacionadas, isto é, uma depende das outras duas dimensões.^[7]

Esta metodologia tem como principal objetivo diminuir os desperdícios e otimizar a produtividade. Para isso, é essencial que ocorra, com recorrência, a verificação da organização dos vários locais de trabalho e a utilização de marcações visuais chamativas, contribuindo para melhores resultados. Este método é primordial nas empresas, pois permite que toda a gente se encontre organizada no seu local de trabalho. Para que o método seja bem-sucedido é extremamente necessário que todos os envolvidos contribuam e tenham disposição de mudar.^[7]

Este método é constituído por cinco bases, que derivam de palavras japonesas iniciadas por “S”, *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*^[7]

SEIRI (Selecionar)

Como primeiro S, é destacada a necessidade de suprimir objetos desnecessários, ou seja, os que não são prescindíveis para as operações realizadas. Para isso, recorre-se ao bom senso e ao equilíbrio para identificar ferramentas, equipamentos, informações e dados necessários e desnecessários. Normalmente recorre-se a um método denominado “marcação vermelha”, o qual compreende em classificar a necessidade de cada artigo em cada área de trabalho. Os artigos considerados não importantes para as operações, ou que não se encontram no espaço adequado, são assinalados com etiquetas vermelhas. De seguida, estes são retidos e deslocados para áreas de retenção central e posterior descarte, reciclagem ou retribuição. Este método permite recuperar espaços e desprezar itens não adequados à sua função. As tarefas desnecessárias também devem ser eliminadas, de modo a evitar esforços desnecessários. Por outro lado, também é importante identificar a razão do excesso, com o objetivo de serem aplicadas medidas preventivas, evitando posterior ocorrências de tais excessos.^[7]

Para ser implementado deve-se ter em conta algumas ações a efetuar, como:^[7]

- Analisar tudo o que se encontra o que está no local de trabalho;
- Separa o que é necessário do que não é;
- Verificar a utilidade de cada coisa e manter o extremamente necessário;
- Ajustar os stocks às necessidades;

- Normalizar a partilha entre colaboradores de materiais de trabalho;
- Implementar o “Dia da Limpeza”.

Vantagens:^[7]

- Libertação de espaço físico
- Reutilização de recursos
- Facilidade do fluxo de trabalho e o controlo
- Melhoria de ambiente de trabalho
- Redução de acidentes de trabalho
- Redução de custos de manutenção

SEITON (Organizar)

Ao serem eliminados objetos nas áreas de trabalho, é realizada a sua organização, seguindo-se o desenvolvimento de um sistema para que o local de trabalho seja o mais funcional possível. Desta forma, são fornecidos recursos para o fluxo de pessoas, materiais, informação, eficazmente. Esta etapa exige disciplina por parte da equipa, ou seja, saber que se ligar terá de desligar, se desarrumar terá de arrumar, se usar terá de deixar como encontrou. Desta forma, aplica-se uma metodologia para garantir a eficiência da sistematização. Alguns procedimentos devem ser levados em conta:^[7]

- Reorganizar a área de trabalho;
- Classificar os objetos (padronizando por nome) e guardá-los segundo esta classificação;
- Utilizar cores fortes e etiquetas para identificar;
- Utilizar quadros de gestão visual como fonte de informação;
- Praticar sistemas como *First In First Out*, ou seja, primeiro a entrar primeiro a sair, PEPS;
- Realizar matriz de risco.

Vantagens:^[7]

- Transparência no fluxo de trabalho, isto é, facilidade de transição e controlo de documentos e arquivos;
- Exigência de controlo de produção e de stocks;
- Aumento de Produtividade;

- Locais de trabalho e equipamentos com melhor disposição;
- Facilidade da limpeza do local de trabalho;
- Diminuição de custos;
- Economia de tempo;
- A evitar a obtenção de materiais e componentes desnecessários ou repetidos.

SEISO (Limpar)

Nesta terceira etapa, o objetivo é permanecer o ambiente de trabalho limpo, contudo a base não se encontra na ação limpar, mas sim em manter limpo. De uma forma mais expansiva, toda a informação e documentos têm de ser mantidos e guardados corretamente e constantemente atualizados, com isto certifica-se que tudo está de acordo e informações inúteis não afetam decisões a tomar., logo a limpeza serve como inspeção. Tal como nos outros sentidos, neste pesquisa-se as razões da existência de sujidade, criando ações preventivas. Em três passos é possível realizar a limpeza sistemática, sendo eles os seguintes:^[7]

- Nível Macro: limpeza de todas as áreas e lidar com as causas gerais da sujidade,
- Nível Individual: limpar áreas e equipamentos específicos
- Nível Micro: Limpeza de partes dos equipamentos e ferramentas específicas

Para implementação desta fase são necessárias medidas como:

- Educar a não sujar (sensibilização)
- Descobrir e eliminar as causas da sujidade,
- Limpeza e clareza na comunicação

Vantagens:^[7]

- Aumento da produtividade de pessoas, equipamentos e materiais
- Todos os tipos de poluição são eliminados, ou seja, sonora (ruídos), visual (desarrumação e sujidade) e ambiental (intrigas, discussões, etc)
- Melhoria do ambiente de trabalho
- Capacidade de detetar falhas de equipamentos
- Aumento da esperança de vida dos equipamentos
- Maior economia

SEIKETSU (Normalizar)

Com os três primeiros pilares bem definidos, é necessário à padronização das melhores práticas na área de trabalho, ou seja, formação de métodos fixos com que as tarefas e procedimentos são realizados. Dentro desta base, são usadas três etapas anteriores, imergindo as funções dos 5S a todos os colaboradores nas suas tarefas, como objetivo de verificar a manutenção dos 5S. Para facilitar a fase da padronização são utilizadas ferramentas como gráficos de ciclo de trabalho, dicas visuais, por exemplo sinais, cartazes, sinais de pontuação, agendamento de períodos 5S e listas de verificação. A segunda parte resume-se em impedir a acumulação desnecessária de objetos, ou seja, consiste numa prevenção. Assim, para implementar este senso, deverão ser executados procedimentos como:^[7]

- Três primeiros sentidos implementados,
- Reconhecimento da empresa,
- Impedir qualquer forma de poluição
- Manter condições para colocar em prática o controlo visual
- Ter em atenção a saúde dos colaboradores

Vantagens

- Melhoria da qualidade de vida no trabalho
- Melhoria do relacionamento interpessoal
- Elevação do nível de satisfação e motivação dos colaboradores, levando a um número menor de ausências
- Aumento de produtividade
- Melhoria da imagem da empresa internamente e externamente

SHISUKE (Autodisciplina)

Tal como na etapa anterior, esta subentende que os procedimentos de todas as etapas prévias sejam realizados de maneira adequada e frequente, logo corresponde ao S mais difícil de implementar e alcançar, uma vez que a tendência para recorrer a velhos hábitos costuma ser difícil de combater. Normalmente criam-se outras ferramentas como placas e cartazes, documentos informativos, *check-lists*, análises de desempenho e visitas aos departamentos. Todos estes métodos são usados para sustentar o sistema 5S para que as bases antecedentes durem. Ações como as seguintes devem ser executadas para que a implementação deste senso seja adequada:^[7]

- Não esconder os erros

- Conceber ações corretivas para prevenir a existência de erros
- Desenvolver normas objetivas e limpas
- Partilhar visão e valores
- Melhorar a comunicação geral
- Educar e não treinar
- Ter rigor com horários
- Dar opiniões construtivas

Vantagens:^[7]

- Relacionamento interpessoal melhorado
- Progresso de colaboradores (pessoalmente e profissionalmente)
- Predisposição em desenvolvimento de trabalho em grupo devido ao aumento da responsabilidade e estímulo à criatividade
- Melhoria da qualidade, uma vez o cumprimento das normas e padrões

Apesar de tudo o que foi apresentado existem vários obstáculos para a implementação dos 5S, sendo eles os seguintes:^[7]

- Falta de conhecimento dos colaboradores, ou seja, métodos de gestão ou aplicação de algumas ferramentas pela incapacidade na aplicação
- Resistência às mudanças de pessoas que estão envolvidas ao processo, por comodidade, interesse ou medo
- Necessidade de tolerância de todos os envolvidos, isto é, os departamentos envolvidos terão de se comprometer para que seja possível a implementação
- Custos aplicados para a implementação

Cada senso apresenta métodos diferentes e importantes para que todo o processo seja implementado corretamente. Este sistema incentiva aos colaboradores a ordenar o seu local de trabalho, diminuindo o desperdício e o tempo de inatividade. Consequentemente, o fluxo de trabalho será eficiente e regular, uma vez que é dependente destes fatores. Este método representa um ponto de partida para outros. A necessidade de correções e/ou manutenções está sempre presente para aperfeiçoar as condições de trabalho e consequentemente o seu fluxo, logo pode-se admitir que representa um sistema cíclico.^[7]

Atualmente, as empresas têm como rotina procurar investir e fortalecer os 5S até que as metas sejam cumpridas.^[7] Esta metodologia foi bastante usada neste trabalho.

3 Procedimentos

3.1. Recolha de dados

A empresa recebe todos os anos reclamações provenientes de erros que foram passados despercebidos durante o processo e que chegam ao cliente. As reclamações podem resultar em indemnizações, designadas por reclamações *claims* e as que não envolvem indemnizações, as reclamações *complaints*. Estas últimas estão associadas a diferentes tipos de erros, que são identificados por números de 1 a 6, nas seguintes secções:

- Erro Tipo 1- [REDACTED];
- Erro Tipo 2- [REDACTED];
- Erro Tipo3- [REDACTED];
- Erro Tipo 4- [REDACTED];
[REDACTED];
- Erro Tipo 5- [REDACTED].
- Erro Tipo 6- [REDACTED];
[REDACTED];
[REDACTED];
[REDACTED].

Na tabela 3.1 estão apresentados os diferentes tipos de erros que podem ocorrer na [REDACTED] Portugal. Neste trabalho apenas foram objeto de estudo as reclamações *complaintn*

Tabela 3. 1 Apresentação dos erros e a descrição do que eles representam

Tipo 1. [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
-----------------------	------------	------------

Tipo 2. [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
Tipo 3. [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
Tipo 4. [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
Tipo 5. [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
Tipo 6. [Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]

*TRF, *Test Request Form*

Os dados das reclamações foram registados numa tabela, como a que se exemplifica na Tabela 3.2. Em 2021, a [REDACTED] recebeu [REDACTED] reclamações *complaints* de [REDACTED] clientes, no período de 12/01/2021 a 22/11/2021.

Tabela 3. 2 Dados das reclamações

	Reclamação A	Reclamação B
Data da ocorrência;	12/01/2021	12/01/2021
'Número do relatório;	PRTT00081963	PRTT00081785
Cliente;	AL	AP
Data de emissão do relatório;	12/01/2021	07/01/2021
País do laboratório;	Portugal	Portugal
Descrição do erro;	6.4.2	6.7.1
Fábrica de produção;	XX	XY
Qual o erro em concreto;	Foto errada	A pessoa que recebeu o relatório não era a correta
A causa que levou ao erro;	Distração	A lista de distribuição para o envio do relatório utilizada não foi atualizada
O que se decidiu para contornar a situação;	Revisão do relatório com inclusão de foto correta	O <i>Customer service</i> alertado para o problema
A pessoa que recebeu a reclamação;	Pessoa Y	Pessoa Y
Quem fica responsável.	Pessoa Y	Pessoa Y

3.2. Tratamento de dados

Neste trabalho foram realizados dois estudos: Estudo clientes vs. erros e o Estudo dos problemas. Com os problemas identificados procuraram-se causas e analisaram-se ações corretivas e preventivas. Todas as ações foram distribuídas a diferentes departamentos e

monitorizadas. As reclamações de 2022 foram analisadas e comparadas com as 2021, em períodos iguais. O trabalho teve como base o ciclo PDCA, em que todas as etapas foram executadas.

3.2.1. Estudo cliente vs. erros

Na primeira fase deste trabalho efetuou-se um tratamento de dados através de uma tabela que contempla os vários clientes que reclamaram e os respetivos erros que levaram às suas reclamações. O objetivo consistiu em verificar se os erros estavam relacionados com os clientes.

3.2.2. Estudo de problemas

Esta fase do trabalho resumiu-se em identificar todos os problemas na empresa e posteriormente determinar as suas causas. Uma das formas de levantar os problemas foi através de um diagrama de Pareto, o qual permitiu verificar quais os erros que pertenciam aos 80 % de percentagem cumulativa. A estes fizeram-se diagramas de *Ishikawa* com o objetivo de determinar as causas.

Para levantar outros problemas efetuaram-se *brainstormings* com os departamentos *Customer service*, (CS), os Laboratórios Químico e Físico, o Comercial e de Faturação. Os problemas referidos pelos clientes também foram registados. Todos os meses, 10 clientes aleatórios que enviam amostras nesse mês respondem a pequenos questionários. Estes mencionam de 1 a 10 (em que 1 representa péssimo e 10 excelente) o seu nível de satisfação da experiência com a [REDACTED], referindo especificamente um trabalho realizado. Por fim, é perguntado se recomendaria a empresa à sua rede de contactos e qual a razão pela avaliação. O questionário é efetuado por uma pessoa imparcial, que está fora da realização do trabalho. As respostas negativas foram recolhidas, reunindo-se as de maior frequência para objeto de estudo. Os problemas foram analisados para a determinação das causas.

