

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Rodrigo Gonçalves Guimarães
Fernandes

**Melhoria da gestão da informação
aplicando princípios Lean Thinking no
Pólo de Inovação em Engenharia de
Polímeros**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Rodrigo Gonçalves Guimarães Fernandes

**Melhoria da gestão da informação aplicando
princípios *Lean Thinking* no Pólo de Inovação
em Engenharia de Polímeros**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial – Ramo de Avaliação e
Gestão de Projetos e da Inovação

Trabalho efetuado sob a orientação do(s)

Professora Doutora Anabela Carvalho Alves

janeiro de 2022

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Após vários meses de trabalho, com bastantes condicionantes, num ano verdadeiramente atípico, tenho várias palavras de agradecimento tanto a pessoas com quem trabalhei, como também a quem me apoiou e incentivou em momentos que nada parecia ser exequível. De referir, que todos contribuíram de maneira diferente, mas com a mesma vontade de ajudar e por vezes, apenas reconhecer essa boa vontade é suficiente para nos fazer prosseguir.

Ao PIEP, que mesmo num período de mudanças internas conseguiu achar um lugar para cada aluno estagiário e se mostrou disponível e recetivo a novas ideias e vontade de as ouvir e perceber. Um agradecimento em especial à Dr^a Filipa Carneiro, que comandou este processo de integração e orientação dentro do Pólo, sempre deu uma palavra de ajuda e sempre foi muito transparente no processo nesta jornada de renovações no PIEP.

A todo o corpo docente da escola de Engenharia da Universidade do Minho que fez parte do meu percurso académico e que me inspirou a obter conhecimento em diferentes áreas, que desempenhou um papel de apoio na aprendizagem naquelas que tinham mais conhecimento. Destacar a Dr^a Anabela Alves que me acompanhou, orientou e conseguiu dar umas palavras que mostraram empatia, mas também de resiliência que tanto precisei nesta etapa.

Aos colegas que demonstraram um espírito de entreajuda fantástico, que permitiram que todas as dificuldades fossem ultrapassadas com auxílio.

Por fim, uma palavra toda a família e amigos a quem agradeço diariamente a sua força e importância nesta última etapa académica, mas que nunca é demais reforçar.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

Esta dissertação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia Industrial - Ramo Avaliação e Gestão de Projetos e da Inovação, da Universidade do Minho e realizada no Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP). O principal objetivo passou pela identificação de oportunidades de melhorias na normalização de processos relacionados com a gestão de informação usados neste Pólo de Inovação, usando conceitos e princípios do *Lean Thinking*.

A metodologia de investigação utilizada foi a *Action Research*, iniciando-se esta por um diagnóstico da organização. Simultaneamente, foi realizada uma extensa revisão da literatura sobre a aplicação dos princípios *Lean Thinking* num contexto administrativo, i.e., *Lean Office*. O diagnóstico geral da organização foi realizado através de um mapeamento dos processos no PIEP. Após identificados os problemas, nomeadamente a falta de organização ao nível eletrónico de pastas de documentos, a falta de meios de relato de eventos, ou ainda a sobrecarga de trabalho e burocracia encontradas, foram desenvolvidos planos que direcionavam aos objetivos de eliminar desperdícios e encontrar oportunidades de melhoria de processos nas mesmas áreas. A área de estudo foi revista algumas vezes, não só para consolidar conceitos como para aprofundar conhecimentos sobre tópicos específicos ou perceber como foi feita a implementação de determinada ferramenta em diferentes contextos.

Como propostas para resolver os problemas identificados foram planeadas a implementação de 5S eletrónico, a utilização de processos padrão e a criação de modelos específicos para diversos tipos de eventos. Atendendo que os colaboradores do PIEP não sabiam o que era o *Lean Thinking* foi dada formação sobre esta filosofia de gestão. Com estas propostas espera-se atingir um local de trabalho mais intuitivo e organizado tanto a nível visual como na funcionalidade de novas práticas, facilidade de adaptação de novos colaboradores ao Pólo, aprendizagem e criação de equipas interdisciplinares e com maior abertura para a discussão de problemas.

PALAVRAS-CHAVE

Lean Thinking, 5S, Standard Work e Value Stream Mapping.

Improving information management by applying Lean Thinking principles in the Centre for Innovation in Polymer Engineering (PIEP)

ABSTRACT

This dissertation was developed within the scope of the Master in Industrial Engineering - Evaluation and Management of Projects and Innovation Branch, at the University of Minho and held in the Centre for Innovation in Polymer Engineering (PIEP). The main objective was to identify opportunities for improvement in the normalization of processes related to information management used in this Innovation Pole, using concepts and principles of *Lean Thinking*.

The research methodology used was Action Research, starting with a diagnosis of the organization. At the same time, an extensive literary review was carried out on the application of *Lean Thinking* principles in an administrative context, i.e., *Lean Office*. The general diagnosis of the organization was carried out starting with the attempt to map the project in the PIEP. After the problems were identified, namely the lack of organization at the electronic level of document folders, or the lack of means of reporting events, or even the work overload and bureaucracy found, plans were developed that directed to the objectives of eliminating waste and find opportunities for process improvement in the same areas. The study area has been revisited a few times, not only to remember concepts but also to deepen knowledge on