O departamento de Qualidade identificou outras situações que não representavam problemas em curso, mas que podem vir a ocorrer no futuro.

3.2.3. Medidas

Todas as causas foram estudadas e a partir destas examinaram-se planos de ação para cada uma. Para as causas que estavam a originar problemas pensaram-se em medidas corretivas, enquanto para as outras examinaram-se medidas preventivas.

3.2.4. Relatório A3

Com todas as informações disponíveis procedeu-se à realização de um Relatório A3. Neste documento foram introduzidas várias secções, começando pelo “Problema” onde foi definido o problema detetado a ser resolvido. Na secção “Situação atual” apresentou-se o diagrama de Pareto e informações relativas aos clientes com mais reclamações, seguindo-se o “Objetivo”, no qual se definiu o objetivo real que a empresa devia cumprir. Posteriormente, na secção “A análise de causa raiz e Contramedidas” foram expostas as origens dos problemas e as suas respetivas contramedidas. Por fim, na “Monotorização” foi definido o tempo (mês) para implementação das ações, de modo a verificar se estão a ser cumpridas.

3.2.5. Implementações

Com tudo definido no Relatório A3 prosseguiu-se com as implementações e as reclamações de 2022, nos primeiros seis meses, foram analisadas.

4 Resultados e Discussões

4.1 Estudo cliente vs. erros

Cada cliente apresenta um caderno de encargos, onde especifica os diferentes testes, métodos e normas. Após todos os dados levantados, efetuou-se o estudo da relação entre clientes e os erros referentes às suas reclamações. Este estudo teve como objetivo perceber se os erros teriam origem em fatores relacionados com os clientes. A Tabela 4.1 apresenta os 64 clientes, os erros que originaram as suas reclamações, o total de reclamações efetuadas e a percentagem de reclamações que cada um fez. De as reclamações recebidas em 2021, 16 clientes apresentaram mais que uma. Perante os dados, verificou-se que três clientes se destacaram, o AR, o H e o U, respetivamente com 18,5%, 13,1% e 9,2% das reclamações. Contudo, estes foram os clientes que enviaram mais amostras, nomeadamente, o cliente AR apresentou 112 ordens de trabalho, OT, o H 696 e o U 1233. Como representam os clientes que enviaram mais trabalho, a probabilidade de ocorrerem erros também aumenta relativamente aos outros clientes. Perante estas informações, foi possível inferir que não são fatores relacionados com os clientes, como por exemplo os cadernos de encargos, que conduzem a erros.

Tabela 4 1 Clientes, o tipo de erro que conduziu à reclamação, o total de erros e a percentagem em relação ao número total de erros

Cliente	Tipo de Erro*	Total	%
A	6 (1)	1	0,77
B	5 (2); 6(1)	3	2,3
C	5 (4)	4	3,1
D	1 (1)	1	0,77
E	6 (9)	9	6,9
F	3 (1); 1 (1)	2	1,53
G	5 (1)	1	0,77
H	1 (2); 2 (2); 5 (4); 6 (9)	17	13,1
I	1 (1)	1	0,77
J	1 (1)	1	0,77
L	1 (1); 5 (3); 6 (1)	5	3,8

Cliente	Tipo de Erro*	Total	%
M	6 (1)	1	0,77
N	6 (1)	1	0,77
O	1 (1)	1	0,77
P	2 (1)	1	0,77
Q	1 (1)	1	0,77
R	2 (1)	1	0,77
S	4 (1)	1	0,77
T	2 (1)	1	0,77
U	1 (3); 4 (1); 6 (8)	12	9,2
V	5 (5)	5	3,8
X	2 (2); 5(1)	3	2,3
Z	3 (1)	1	0,77
AA	1 (1)	1	0,77
AB	1 (1)	1	0,77
AC	2 (1)	1	0,77
AD	6 (1)	1	0,77
AE	4 (1)	1	0,77
AF	1 (1); 2 (1); 6 (1)	3	2,3
AG	2 (1); 4 (2)	3	2,3
AH	4 (1)	1	0,77
AI	6 (1)	1	0,77
AJ	6 (1)	1	0,77
AL	1 (1); 6 (1)	2	1,5
AM	4 (1); 6 (2)	3	2,3
AN	2 (2); 5 (2); 6 (2)	6	4,6
AO	2 (1)	1	0,77
AP	6 (1)	1	0,77
AQ	6 (1)	1	0,77
AR	1 (10); 2 (4); 4 (1); 5 (6)	24	18,5

Cliente	Tipo de Erro*	Total	%
AS	4 (1)	1	0,77
AT	5 (2)	2	1,53
AU	1 (1)	1	0,77

*Valores dentro de parêntesis representam a frequência do respectivo erro.

4.2 Estudo de problemas

4.2.1 Levantamento de Problemas

A análise dos problemas teve como objetivo determinar as suas causas, para isso aplicaram-se ferramentas da qualidade. Os erros que levaram às reclamações representaram os principais problemas detetados. Um diagrama de Pareto foi construído através do levantamento de todos os erros. Neste foram apresentadas a frequência e a percentagem cumulativa por cada tipo de erros, como mostra figura 4.1. O gráfico possibilitou a análise do estado inicial da situação, constatando quais os erros que pertencem a 80 % da percentagem cumulativa.

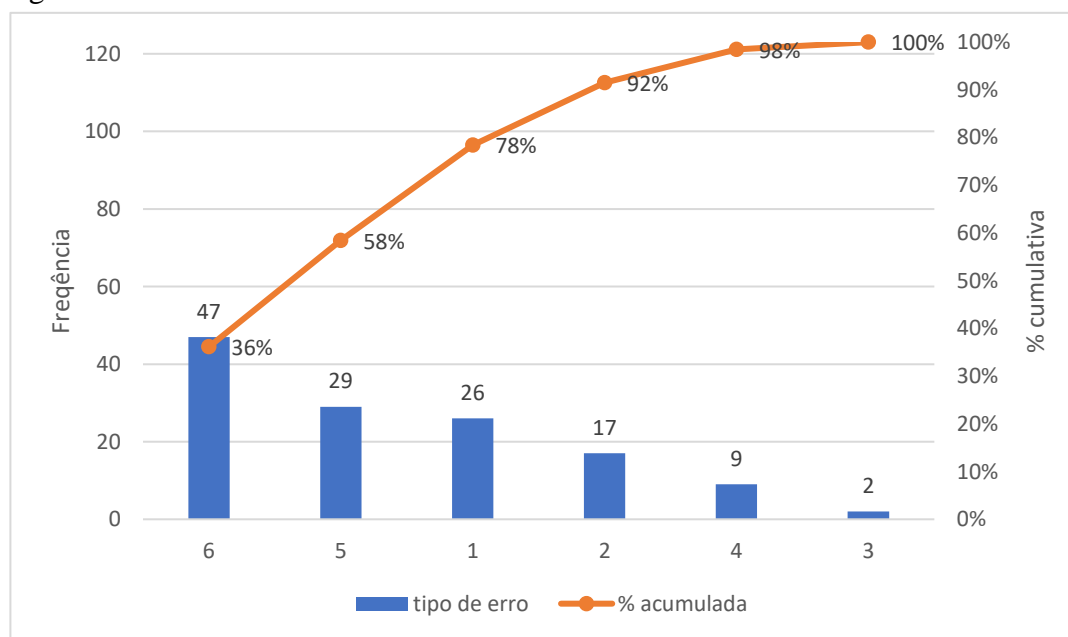


Figura 4. 1 Diagrama de Pareto referente aos erros de 2021

De acordo com o diagrama, 80 % dos erros correspondem aos tipos 6, 5 e 1, em que o tipo 6 é o mais frequente com 47 repetições, equivalendo a 36 % das reclamações, pelo que foram os principais problemas a serem mitigados ou mesmo suprimidos.

4.2.2 Aplicação de *brainstorming*

Durante os *brainstormings* com as pessoas dos diferentes departamentos envolvidos, os laboratórios, o CS, o comercial e o de faturação, foram identificados diferentes problemas. Aos clientes são efetuados inquéritos de satisfação, onde foram registando os problemas por eles identificados, para serem submetidos a análise. As informações obtidas foram registadas por clientes e por departamentos.

Nos questionários de satisfação feitos aos clientes, foram registadas algumas situações negativas. As mais frequentes foram as seguintes:

[REDACTED]

Os problemas registados durante o *brainstorming* efetuado nos laboratórios foram as seguintes situações:

[REDACTED]

Relativamente ao *brainstorming* realizado no departamento do CS foram levantados os seguintes problemas:

[REDACTED]

XIII. [REDACTED].

O *brainstorming* realizado com o departamento Comercial referiu como problemas diários:

[REDACTED]

Por fim, os colaboradores do departamento Faturação expuseram, no *brainstorming*, como problema:

XVII. As trocas de faturação entre cliente e fábrica.

4.2.3 Erro tipo 6- [REDACTED]

Os erros tipo 6, como referido na tabela 3.1, estão relacionados com variados fatores dos [REDACTED], logo estavam situados no departamento do *Customer service*. Através dos dados levantados verificou-se que metade deste tipo de erros corresponde aos *datalinks*. O diagrama de *Ishikawa*, figura 4.2, permitiu identificar algumas causas relativas a estes erros.

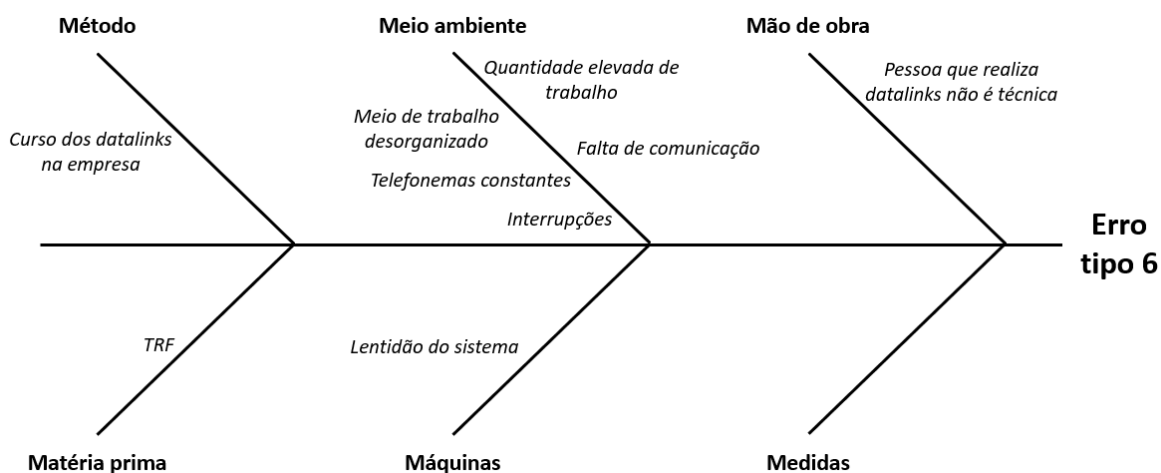


Figura 4.2 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 6

Perante o diagrama, constata-se que o *M* mais afetado é o Meio ambiente onde estavam presentes as causas como:

- Quantidade de trabalho;
- Meio de trabalho menos organizado;

- Falta de comunicação;
- Telefonemas constantes;
- Interrupções.

Todas estas causas influenciaram a produtividade e atenção que as pessoas no departamento apresentaram, afetando o trabalho enviado para os outros departamentos.

Os *datalinks* apresentaram como causas o curso dos relatórios não ser o ideal e o facto de a pessoa que introduziu os dados não ser uma técnica, logo não apresentava grande sensibilidade em relação ao trabalho. Estas causas foram divididas pelos *M* de Método e de Mão de Obra, respetivamente. Outras causas detetadas foram os TRF enviados pelos clientes (Matéria-prima) e o facto de o sistema ser lento (Máquina)

4.2.4 Erro tipo 5- [REDACTED]

Relativamente a este tipo de erros, verificou-se que, tal como o tipo 6, estão interligados com o departamento *Customer service*, dado que estão associados a erros de informação do cliente, descrição da amostra e identificação do relatório. No sentido de determinar as causas realizou-se o diagrama de *Ishikawa*, presente na figura 4.3

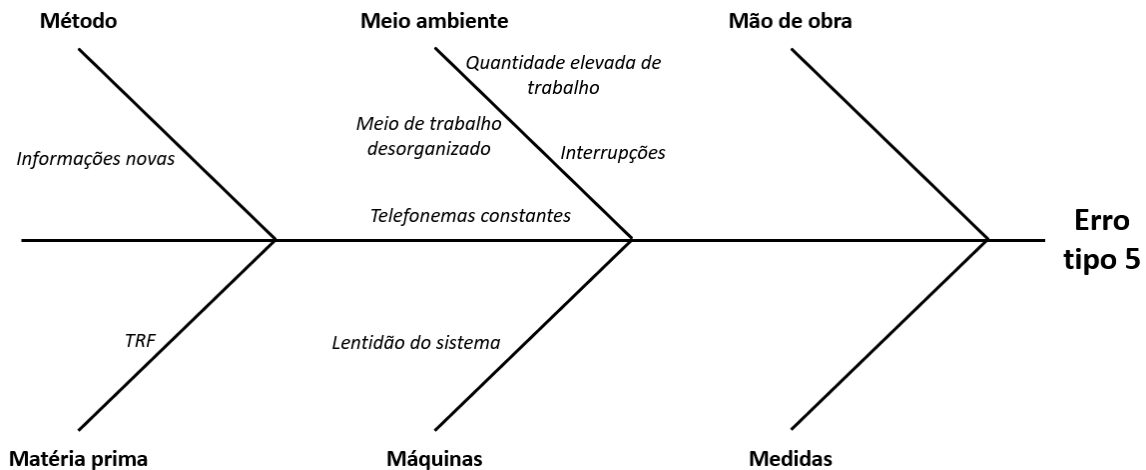


Figura 4.3 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 5

Em semelhança ao tipo 6, estes apresentaram quase as mesmas causas, em particular o Meio ambiente, uma vez que foram associadas ao mesmo departamento. O TRF e o sistema lento também foram causas identificadas. No Método foi inserido a causa Novas

Informações, que representas informações que não acontecem na rotina dos colaboradores e passaram despercebidos.

4.2.5 Erro tipo 1-

Como já foi descrito, os erros tipo 1 representam erros correlacionados com resultados ou procedimentos de testes, ou seja, os departamentos em causa são os laboratórios Químico e Físico. As causa identificadas são apresentadas no diagrama de *Ishikawa*, figura 4.4.

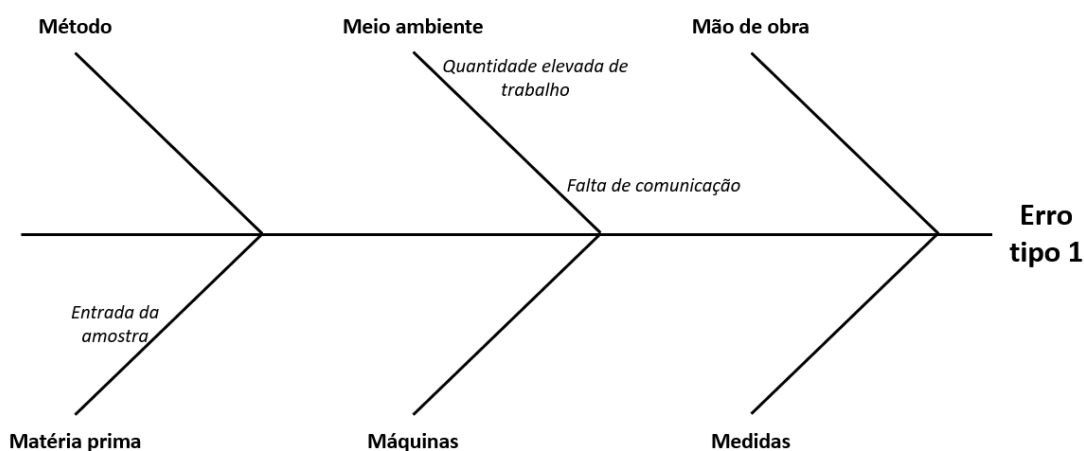


Figura 4.4 Diagrama de Ishikawa referente aos erros tipo 1

Parte das causas identificadas continuaram a estar relacionadas com o Meio ambiente, apesar de ser um departamento diferente. A entrada de amostras foi representada como uma matéria-prima dado que era o que chegava aos laboratórios, por parte do *Customer service*.

Amostras paradas

Para a entrada da amostra a informação no TRF tem de ser verificada, porque é recorrente que o documento gere dúvidas ou erros, sendo necessário contactar o cliente. Se o cliente não responder dá-se “baixa” da entrada e a amostra fica parada. A empresa definiu que uma posterior identificação de erros ou dúvidas não detetadas no TRF durante a entrada da amostra, o processo em curso fica parado. Uma outra situação que também pode levar à paragem da amostra é a quantidade insuficiente de amostra para a realização de todos os testes pedidos ou para um teste específico. Perante isto, verificou-se que a causa original vinha da parte do cliente que não enviava a informação correta e/ou necessária no TRF e/ou a quantidade de amostras suficiente. Em paragens prolongadas é recorrente perder a noção

do ponto de situação da amostra e as suas informações, tendo em conta a quantidade de amostras em que isto acontece.

Outras situações de paragem ocorrem quando as amostras chegam depois das 11:30 h, pois a [REDACTED], definiu que a sua entrada só ocorreria no dia posterior. Os clientes mostraram que não ficavam satisfeitos com esta regra porque é pelo menos mais um dia que não têm os resultados.

Parâmetros baixados incorretamente pelo CS

Após serem dadas as entradas das amostras no sistema, estas seguem para o laboratório. Um problema referido foi o facto de parâmetros inseridos no sistema *Lims* pelo CS não serem aplicáveis à amostra em questão, afetando o fluxo de trabalho. O excesso de trabalho que ocorre no CS, conduz a que erros despercebidos sigam para o laboratório. Se os técnicos não se aperceberem do erro ou não existir comunicação entre o laboratório e o CS, todo o trabalho é afetado.

Datalinks

Todos os relatórios vão primeiro para faturar e só depois são submetidos no *datalink*, verificando-se que a informação é recebida pelo cliente fora do tempo estipulado.

Outro problema foi o facto de a transcrição das informações para a plataforma ser realizada manualmente por uma pessoa, logo há alguma probabilidade de ocorrerem erros. Para além disso, a pessoa que está a realizar este trabalho não é técnica, por isso a sua sensibilidade para esta tarefa é limitada.

Excel teams

O *excel team* foi criado para que um número reservado de colaboradores com acesso tenham conhecimento da situação das amostras e comuniquem ao resto da equipa. Como consistia numa folha de *excel* recente, podia gerar alguma dificuldade no seu preenchimento e esquecimento da sua atualização, como por exemplo a alteração de datas de entrega e de amostras que aguardam envio de mais quantidades.

Manutenções de equipamentos

Os equipamentos de leitura presentes nos laboratórios são usados diariamente, conduzindo ao seu detrimento. Alguns deles sofrem avarias com alguma regularidade o que

prejudica o fluxo de saídas de resultado. Perante isto, constata-se que as manutenções realizadas não são suficientes.

Orçamentos de difícil compreensão

O processo de entrada da amostra contempla uma parte para se verifica o orçamento que o comercial fez ao cliente, que teria de coincidir com os testes que o cliente refere no TRF. Quando isto não se verifica o que prevalece é o orçamento efetuado. Contudo, existem orçamentos que para as pessoas do CS são de difícil compreensão, prejudicando o fluxo de entradas.

A informação não se encontra devidamente organizada

O CS trabalha com muita informação de variados clientes, o que pode ser complicado de gerir. Um dos problemas levantados foi a existência de muita informação variada e dispersa, dificultando e atrasando o processo de entradas.

Falta de espaço no sistema

O sistema estava lento devido ao facto de apresentar pouco espaço, precisando de atualizações mais regulares

Ambiente de trabalho menos organizado

Um grande problema, identificado na empresa, especialmente no CS, foi a gestão de espaço. Com todo trabalho existente, incluindo o tratamento de amostras a desorganização aumenta. Com o tempo as pessoas foram-se e queixando deste problema e que tudo se torna confuso devido ao facto de não existirem sítios definidos para colocar as coisas

Testes subcontratados

Parte das amostras que são rececionadas na [REDACTED] apresentam testes que não são realizados em Portugal, resultando assim os testes subcontratados. Estes são enviados para uma determinada filial [REDACTED] de outro país. Os comerciais referiram vários problemas relacionados com os estes testes. Acontece que alguns ensaios realizados noutra laboratório não corresponderam aos que foram pedidos, dado que as pessoas que prepararam a encomenda não foram específicas ao indicar como teria de ser realizado o teste. Para além disso, existem problemas de comunicação entre os laboratórios. Outro problema relativo aos subcontratados foram os TAT, que representa o número de dias desde a entrada da amostra

até à emissão do relatório, serem esquecidos com todo o trabalho que existe nos laboratórios de Portugal. Quando os testes terminam os resultados são enviados para a [REDACTED] Portugal e só posteriormente são enviados para os clientes pelo CS. Por vezes os resultados e/ou outros parâmetros não se encontram conformes ao que o cliente pediu.

Faturação

Os testes após estarem todos realizadas passam por uma verificação, resultando a validação. De seguida os processos são enviados para a faturação. Na faturação são realizados os pedidos de pagamentos para o cliente, estando este identificado no TRF como *applicant*. Através do *brainstorming* com os colaboradores, foi referenciado que era recorrente o cliente não preencher corretamente o centro de custos.

Entrega tardia dos relatórios para validar

No terminar dos testes, os resultados são preenchidos em folhas de registos pelo técnico correspondente, seguindo-se para uma “pré-validação” do conteúdo por parte de um analista. Posteriormente os processos devem ser entregues a uma pessoa que faz a validação final. O recorrente é os processos serem esquecidos e não serem entregues à validação a horas de concluir o trabalho.

Folhas de registo

Todos os testes realizados apresentam uma folha de registo, *worksheet*. Nesta são escritas o número da OT, a norma/método do teste realizado, o resultado, entre outras informações relativas à análise. Diariamente, são impressas dezenas de *worksheets*, contribuindo para o consumo de papel e tinteiro, representando gastos para a empresa. Parte destas são deitadas novamente ao lixo porque houve engano ou já não são necessárias.

Fluxograma

O fluxograma criado apresenta muitas etapas. Um grande número de passos contribui para uma maior probabilidade de ocorrerem erros.

Novos clientes

Novos clientes na empresa implicam situações novas dentro da rotina da empresa, ou seja, diferentes pedidos e cadernos de encargos. Como se verificou que existe pouca comunicação entre os dirigentes dos vários departamentos para discutir todas informações

sobre o cliente, surgem dúvidas e diferenças de interpretação dos vários departamentos que não são esclarecidos atempadamente. Estas situações causam má impressão da empresa para um novo cliente.

Todos os colaboradores do CS lidarem com todos os clientes

A [REDACTED] apresenta uma grande quantidade de clientes. O CS lida com as informações de todos eles diariamente, seja para dar entradas, para resolver problemas ou para comunicar alguma situação. Este sistema, por vezes, nem sempre é mais viável pois pode não ocorrer comunicação transversal entre a equipa. Por exemplo, foram identificadas situações em que uma pessoa recebe a informação sobre um dado problema, mas a quem trata da ocorrência não é a mesma, sem haver comunicação entre elas, atrasando todo o processo.

Desorganização na Empresa

Os locais destacados pela sua desorganização foram o Laboratório Químico, o escritório e o Departamento *Hardlines*. O laboratório é um meio de trabalho que deve ser mantido organizado e preservado durante a sua utilização contínua. Durante este processo, constatou-se que os 5S antigamente implementados já não estavam a ser cumpridos, pois muitas das coisas não se encontravam em lugares apropriados, existiam muitas coisas que não eram necessárias, vários materiais e reagentes encontravam-se dispersos pelo laboratório, entre outros. O escritório é utilizado pelos técnicos do laboratório químico e consiste numa extensão do laboratório, pois no mesmo espaço encontra-se a zona de preparação de amostras. Em semelhança com o laboratório, este também se encontrava continuamente confuso e com imenso material desnecessário.

Relativamente ao Departamento *Hardlines*, este é constituído por uma equipa pequena, permitindo que a mensagem fosse bem transmitida, pelo que os erros ao longo do ano fossem muito poucos. O espaço destinado ao departamento era extramente apertado para todas as amostras que chegavam diariamente. A desorganização aumentava continuamente, devido à quantidade de amostras, promovendo a troca de amostras, identificações e informações.

A todos os problemas com as mesmas causas foram aplicadas as mesmas medidas corretivas. Relativamente às situações a controlar e melhorar, aplicam-se medidas preventivas.

4.2 Medidas Corretivas e Preventivas

No sentido de contribuir para um melhor funcionamento da empresa estudaram-se medidas corretivas e preventivas. As medidas corretivas consistem em aplicar uma ação que tem como objetivo corrigir uma situação que se verifica na atualidade. Por outro lado, as medidas preventivas representam ações que tem como objetivo prevenir que algo tenha probabilidade de acontecer no futuro. As ações corretivas desenvolvidas provêm de uma análise da causa determinada.

4.2.1. Medidas Corretivas

A cada causa foi submetido uma ação corretiva no sentido de mitigar os erros.

Amostras Paradas

Como se verificou, as amostras ficam paradas porque o cliente não envia informação correta e/ou necessária no TRF e/ou a quantidade de amostras suficiente. Para controlar esta situação decidiram-se as seguintes medidas:

- Sempre que não for possível resolver no momento, ou seja, o cliente não atende e/ou não responde a e-mail, são realizadas todas as outras entradas das outras amostras desse dia, enquanto aquela é colocada num sítio apropriado. Posteriormente uma pessoa do departamento de CS tenta novo contacto via telefone e e-mail. No momento do feedback é registado o dia da resposta e, se a resposta for via telefone, é enviado um e-mail a confirmar o que foi discutido. No caso de não houver resposta, são registadas numa folha *excel* todas as tentativas de contacto diárias, até haver uma resposta por parte do cliente, prevenindo esquecimentos. É fundamental informar o cliente que ao final de um mês se não existir retorno, a amostra é descartada.
- Informar os clientes que podem contactar o comercial ou o CS para questões quanto ao preenchimento do TRF e quantidade de amostra.
- Relativamente às faltas de amostra que impede o seu prosseguimento, estão a ser criadas tabelas a indicar o teste, o método e as quantidades necessárias de amostra, não só para testes realizados na [REDACTED] Portugal como também para testes subcontratados. Estas serão fornecidas a todos os clientes para que todos

tenham conhecimento, evitando que as amostras que chegam para entrar não apresentem quantidades ou formatos incorretos

A responsabilidade destas ações corretiva foi inculcida ao departamento CS.

Outra razão para as amostras ficarem paradas é o facto de chegarem após as 11:30, que não agrada ao cliente. Para contornar esta situação analisou-se a hipótese de na chegada das amostras verificar que testes é que o cliente pede. De acordo com os testes, discutir com os laboratórios se é possível cumprir com o prazo de entrega, se a entrada for realizada após a hora estipulada. Consoante a resposta do laboratório é efetuada ou não a entrada. Para esta medida corretiva declaram-se os departamentos CS e Laboratórios encarregues de a aplicar.

Para haver um maior controlo das amostras paradas definiu-se como ação corretiva registar estas amostras no *excel teams*, em que o CS é encarregue desse trabalho.

Datalink

A data de entrega dos datalinks não é cumprida maioritariamente das vezes. Nesse sentido tomou-se como medida corretiva mudar o fluxo do relatório, ou seja, após a emissão do relatório é realizado o *datalink* e posteriormente a sua faturação. Com esta mudança, aproveitou-se para realizar um fluxograma para efetivamente definir todo o fluxo de trabalho para que não ocorram desvios.

Relativamente aos erros enviados no *datalink* decidiu-se que era necessário pedir aos informáticos do sistema *Lims* que criassem um sistema de transcrição automático para as diferentes plataformas dos clientes, removendo o trabalho manual, conseqüentemente os erros enviados.

Ambas as ações corretivas ficaram sob a responsabilidade do departamento da Qualidade.

Parâmetros baixados incorretamente pelo CS

Para que erros provenientes do CS, sejam detetados rapidamente, criou-se uma ação corretiva em que a pessoa responsável pelo departamento CS deverá verificar todas as entradas realizadas nesse dia. No caso de serem muitas entradas sequencialmente, por exemplo, verifica as entradas da anterior e assim sucessivamente. Nestas situações, pode

levar a que a amostra fique parada devido a algo que o cliente tem de esclarecer, aplicando a mesma medida corretiva às amostras paradas, ou seja, são mantidas no laboratório no máximo um mês. Tal como referido o departamento encarregue é o CS.

Amostras prontas por recolher

Como a elevada quantidade de trabalho influencia a possibilidade de comunicação entre as equipas, prejudicando o fluxo, estipulou-se horas de recolhas de amostras por parte dos laboratórios: 10:00 h, 11:00 h, 12:00 h, 14:00 h e a partir deste horário informar sempre que há amostras por levantar. Os laboratórios e o CS foram designados os responsáveis por esta medida corretiva.

Excel Teams

O facto de o *excel teams* ser um meio de trabalho novo foi difícil de inserir na rotina. Como medida corretiva, estipulou-se uma formação para explicar melhor às pessoas o seu funcionamento e a sua importância no fluxo de trabalho. Este deve ser usado de modo a os dados inseridos consoante as necessidades do CS

Manutenções de equipamentos

Ao verificar que as manutenções anuais não são suficientes, estipulou-se um maior número de manutenções, como ação corretiva, prevenindo o número de avarias, sendo da competência dos diretores técnicos verificar as manutenções necessárias por ano.

Orçamentos de difícil compreensão

Como ação corretiva, as pessoas que lidam com a interpretação dos orçamentos fornecidos pensou-se em colocá-las sob formação, com o objetivo de explicar como interpretar os orçamentos. Como é o departamento comercial que realiza os orçamentos, é o responsável de dar formação.

A informação não se encontra devidamente organizada

Para facilitar o processo, estipulou-se que a pasta do computador com informações para realizar as entradas, pasta T, teria de ser atualizada de forma a contemplar toda a informação necessária para o CS, controlando a informação dispersa e variada. Para além disso, realizar a atualização da pasta P, outra pasta presente no computador com cadernos de encargos, gerindo a informação dispersa.

Falta de espaço no *Lims*

Para contornar o facto de o sistema *Lims* ser lento, prejudicando o fluxo de trabalho, dever-se-ia proceder a uma atualização do sistema. O departamento da Qualidade tem a responsabilidade de comunicar a situação aos informáticos.

Ambiente menos organizado

O facto de nada ter lugar apropriado e tudo continuar numa desordem permanente pensou-se como medida corretiva aplicar a metodologia 5S no departamento CS, em que o responsável é o departamento da Qualidade.

Testes subcontratados

Como medida corretiva dos problemas associados aos testes subcontratados, o CS, tem que reunir os cadernos de encargos necessários, indicar quais os testes a realizar não esquecendo de referir a descrição do que é requisitado na folha de pedido. Os colaboradores têm de fornecer respostas concretas e direcionadas para o apoio ao laboratório, para que esteja tudo esclarecido. Relativamente aos TAT, para controlar e de prevenir o esquecimento destas amostras estas são registadas numa tabela do *excel teams* onde são indicados os testes que foram pedidos. O CS deve inserir esta tabela na pasta T. No sentido de prevenir envios de resultados errados provenientes da subcontratação para o cliente, o CS deve verificar toda a informação que chegou e verificar se está conforme

Faturação

Com o objetivo de clarificar quem é que paga a fatura emitida, realizou-se uma revisão ao TRF de modo a quem preenche o TRF referir se é o *applicant* e caso contrário expor o nome da marca. O encarregado desta ação corretiva foi o departamento de Qualidade.

Como resumo, apresentou-se na Tabela 4.2 os problemas identificados, as causas determinadas, as medidas corretivas a aplicar e a responsabilidade de cumprir a ação.

Tabela 4 2 Problemas, as causas, as medidas corretivas e a responsabilidade da medida corretiva

Problema	Causa	Medida corretiva	Responsabilidade e
I-Amostras ficam paradas	Falta de informação no TRF	1. Contacto com o cliente até feedback.	<i>Customer service</i>

Problema	Causa	Medida corretiva	Responsabilidade
		2. Contactar o CS ou comercial	
	Falta de amostra	3. Criação de tabelas para os testes	<i>Customer service</i>
	Amostras têm de chegar até as 11h30m	4. Gestão com os laboratórios	<i>Customer service</i> e Laboratórios
<i>Datalink</i>	Curso dos datalinks	5. Mudança do fluxo de trabalho.	Qualidade
	Mão de obra	6. Atualizar o sistema <i>Lims</i>	Qualidade
Testes e amostras incoerentes	Parâmetros baixados incorretamente e pelo CS	7. Verificação e segunda validação de todas as entradas realizadas no dia.	<i>Customer service</i>
Amostras por recolher	Elevada quantidade de trabalho	8. Horas de recolha de amostras: 10h,11h,12h e 14h	<i>Customer service</i> /Laboratórios
<i>Excel teams</i>	Recente	9. Formação	Intranet
Equipamento	Manutenções insuficientes	10. Maior número de manutenções	Diretores Técnicos
Dificuldade de interpretar propostas de preços	Orçamentos de difícil compreensão	11. Formação	Comercial
Muita informação Variada e Dispersa	A informação desorganizada	12. Atualizar a pasta T e P	<i>Customer service</i>
Lentidão do sistema	Armazenamento de sistema cheio	13. Atualização <i>Lims</i>	Qualidade
Desorganização do meio de trabalho	Muitas amostras	14. Implementação dos 5S no departamento	Qualidade
Testes subcontratados	Falta de comunicação	15. A encomenda deve contemplar tudo o que for necessário	<i>Customer service</i>
	TAT não controlados	16. Controlar através do <i>excel teams</i>	<i>Customer service</i>

Problema	Causa	Medida corretiva	Responsabilidade
	Resultados e/ou parâmetros dos testes errados.	17. Verificar toda a informação na chegada de resultados	<i>Customer service</i>
Faturação	TRF mal preenchido	18. Revisão do TRF	Qualidade

De todas as medidas apresentadas, a maior parte foi implementada, outras encontram-se sem data de implementação, ou em aprovação ou em estudo. Quanto às medidas corretivas referidas atrás, a 10 e 13 permanecem em aprovação. A medida 6 foi aprovada, mas não tem data para ser implementada. Relativamente às medidas 3 e 14, a sua implementação ainda não terminou. A Tabela 4.3 foi efetuada para registar a data em que foi realizada a monitorização das respetivas medidas

Tabela 4.3 Monitorização das medidas corretivas

Ação corretiva	Monitorização
1	maio
2	maio
3	-
4	maio
5	maio
6	-
7	abril
8	abril
9	abril
10	-
11	abril
12	abril
13	-
14	-
15	abril
16	abril

Ação corretiva	Monitorização
17	abril
18	março

4.2.2 Medidas Preventivas

As medidas preventivas foram estipuladas para que determinadas situações não causem problemas.

Horários de entrega de relatórios do laboratório Químico

Como muitos relatórios não são entregues a horas apropriadas definiram-se horários para entregar os processos à validação: 12h e 16h. O espectável é que os processos sejam entregues a horas que permitam a sua validação no mesmo dia, sem acumulações e atrasos. Esta medida encontra-se ao encargo dos Laboratórios

Eliminação de folhas de registo

Como a impressão de todos os documentos origina uma grande despesa e elevado desperdício, pensou-se em terminar este procedimento e adquirir material eletrónico para as substituir. O responsável por esta implementação foi o departamento da Qualidade.

Fluxograma

Foi proposto ao departamento da Qualidade de fazer uma análise aprofundada em relação ao fluxograma com o objetivo de diminuir o número de passos do fluxograma para que a probabilidade de ocorrência de erros diminua.

Distribuição de clientes por colaboradores de CS

A existência de muitos clientes implica muita informação. Assim, pensou-se em voltar em aplicar o sistema em que os clientes eram distribuídos por colaboradores do CS. Neste sentido, a pessoa dá entradas e apenas da sua pasta de clientes e todas as situações a tratar são realizadas pelos dos mesmos, otimizando o processo. O departamento encarregue corresponde à Qualidade.

Novos clientes

Novos clientes implicam novas informações, logo pensou-se em estipular uma reunião com os responsáveis dos departamentos e o cliente para que tudo seja definido e todas as

dúvidas sejam esclarecidas antes de serem enviadas amostras pelo mesmo. Todos departamentos são responsáveis por aplicar esta medida corretamente.

Desorganização na empresa

Como o Laboratório Químico, o escritório e o Departamento *Hardlines* estavam bastante menos organizados decidiu-se que o departamento da Qualidade deveria implementar os 5S.

A Tabela 4.4 apresenta um resumo das situações detetadas, das respetivas medidas preventivas e a responsabilidade.

Tabela 4.4 Situações detetadas, as medidas preventivas e a responsabilidade

Situação detetada	Medida Preventiva	Responsabilidade
Horários de entrega de relatórios do laboratório Químico	1. Horários de entrega: 12h e 16h	Laboratório Químico
Folhas de registo	2. Equipamento eletrónico	Qualidade
Fluxograma	3. Eliminação de etapas	Qualidade
Atribuição de clientes por colaboradores de CS	4. Distribuição organizada de clientes por colaboradores do CS	Qualidade
Novos clientes	5. Reunião com todos os responsáveis dos departamentos	Todos os departamentos
Desorganização na empresa	6. Implementação do Laboratório Químico, escritório e departamento <i>Hardlines</i>	Qualidade

Dentro das medidas preventivas referidas, na tabela 4.4, apenas encontram implementada a de melhoria na organização. A data prevista de monitorização foi junho. As medidas 1, 2, 3 e 5 ficaram numa fase inicial de estudo. A medida 2 como representava um grande investimento monetário, logo ficou em fase de aprovação superior. A medida 4 antes tinha sido implementada antes da pandemia, contudo teve de se recuar.

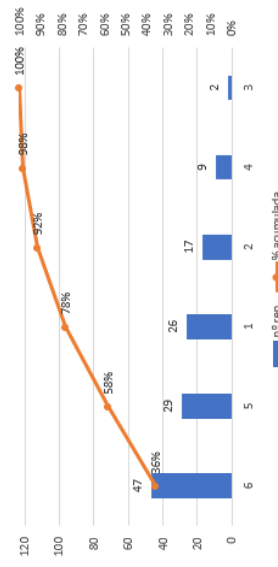
4.3 Relatório A3

Problema

- Em 2021 foram registradas 130 reclamações relativas ao departamento *Softlines*.
- O número de reclamações corresponde a 1,3 %

Situação atual

Cliente	Nº reclamações	% reclamações relativas ao total	Nº OT enviadas em 2021
AR	24	18,5	112
H	17	13,1	696
U	12	9,2	1233



Objetivo

- Estudar e implementar medidas para diminuir as reclamações para valores < 0,5 % de reclamações

Análise de causa raiz e contramedidas

Problema	Causa	Medida corretiva	Responsabilidade
Amostras ficam paradas	Falta de informação no TRF	1. Contacto com o cliente até feedback. 2. Contactar o CS ou comercial	Costumer Service
	Falta de amostra	3. Criação de tabelas para os testes	Costumer Service
	Amostras têm de chegar até as 11h30m	4. Gestão com os laboratórios	Costumer Service e Laboratórios
DataLink	Curso dos <i>datalinks</i>	5. Mudança do fluxo de trabalho	Qualidade
	Mão de obra	6. Atualizar o sistema Lima	Qualidade
	Testes e amostras incorrentes	7. Verificação e segunda validação de todas as entradas realizadas no dia	Costumer Service
Amostras por recolher	Elevada quantidade de trabalho	8. Horas de recolha de amostras: 10 h, 11 h, 12 h e 14 h	Costumer Service / Laboratórios
	Excel teams	9. Formação	Responsabilidade Intranet
Equipamento	Manutenções de Manutenções insuficientes	10. Maior número de manutenções	Diretores Técnicos
Dificuldade de interpretar preços	Orçamentos de difícil compreensão	11. Formação	Comercial
Muita informação dispersa	A informação desorganizada	12. Atualizar a pasta T e P	Costumer Service
Lentidão do sistema	Armazenamento de sistema cheio	13. Atualização <i>Linkr</i>	Qualidade
Desorganização do meio de trabalho	Muitas amostras	14. Implementação dos 5S no departamento	Qualidade
Testes subcontratados	Falta de comunicação	15. A encomenda deve contemplar tudo o que for necessário	Costumer Service
	TAT não controlados	16. Controlar <i>excel teams</i>	Costumer Service
	Resultados e/ou parâmetros dos testes errados	17. Verificar toda a informação na chegada de resultados	Costumer Service
Faturação	TRF mal preenchido	18. Revisão do TRF	Qualidade

Monitorização

Ação corretiva	3, 6, 10, 13, 14	18	7, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17,	1, 2, 4, 5
Monitorização	-	março	abril	maio

4.4 Resultados da aplicação de medidas

4.4.2 Medidas corretivas implementadas

Um fluxograma simplificado (figura 4.5) realizado pelo departamento da Qualidade e obtidos da aplicação da metodologia 5S no *Customer service*, também implementados pelo departamento da Qualidade são de seguida apresentados

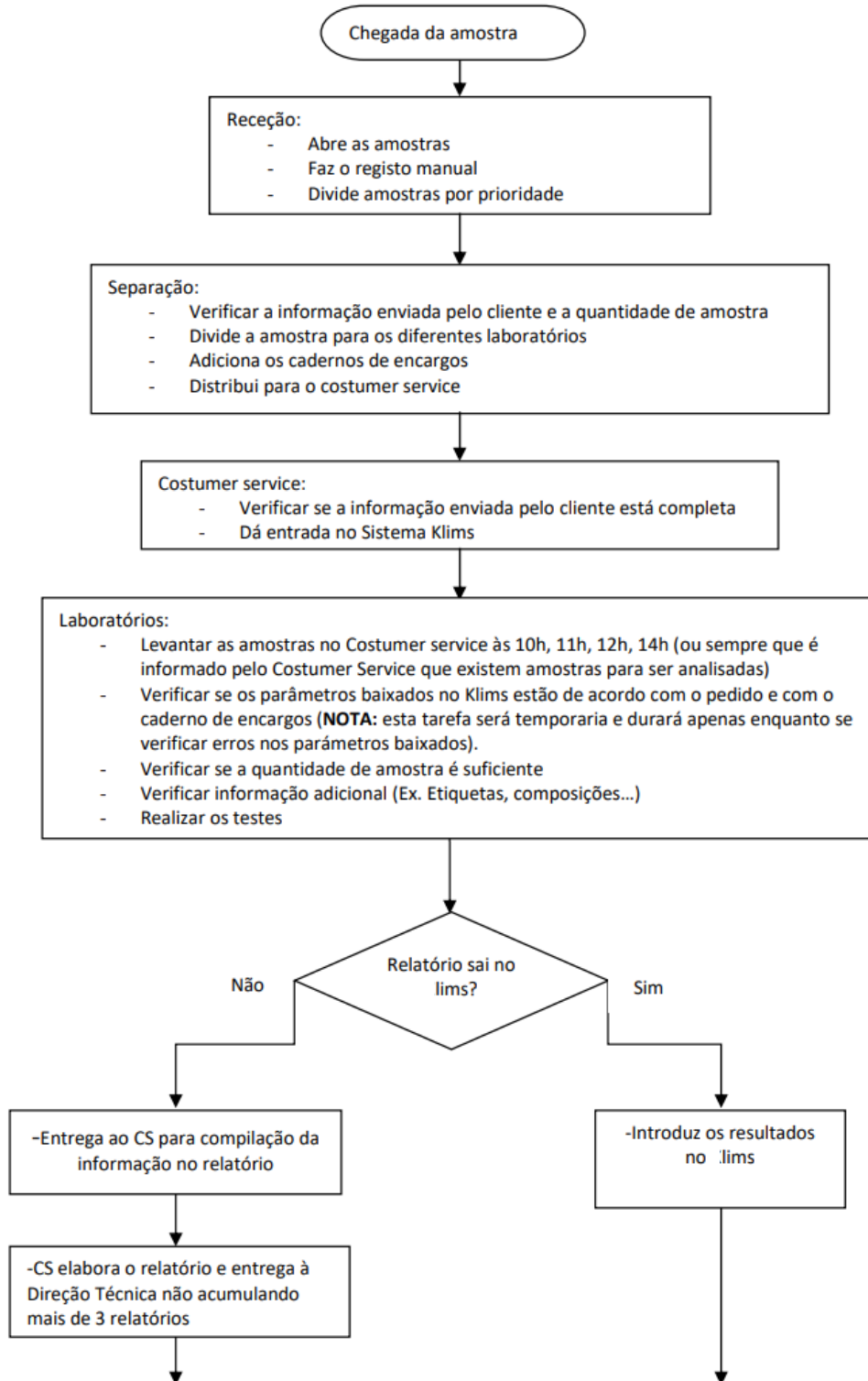


Figura 4.5 Fluxograma das amostras

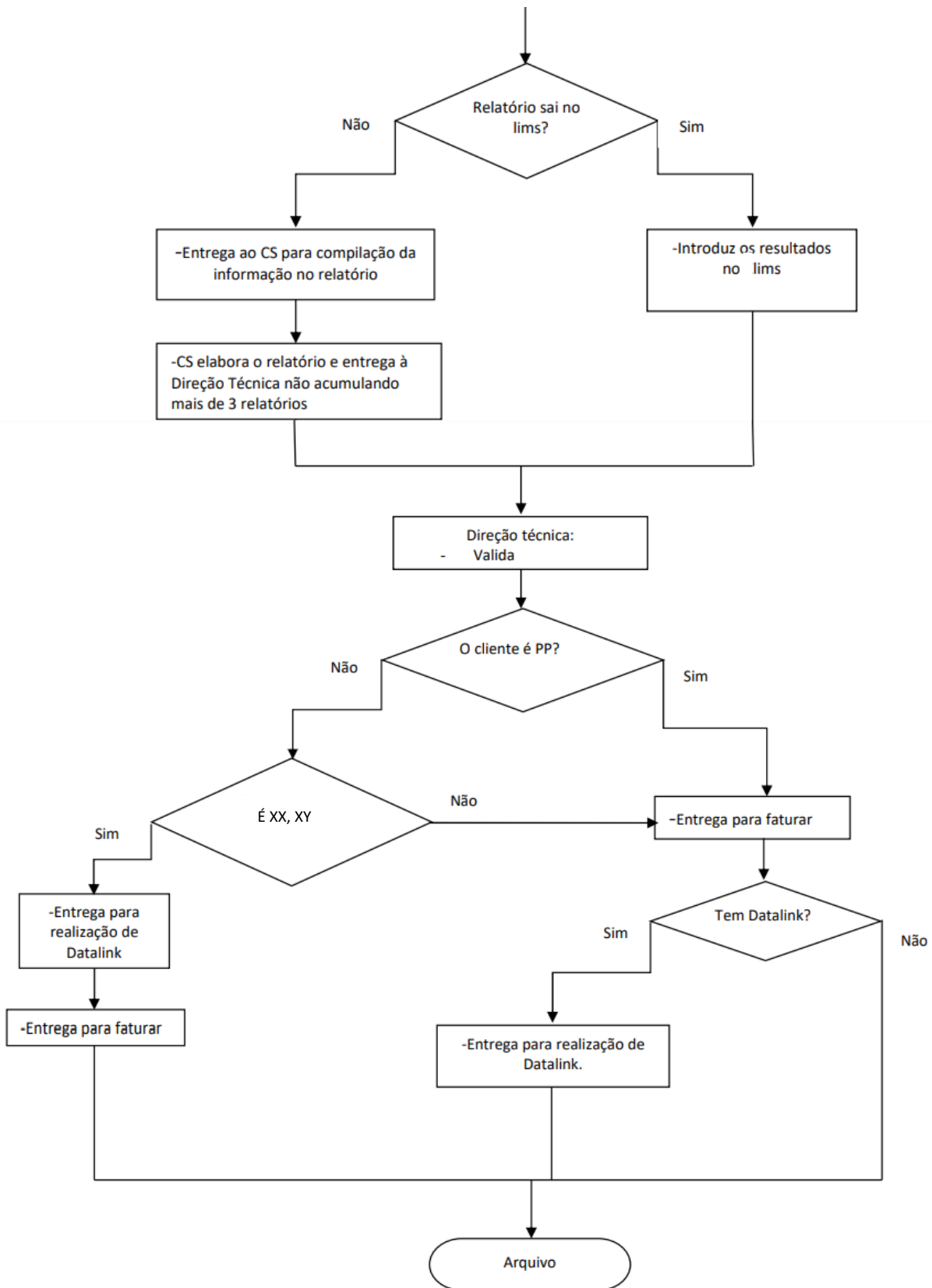


Figura 4. 6 Fluxograma das amostras (2)

5S no Customer service

O CS sempre era um departamento era gerado um meio de trabalho muito confuso, pelo que a implementação dos 5S foi iniciada neste departamento

Primeiramente, constatou-se a situação inicial do departamento, apresentada pelas figuras 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11. uma primeira fase, eliminou-se as caixas inutilizadas e a mesa de madeira, arrumou-se o bengaleiro e o escadote em locais mais apropriados. O espaço não estava a ser devidamente aproveitado, logo reajustaram-se as mesas de trabalho e os restantes materiais no espaço que ficou como demonstra as figuras 4.12, 4.13 e 4.14.



Figura 4.7 Mesa de trabalho na entrada de amostras



Figura 4.8 Mesa para separação de amostra consoante o mercado



Figura 4.9 Caixas sem identificação e sem propósito



Figura 4.10 Mesa de trabalho com documentos e amostras relacionados com o CS



Figura 4. 11 Local com a Impressora, papel de impressão e quadro com informações

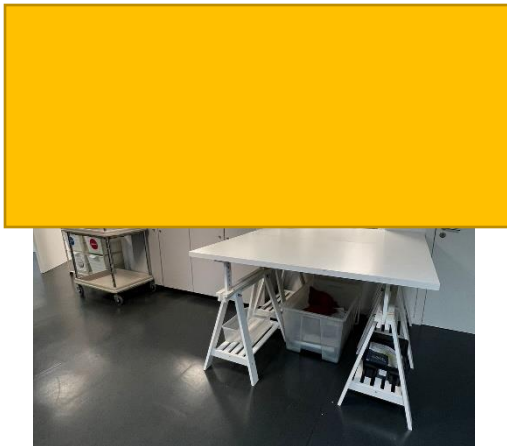


Figura 4. 14 Mesa de trabalho maior e maior espaço de circulação



Figura 4. 13 Local com a impressora e um armário com documentos relativos ao CS



Figura 4. 12 Quadro com informações e mesa de separação de amostras consoante o mercado

Neste processo, foram criadas etiquetas (exemplo na figura 4.15) para identificar todas as caixas e prateleiras presentes no departamento com o objetivo que nada fosse colocado no lugar errado, como mostras a figura 4.16. O móvel da figura 4.17 foi reutilizado de outro departamento para que fossem colocadas as amostras em prateleiras, quando estas são retiradas das caixas rececionadas. As prateleiras foram identificadas por bola vermelha (amostras urgentes), bola azul (amostras com 3 dias), americano (trabalhos para USA) e geral (restantes).



Figura 4. 17 Exemplo de etiqueta

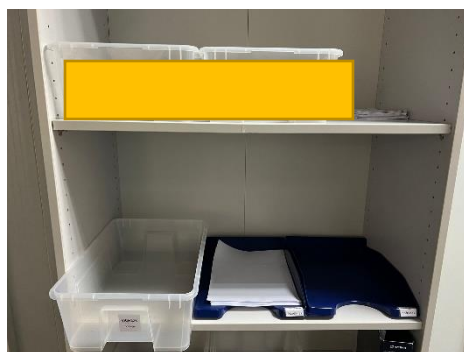


Figura 4. 16 Exemplo de caixa etiquetadas



Figura 4. 15 Armário com identificações por cores

A figuras confirmam a aplicação dos três primeiros S, ao eliminar todos os objetos desnecessários, ao reorganizar e limpar o meio de trabalho. Todos os dias trabalha-se de modo a manter tudo limpo, organizado e cumprir com o estipulado, desempenhando os últimos S. Contudo, os 5S ainda não foram implementados na integra no departamento e por vezes, algumas coisas voltam a trocar de sítio até encontrar a melhor disposição dentro do espaço. Todavia, nada impede que depois de tudo implementado ocorram alterações se assim for necessário, pois este método não é estático.

4.4.3 Medidas preventivas implementadas

As medidas preventivas implementadas foram a metodologia 5S no Laboratório Químico, no escritório e no departamento *Hardlines*, pelo departamento da Qualidade.

5S no Laboratório Químico

O laboratório é um meio de trabalho que deve ser mantido organizado e preservado durante a sua utilização contínua. Durante este processo, constatou-se que era extremamente

necessário implementar os 5S, ao verificar que os 5S anteriormente implementados já não estavam a ser cumpridos, pois muitas das coisas não se encontravam em lugares apropriados, existia muitas materiais e reagentes que não eram necessárias ou dispersos pelo laboratório.

A primeira ação foi ver tudo o que se encontrava no laboratório, entre material e reagentes, e averiguar o que realmente era usado e o que era importante manter. Algum material não se encontrava funcional, logo foi descartado; material funcional que não era usado foi todo enviado para o Grupo de Reação de Análises Químicas do Instituto Superior de Engenharia, GRAQ, o restante foi redistribuído pelo laboratório. Os documentos de registo, como folhas e cadernos com data anterior a 2018 (Figura 4.18) foram aglomerados e recolhidos por uma empresa para a sua destruição. Quanto aos reagentes, todos os que não eram usados e estavam fora da data de validade foram descartados para resíduos (figura 4.19) que posteriormente foram recolhidos por uma empresa para esse fim. Os restantes foram registados e colocados em sítios mais apropriados.



Figura 4. 19 Material e documentos inutilizáveis e dispensáveis



Figura 4. 18 Reagentes fora da data de validade e dispensáveis

Neste trabalho foi detetado que todas *hottes* se encontravam desorganizadas, com materiais e reagentes e nunca eram arrumadas, como demonstra a figura 4.20 e 4.21, como exemplos.



Figura 4. 21 Hotte 1 desorganizada

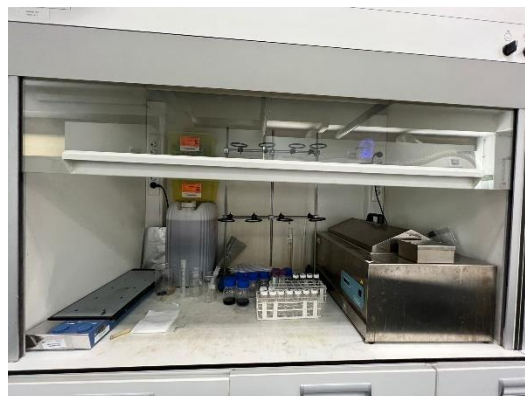


Figura 4. 20 Hotte 2 desorganizada

Perante isto, organizaram-se e limpam-se as *hottes*, ficando com os aspetos das figuras 4.22 e 4.23. Estas imagens foram impressas e coladas nas *hottes* com a referência dos respetivos métodos que se realizam na *hotte* em questão. Com as fotografias os técnicos sabem que no final do seu trabalho a *hotte* tem de ficar igual.



Figura 4. 23 Hotte 1 organizada



Figura 4. 22 Hotte 2 organizada

Em todos os armários observou-se o que continham e analisou-se a melhor solução. Maior parte deles encontravam-se confuso e mal aproveitados, como mostram as figuras 4.24, 4.25, 4.26 e 4.27.

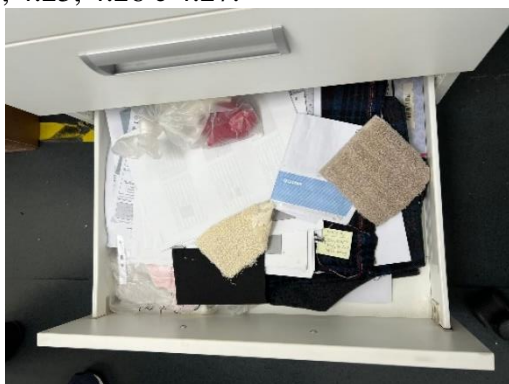


Figura 4.27 Exemplo das Gavetas usadas para o método das composições



Figura 4.26 Antigo armário de stock



Figura 4. 25 Exemplo de armário debaixo das hottes



Figura 4. 24 Armário com material de manutenções

A solução não foi sempre a mesma em todos os armários, mas em todos começou-se por eliminar ou deslocar material e limpar os armários. Por exemplo, no caso da figura 4.24, eliminou-se tudo o que não era necessário, restando muito pouco do que se encontravam dentro das gavetas, as quais foram devidamente arrumadas com o que era essencial para o trabalho diário, figura 4.28. Por outro lado, na situação da figura 4.25, em que o armário continha material de stock que foi todo deslocado para outro armário. Com a libertação do espaço, guardaram-se as mantas anti derrames e uma tampa de um banho inutilizada, figura 4.29. O mesmo aconteceu no armário representado pela Figura 4.27 em que todo o conteúdo foi colocado no armário com material de manutenção e neste foram armazenados suportes, figura 4.31. Os armários das *hottes* (figura 4.26) foram arrumados, ficando somente materiais

e reagentes abertos usados nos métodos analíticos que se executam na respetiva *hotte* (figura 4.30)

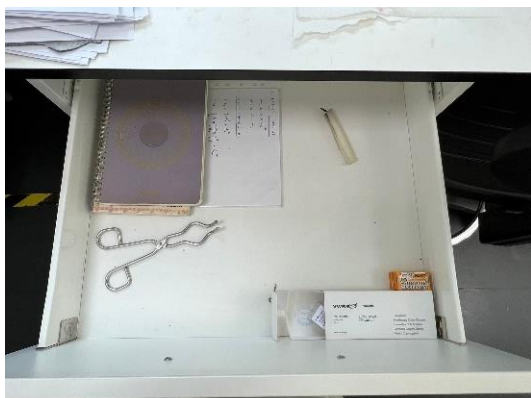


Figura 4. 31 Exemplo de gavetas usado no método das composições limpas e arruadas



Figura 4. 30 Armário com mantas anti derrame e tampa de um banho



Figura 4. 28 Exemplo de armário debaixo das hottes arruados e com o material necessário



Figura 4. 29 Armário com os suportes e garras

As bancadas de trabalho, em semelhança com as *hottes*, também permaneciam constantemente desorganizadas e com utensílios desnecessários a ocupar constantemente espaço de trabalho, figura 4.32. Apenas se manteve o que é de uso diário, enquanto o restante do material usado com alguma recorrência foi guardado principalmente no armário debaixo da bancada, de modo a manter o fácil acesso. Posteriormente, colocaram-se fitas a delimitar o espaço do material de bancada e identificar o material, como demonstra a figura 4.33 e figura 4.34.



Figura 4. 34 Banca de trabalho desorganizada e suja



Figura 4. 32 Banca de trabalho organizada, com espaços específicos e limpa (1)



Figura 4. 33 Banca de trabalho organizada, com espaços específicos e limpa (2)

Em semelhança à bancada também foram delimitados limites, por exemplo, aos equipamentos aos exsiccadores, como apresentado na figura 4.35, 4.36 e 4.37.



Figura 4. 35 Espectrofotómetro



Figura 4. 36 Manta e cafeteira



Figura 4. 37 Excisadores

O armário apresentado na figura 4.38, que contém padrões de vários métodos, amostras de interlaboratoriais, amostras azo positivas e alguns reagentes líquidos, foi organizado. Em cada prateleira foram os distribuídos os padrões por método. Todas as caixas foram etiquetadas devidamente. Uma lista foi criada de modo que todo o seu conteúdo fosse registado e para que toda a gente fosse capaz de encontrar o que pretende. O armário ficou como demonstrado na figura 4.39 Esta lista, Anexo A, Tabela A1 refere a prateleira, o que está nela e, se for o caso, o CAS e o código do padrão.



Figura 4. 39 Armário de padrões e reagentes sem ordem



Figura 4. 38 Armário de padrões e reagentes organizado

Relativamente aos reagentes usados no laboratório, estes foram organizados de forma numérica numa *outbox*, figura 4.40. Também se pode encontrar soluções padrão que estão em tabuleiros e MRCs, materiais de referência certificados. Idêntico ao armário de padrões,

foi criada uma lista com todos os produtos presentes na outbox, presente no Anexo A, Tabela A2. Em armários debaixo da *hotte*, alguns apresentavam reagentes e/ou soluções. Tal como nos anteriores, foi realizado para cada um deles uma pequena lista apenas a referir os reagentes e soluções presentes, as quais foram impressas e coladas nas portas dos armários. O material de vidro recorrente do laboratório encontrava-se dividido em dois armários principais. Um contém todos os balões volumétricos até 200 ml utilizados no laboratório e alguns materiais e reagentes líquidos. Este também sofreu uma organização, figura 4.41. O laboratório tinha a prática de guardar as caixas do material de vidro de modo a ficar com a sua referência. Para eliminar estas caixas foi criado um documento com as fotografias das referências e o respetivo material, Anexo B, Tabela B1. Por fim, o outro armário, figura 4.42, apresentava todo o material de vidro recorrente em laboratório como placas de Petri, gobelés, provetas, espátulas, entre outros.



Figura 4. 42 Armário de reagentes sólidos e EMR



Figura 4. 41 Armário de balões volumétricos



Figura 4. 40 Armário de material de vidro

A zona de preparação de amostras resume-se em verificar os pedidos e cortar as amostras de acordo as normas e os métodos a realizar. Esta bancada encontrava-se em constante desordem, como se verifica na figura 4.43 e 4.44



Figura 4.44 Mesa de trabalho da preparação desorganizada (1)



Figura 4.43 Mesa de trabalho da preparação desorganizada (2)

As tesouras em excesso foram colocadas numa caixa e guardadas no armário de stock. Os outros materiais foram guardados num armário de gavetas que estava a ser mal aproveitado. Nele foram colocados os materiais que estavam em cima da bancada e outros que se encontravam no laboratório. Assim, poupa-se o tempo investido em deslocações. A bancada ficou como apresentada na figura 4.45 e o material foi arrumado de maneira que os mais utilizados se localizassem em cima para uma maior facilidade de acesso, como demonstrado pelas figuras 4.46, 4.47 e 4.48



Figura 4.45 Mesa de preparação limpa e organizada



Figura 4. 48 Gaveta 1



Figura 4. 47 Gaveta 2



Figura 4. 46 Gaveta 3

5s no Escritório

O escritório é uma extensão do laboratório onde se encontram os computadores de trabalho e a zona de preparação de amostras. Os equipamentos eletrônicos envolvem a existência de muitos fios, os quais não deveriam de estar soltos, demonstrado na figura 4.49, nem em contacto com o chão, precavendo uma limpeza mais eficaz. Outra situação era existirem vários pontos com muitos papéis sem organização e alguns sem qualquer funcionalidade, figura 4.50. Alguns desses documentos encontravam-se em prateleiras sem etiquetas atualizadas, como as da figura 4.51. Primeiramente, amarrou-se todos os fios de maneira que ficassem seguros e não estivessem no chão, figura 4.52. Os documentos foram agrupados documentos por funcionalidade e dispôs por prateleiras novas, figura 4.53. De seguida, em todas as prateleiras foram colocadas novas etiquetas e alguns dos documentos foram destruídos, figura 4.54.

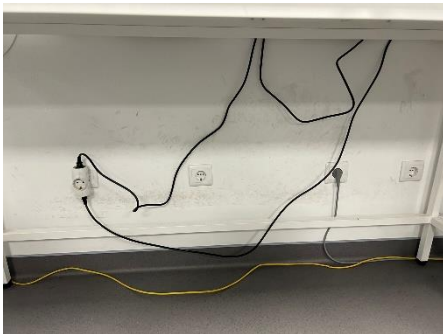


Figura 4. 51 Cabos soltos



Figura 4. 50 Folhas soltas e sem arrumação



Figura 4. 49 Prateleiras com documentos não necessários

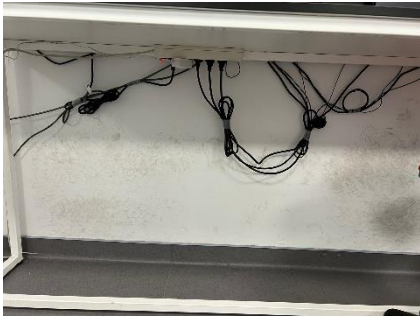


Figura 4. 54 Cabos amarrados



Figura 4. 53 Folhas arrumadas e organizadas



Figura 4. 52 Prateleira com documentos atuais e necessários

5s no Departamento *Hardlines*

No departamento *Hardlines* são analisadas amostras cerâmicas e de vidro tanto de loiças como decoração. As amostras chegam, diariamente, em muita quantidade e muitas delas ocupam muito espaço. Tendo em conta o volume e quantidade de amostras apreende-se que o espaço tendia a tornar-se confuso e apertado, conduzindo a acidentes e à realização de erros como: troca de amostras, trocas de identificações, esquecer de analisar determinadas amostras, guardar amostras ainda não analisadas, entre outros. Perante isto, decidiu-se implementar os 5S no departamento. O espaço inicialmente encontrava-se como apresentado nas figuras 4.55, 4.56 e 4.57.



Figura 4. 57 Laboratório sem arrumação (1)



Figura 4. 56 Laboratório sem arrumação (2)



Figura 4. 55 Laboratório sem arrumação (3)

Primeiramente, arrumou-se o laboratório, eliminando as caixas de cartão, removendo objetos não utilizados em que alguns foram descartados, outros sofreram uma redistribuição.

Posteriormente, remodelou-se o espaço, começando por remover os armários brancos e deslocando um deles para outra zona do laboratório. O outro foi destruído durante a sua remoção, logo os reagentes que eram guardados foram colocados numa *outbox*. Com a remoção dos armários o espaço ficou como mostra a figura 4.58.

Posteriormente, o local foi limpo, a arca frigorífica e a estufa foram deslocadas. A bancada foi movida para junto da outra bancada, convertendo-se numa única bancada muito maior. Com isto, possibilitou que as prateleiras fossem deslocadas onde se encontrava a arca e a bancada. Na figura 4.59 constata-se estas mudanças relatadas.



Figura 4. 59 Laboratório no início da remodelação



Figura 4. 58 Junção das duas bancadas

Contudo, como as prateleiras não eram muito eficientes, não só devido ao peso e tamanho das peças, mas também por falta de tabuleiros, logo decidiu-se mudar para estantes maiores, tal como mostra a figura 4.60, reaproveitando-as.



Figura 4. 60 Laboratório no estado final

Com o objetivo de saber sempre a situação atual das amostras, criou-se um código de cores, representado na Figura 4.61. Este foi aplicado nas prateleiras onde são guardadas as amostras, representadas pelas figuras 4.62, 4.63 e 4.64. Este mesmo código também foi empregue às etiquetas que são coladas às amostras, as quais indicam os dias das diferentes etapas das amostras.

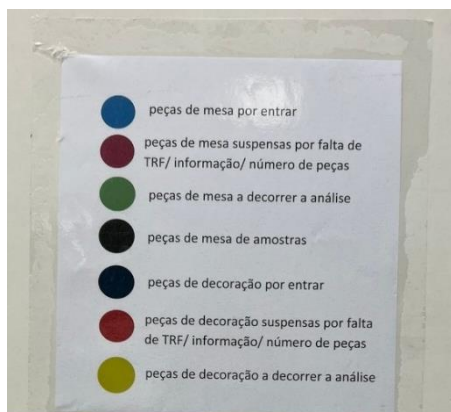


Figura 4. 62 Código de cores



Figura 4. 61 Prateleiras cerâmica de mesa (1)



Figura 4. 64 Prateleiras cerâmica de mesa (2)



Figura 4. 63 Prateleiras cerâmica de mesa

Por exemplo, a amostra é cerâmica de mesa e ainda não foi realizada a sua entrada, logo encontra-se nas prateleiras com azul-claro e tem uma etiqueta com uma bola da mesma cor, a data da sua receção, o nome do cliente e/ou fábrica. No dia seguinte, a amostra entra no sistema, logo é transferida para a prateleira com a cor verde-claro e na etiqueta é adicionado uma bola dessa cor e a data correspondente da entrada.

No decorrer do processo de mudança aplicaram-se as etapas “Selecionar”, “Organizar” e “Limpar”. Durante os dias de trabalho são aplicados o “Limpar”, também, o “Normalizar” e a “Autodisciplina”. Isto permitiu manter um laboratório mais organizado, limpo e com uma menor probabilidade de ocorrerem erros.

Com o objetivo de que o procedimento de recepção e tratamento de amostras fosse descrito e uniformizado oficialmente foi efetuada uma IO, Anexo C. Esta permite que qualquer pessoa que trabalhe no departamento seja capaz de cumprir todos os passos.

4.4.4 Resultados

Com todas as medidas corretivas implementadas e monitorizadas prosseguiu-se com a análise das reclamações em 2022 de 7/01 a 7/06. Neste período foram registradas [REDACTED] reclamações, que comparativamente a 2021. Em 2021 as reclamações representavam [REDACTED] de todas as ordens de trabalho. Atualmente, as reclamações representam [REDACTED] correspondendo a cerca de metade do ano anterior. Desta forma, verifica-se que as implementações realizadas causaram um efeito positivo relativamente às reclamações. Contudo ainda não foi possível alcançar o objetivo que corresponde a menor que 0,5.%.

Para este ano também foi realizado um diagrama de Pareto, representado na figura 4.65. Através dos resultados constata-se que o tipo de erro [REDACTED], tipo 6, continua a ser o que acontece com maior frequência, logo fez-se um estudo dos variados erros dentro do tipo [REDACTED] e realizou-se um novo diagrama de Pareto, figura 4.66. Através deste último, foi possível constatar que o erro de maior frequência corresponde ao 6.8.3, que equivale aos erros relacionados com o [REDACTED] na inserção de informações para as plataformas. Este foi um dos problemas mencionados no capítulo “Estudo de problemas”. Contudo, a medida corretiva recorrer ao *Lims* para transpor a informação do sistema para as plataformas não foi implementada. Perante isto, pode-se concluir o porquê da existência de tantos erros relativos à transcrição de informação para as plataformas. Todos os outros erros encontram-se mais baixos que no ano anterior, até aqueles que não eram considerados prioridade. Os erros relativos aos [REDACTED] tipo 1, já não se encontra nos 80 % da percentagem cumulativa e os erros [REDACTED], nem foram concretizados até à data. Com base todos estes resultados, pode-se afirmar que as implementações realizadas foram bem-sucedidas. Pensa-se que a ação com maior consequência foi a realização da segunda verificação das entradas

pois os erros Testes, Relatórios e Protocolos diminuíram consideravelmente os quais alguns tinham origem nas entradas das amostras.

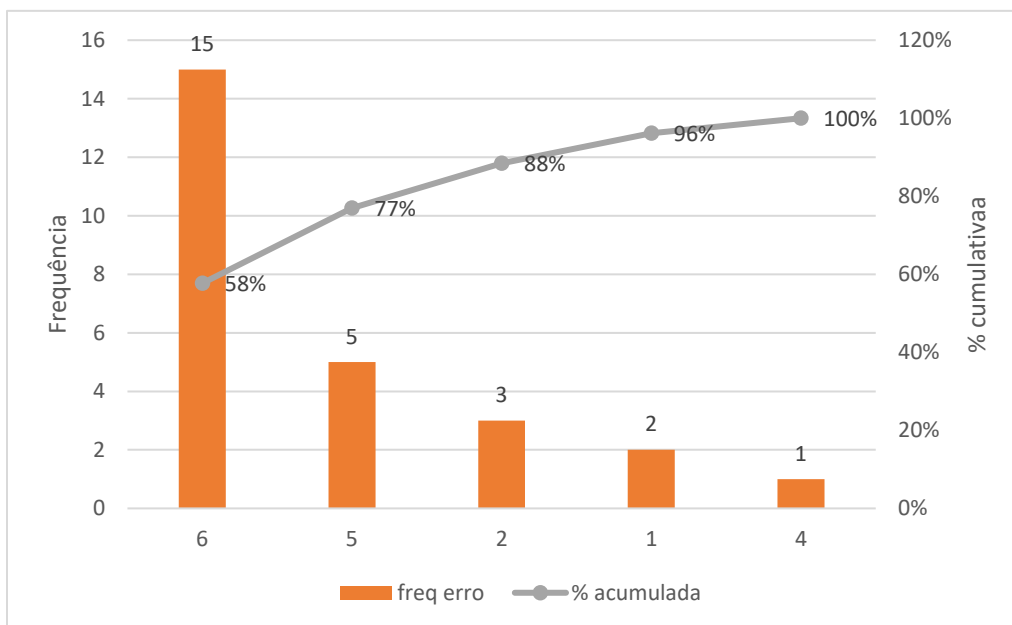


Figura 4. 65 Diagrama de Pareto relativo aos erros de 2022

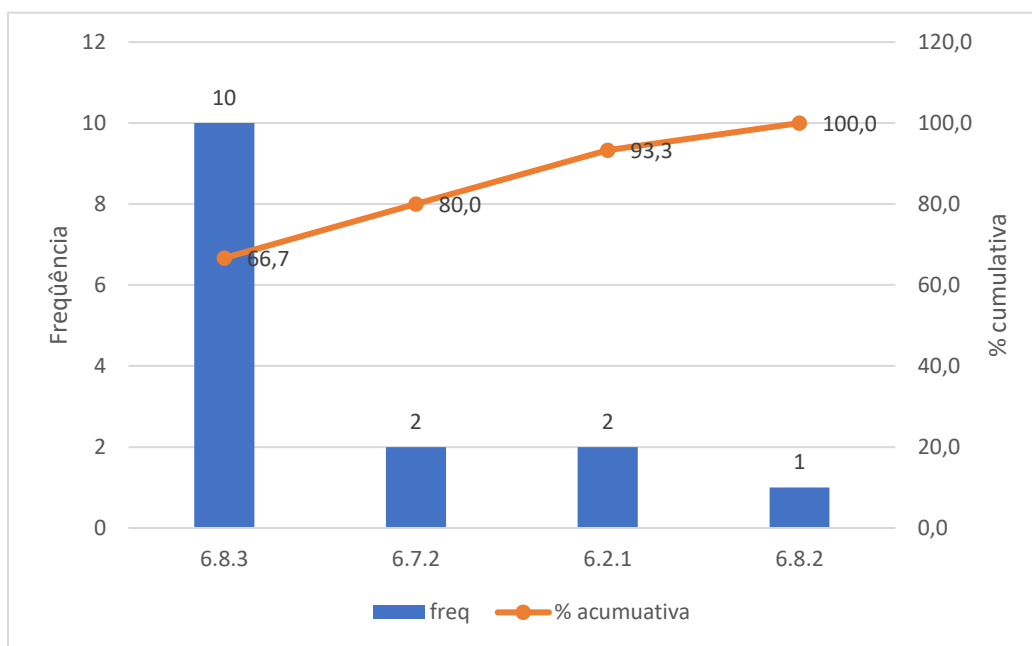


Figura 4. 66 Diagrama de Pareto relativo aos erros derivados dos erros 6

5. Conclusões

Em 2021 a [REDACTED] recebeu [REDACTED] reclamações de clientes. Estas provêm de erros que têm origem nos diferentes departamentos da empresa.

O objetivo deste trabalho foi diminuir as reclamações para valores inferiores a 0,5 % das ordens de trabalho, através da implementação de ações corretivas e preventivas para mitigar as causas identificadas. Foram usadas ferramentas da qualidade indicadas na norma ISO 9001:2015- Sistema e Gestão de Qualidade e aplicadas técnicas pertencentes à metodologia *Lean Thinking*. A base do trabalho apresentado foi o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*)

Primeiramente, fez-se um levantamento de problemas e através de um diagrama de Pareto verificou-se que 80 % dos erros estavam relacionados aos [REDACTED] [REDACTED]”. Posteriormente, usaram-se diagramas de *Ishikawa* para identificação de causas desses erros. No sentido de eliminar estas situações estudaram-se medidas corretivas e preventivas, em que algumas foram implementadas como a aplicação da ferramenta 5S no *Customer service*. A única medida preventiva implementada foi a introdução da ferramenta 5S no Laboratório Químico, no escritório e no departamento *Hardlines*. Com todas estas informações construiu-se um Relatório A3.

As reclamações referentes a 2022, no intervalo 7/01 e 7/06, foram recolhidas e analisadas. Em 2021 foram reportadas [REDACTED] de reclamações e com as medidas corretivas e preventivas implementadas as reclamações baixaram para [REDACTED] de reclamações. Contudo, ainda não foi possível alcançar o objetivo proposto (menor que 0,5 %), sendo o erro com a maior percentagem do tipo 6, “[REDACTED]”, mais concretamente a transcrição de informações para as plataformas dos clientes. Os [REDACTED] corresponderam um problema que a sua medida corretiva não foi implementada. O gráfico de Pareto também permitiu observar que os erros relativos aos Testes, Protocolos e Relatórios diminuíram substancialmente. A principal medida responsável por esta descida foi a execução da segunda verificação das entradas, uma vez que as entradas representavam a principal origem de vários erros.

- [18] “Ferramentas da Qualidade- Diagrama de dispersão.” [Online]. Available: <https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-dispersao/>(acedido em 08/07/2022)
- [19] “Ferramentas da Qualidade- Folha de verificação.” [Online]. Available: <https://ferramentasdaqualidade.org/folha-de-verificacao/>(acedido em 08/07/2022)
- [20] “Kanbanize-ciclo PDCA”, [Online]. Available: <https://kanbanize.com/pt/gestao-lean/melhoria/o-que-e-o-ciclo-pdca>(acedido em 08/07/2022)
- [21] “Metodologia 5W2H,” Integr. Manag. Bus. Solutions, 2018.
- [22] A. C. Grosbelli, “Proposta de Melhoria Contínua em um Almoarifado utilizando a ferramenta 5W2H,” Univ. Tecnológica Fed. do Paraná, 2014.
- [23] J. L. Santos, “O uso do Relatório A3 como ferramenta de Implementação da Filosofia Lean na Gestão de empresas do setor de construção,” Univ. Tecnológica Fed. Do Paraná, 2020.
- [24] “ASQ-Relatório A3”, [Online]. Available: <https://asq.org/quality-resources/a3-report>(acedido em 08/07/2022)
- [25] “Planview-A3 Process and Problem Solving”, [Online]. Available: <https://www.planview.com/resources/guide/business-process-improvement/a3-process-problem-solving/>(acedido em 08/07/2022)

Anexos

Anexo A

Tabela A 1 Apresentação do conteúdo do armário com indicação da prateleira e no caso dos padrões, referência do nome, do CAS e designação interna

Prateleira	Composto/	CAS	Designação Interna
1	Amostras interlaboratoriais e amostras azo positivas	-	-
2	1,4-Phenylenediamine	106-50-3	AZO24
	2-Naphthylamine	91-59-8	AZO4
	2,4-Diaminoanisole	615-05-4	AZO8
	2,4-Toluylendiamine	95-80-7	AZO19
	2,4-Xylidine	95-68-1	AZO22
	2,4,5-Trichloraniline	636-30-6	AZO27
	2,4,5-Trimethylaniline	137-17-7	AZO20
	2,6-Xylidine	87-62-7	AZO23
	3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1	AZO10
	3,3'-Dimethoxybenzidine	119-90-4	AZO11
	3,3'-Dimethyl-(4,4'-diaminodiphenylmethane)	838-88-0	AZO13
	3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7	AZO12
	4-Aminoazobenzene	60-09-3	AZO26
	4-Aminobiphenyl	92-67-1	AZO1
	4-Chloroaniline	106-47-8	AZO7
	4-Chloro-o-toluidine	95-69-2	AZO3
	4,4'-Diaminodiphenylmethane	101-77-9	AZO9
	4,4'-Methylene-bis-(2-chloro-aniline)	101-14-4	AZO15
	4,4'-Oxydianiline	101-80-4	AZO16
	4,4'-Thiodianiline	139-65-1	AZO17
	5-Nitro-o-toluidine	99-55-8	AZO6
	Aniline	62-53-3	AZO25
	Anthracene-d10	1719-06-8	AZO33
	Benzidine	92-87-5	AZO2
	Benzidine-d8	92890-63-6	AZO29
	Naphthalene-d8	1146-65-2	AZO32
	o-Aminoazotoluene	97-56-3	AZO5
	o-Anisidine	90-04-0	AZO21
	o-Toluidine	95-53-4	AZO18
	p-Cresidine	120-71-8	AZO14
4-n-Heptylphenol	1987-50-4	4-n-HP	
4-n-Nonylphenol	104-40-5	4-n-NP	
4-n-Nonylphenol-2,3,5,6-d	1173019-62-9	4-n-NP-d4	
4-n-Octylphenol	1806-26-4	4-n-OP	

	4-n-Pentylphenol	14938-35-3	4-n-PP
	4-tert-Butylphenol	98-54-4	4-tert-BP
	4-tert-Octylphenol	140-66-9	4-tert-OP
	4-tert-Pentylphenol	80-46-6	4-tert-PP
	CO-520	-	-
	CO-720	-	-
	NPEOs; IGEPAL CO-630	68412-54-4	NPEO
	Nonylphenol; mixture of ring and chain isomers	84852-15-3	NP
	OPEOs; Triton X-100	9002-93-1	OPEO
	Dimethyl fumarate	624-49-7	DMFU
	Dimethyl fumarate D2	23057-98-9	DMFU-d2
	Dimethyl maleate	624-48-6	DMMA
3	BB (PI)	120-51-4	-
	BBP - butyl benzyl phthalate	85-68-7	-
	BMEP - Bis(2-methoxyethyl) phthalate / DMEP	117-82-8	-
	DBP - di-butyl phthalate	84-74-2	-
	DCHP	84-61-7	-
	DEHP - di-(2-ethylhexyl) phthalate	117-81-7	-
	DEP	84-66-2	-
	DnHP/ DHEXP	84-75-3	-
	DHNUP/ DHxP	3648-21-3	-
	DIBP - Diisobutyl phthalate	84-69-5	-
	DIDP - di-iso-decyl phthalate	26761-40-0 or 68515-49-1	-
	DIHP - Di-C6-8-branched alkyl phthalate	71888-89-6	-
	DINP - di-isononyl-phthalate	28553-12-0 or 68515-48-0	-
	DIOP	27554-26-3	-
	DIPP	605-50-5	-
	DMP	131-11-3	-
	DNOP - di-n-octyl phthalate	117-84-0	-
	DNP	84-76-4	-
	DPP - Dipentyl phthalate (DNPP) / DPENP	131-18-0	-
	DPRP	131-16-8	-
	PBLB	84777-06-0	-
	PIPP	776297-69-9	-
	Benzyl Benzoate	120-51-4	-
	Benzyl Butyl Phthalate	85-68-7	-
	Bis(2-methoxyethyl phthalate)	117-82-8	-

	Diisoberty phthalate, 99%	84-69-5	-
	Diisonony phthalate, 97%	28553-12-0	-
	Inter-laboratorial formaldeído	-	-
4	2,3-Dichlorphenol	576-24-9	PCP16
	2,3,4-Trichlorophenol	15950-66-0	PCP1
	2,3,5-Trichlorophenol	933-78-8	PCP4
	2,3,6-Trichlorophenol	933-75-5	PCP6
	2,3,4,5-Tetrachlorophenol	4901-51-3	PCP2
	2,3,4,6-Tetrachlorophenol	58-90-2	PCP3
	2,3,5,6-Tetrachlorophenol	935-95-5	PCP5
	2,4-Dichlorphenol	120-83-2	PCP17
	2,4,5-Trichlorophenol	95-95-4	PCP7
	2,4,6-Trichlorophenol	88-06-2	PCP8
	2,5-Dichlorphenol	583-78-8	PCP18
	2,6-Dichlorphenol	87-65-0	PCP19
	3-Chlorphenol	108-43-0	PCP14
	3,4-Dichlorphenol	95-77-2	PCP20
	3,4,5-Trichlorophenol	609-19-8	PCP9
	3,5-Dichlorphenol	591-35-5	PCP21
	4-Chlorphenol	106-48-9	PCP15
	OPP	90-43-7	PCP12
	Pentachlorophenol	87-86-5	PCP10
	TCG (IS)	2539-17-5	PCP11
	Dimethyltin dichloride	753-73-1	OTin20
	Di-n-butyltin dichloride	683-18-1	OTin3
	Di-n-heptyltin dichloride (IS)	74340-12-8	OTin12
	Di-n-octyltin dichloride	3542-36-7	OTin9
	Diphenyltin dichloride	1135-99-5	OTin13
	Di-n-propyltin dichloride	867-36-7	OTin15
	Methyltin trichloride	993-16-8	OTin17
	Mono-n-butyltin trichloride	1118-46-3	OTin2
	Mono-n-heptyltin trichloride (IS)	59344-47-7	OTin11
	Mono-n-octyltin trichloride	3091-25-6	OTin8
	Monophenyltin trichloride	1124-19-2	OTin19
	Tetraethyltin	597-64-8	OTin26
	Tetra-n-butyltin	1461-25-2	OTin1
	Tetra-n-pentyltin	3765-65-9	OTin24
	Tetra-n-propyltin (IS)	2176-98-9	OTin7
	Tetraoctyltin	3590-84-9	OTin23
	Tetraphenyltin	595-90-4	OTin25
	Tricyclohexyltin chloride	3091-32-5	OTin6
	Triethyltin chloride	994-31-0	OTin22
	Trimethyltin chloride	1066-45-1	OTin14
Triphenyltin chloride	639-58-7	OTin4	
Tri-n-butyltin chloride	1461-22-9	OTin5	

	Tri-n-butyltin hydride	688-73-3	OTin21
	Tri-n-octyltin chloride	2587-76-0	OTin18
	Tri-n-pentyltin chloride	3342-67-4	OTin16
	Tri-n-propyltin chloride (IS)	2279-76-7	OTin10
	Sodium Tetraethylborate, 97%	15523-24-7	-
5	Diethyl ether	60-29-7	-
	Cinc cloruro anidro	7646-85-7	-
	Ethyl acetate	141-78-6	-
	Tert-Butyl methyl ether	1634-04-4	-
	Tetrahydrofuran	109-99-9	-



Tabela A 2 Apresentação dos reagentes, do respetivo código, nome e CAS

Prateleira	Código	Composto	CAS
1	S4	Hidróxido Sódio	1310-73-2
	S8	Ácido Cítrico	5949-29-1
	S10	Dodecil Sulfato de Sódio	151-21-3
	S13	Carbonato Sódio	497-19-8
	S16	Dihidrogénio de Potássio	7778-77-0
	S17	Acetato de Amónio	631-61-8
	L14	Acetilacetona	123-54-6
	L15	Petroleo Benzidina	92-87-5
2	S21	Fosfato dipotássico anídrico	7758-11-4
	L16	Acetilacetona	123-54-6
	S22	Cloreto de Sódio	7647-14-5
	S23	Cloreto de Potássio	7447-40-7
	S24	Cloreto de Zinco	7646-85-7
	S37	Sulfato Potássio	7778-80-5
	S39	Hidrossulfito sódio	7775-14-6
	S40	Hidrogenofosfato de Amónio	7783-28-0
3	S42	Hidróxido Potássio	1310-58-3
	S43	Bissulfato Sódio	7631-90-5
	S45	5,5-dimetil-1,3-ciclohexanodiona	126-81-8
	S51	Brometo Potássio	7758-01-2
	S52	Hidroxilamónio	5470-11-1
	S53	Brometo de sódio	7647-15-6
	S54	Dietilditiocarbamato de sódio	20264-25-3
	S60	2,4-Dinitrofenilhidrazina	119-26-6
	S61	Difosfato de Tetrassódio	12-36-1347
	S67	Fosfático dissódico	10028-24-7
	S68	Dihidrogénio de Amónio	7722-76-1
	S80	Sulfato Sódio	7757-82-6
4	S81	Óxido de Zinco	1314-13-2
	S82	Cloreto de Potássio	7447-40-7

	S84	Carbonato de Potássio	584-08-7
	S85	Cloreto de zinco	7646-85-7
	-	Solução Padrão de Cádmio	Padrão_Cd
	-	Solução Padrão de Chumbo	Padrão_Pb
	-	Solução Padrão de Alumínio	Padrão_Al
	-	Solução Padrão de Zinco	Padrão_Zn
	-	Solução Padrão de Ferro	Padrão_Zn
	-	Powdered Paint 2581	-
	-	ERM-EC680 K	-
	-	ERM-EC681K	-
	-	ERM-5	-
5	-	Solução Padrão de Zircônio	Padrão_Zr
	-	Solução Padrão de Antimônio	Padrão_Sb
	-	Solução Padrão de Cobalto	Padrão_Co
	-	Solução Bário 1000 ppm	Padrão_Ba
	-	Solução Padrão de magnésio	Padrão_Mg
	-	Solução Padrão de Estanho	Padrão_Sn
	-	Solução Padrão de Cálcio	Padrão_Cd
	-	Solução Padrão de Ítrio	Padrão_Y

Anexo B

Tabela B 1 Apresentação do material e a respetiva fotografia da sua referência

Material	Referência
Balão Volumétrico de 5 ml	
Balão Volumétrico de 10 ml	

<p>Balão Volumétrico de 50 ml</p>	 <p>VFL3-050-002 Volumetric flask class A with plastic stopper, 50ml, mouth size 12/21, Premium Line, 2 pcs Matraz aforado clase A, 50ml, boca 12/21, Premium Line, 2 uds Fiole jaugée classe A, 50 ml, Premium Line, bouchon en plast 12/21, 2 unit. Batch no. 30354 (07.20)</p>  <p>LBL-52363-130.202.04</p>
<p>Balão Volumétrico de 100 ml</p>	 <p>VFL3-100-002 Volumetric flask class A with plastic stopper, 100ml, mouth size 14/23, Premium Line, 2 pcs Matraz aforado clase A con tapón de plástico, 100ml, boca 14/23, Premium Line, 2 uds Fiole jaugée classe A, 100ml, Premium Line, bouchon en plast. 14/23, 2 unit. Batch no. 31628 (11.20)</p>  <p>LBL-52754-130.202.05</p>
<p>Ampola de decantação de 250 ml</p>	 <p>SFTG-250-001 Separatory funnel, conical with PTFE stopcock and plastic stopper, 250ml, GLASSCO Embudo de decantación cónico con llave de PTFE, 250ml, GLASSCO Ampoule à décanter avec clé en PTFE, 250ml, GLASSCO www.labbox.com Batch no. 28297</p>  <p>LBL-51648-149.202.04</p>

Anexo C

No laboratório Hardlines podem ser testadas dois tipos de peças: peças de mesa e peças de decoração. Desta forma, será descrito a maneira correta de tratar as amostras que chegam ao laboratório:

1. As caixas entregues pela transportadora ou clientes são rececionadas, até às 16:00.
2. Quando as caixas são abertas e são retiradas as amostras tem de se verificar se:
 - 2.1 As caixas vêm devidamente identificadas e numeradas;
 - 2.2 As amostras são acompanhadas por TRF;
 - 2.3 As amostras apresentam uma identificação que está presente no TRF;

2.4 O número de amostras corresponde ao indicado no TRF e se são suficientes para os testes pedidos por realizar

3. As amostras são colocadas nas respectivas prateleiras. No laboratório estas são identificadas por diferentes cores, como descritas seguidamente:

- Azul: peças de mesa por entrar;*
- Rosa: peças de mesa suspensas por falta de TRF/ informação/ número de peças;*
- Verde: peças de mesa a decorrer a análise*
- Preto: peças de mesa de amostras controlo;*
- Azul-escuro: peças de decoração por entrar;*
- Vermelho: peças de decoração suspensas por falta de TRF/ informação/ número de peças;*
- Amarelo: peças de decoração a decorrer a análise*

4. As amostras são etiquetadas com a data de chegada, a respetiva cor de situação, identificação do cliente e da fábrica

Por exemplo, as amostras de mesa chegam no dia 27/04 do cliente X e da fábrica Y, logo na etiqueta será apresentado uma bola azul com a data 27/04 e com o nome X e Y; no dia de entrada, na etiqueta é adicionada uma bola verde com a data da entrada. Por outro lado, em amostras suspensas, na etiqueta é desenhado uma bola azul com data da chegada e uma bola rosa com a mesma data, sendo restantes fatores são idênticos às outras amostras.

5. Depois de todas as análises realizadas, as amostras são embaladas em caixas e acondicionadas nos arrumos até perfazerem 1 mês de saída do relatório para o cliente.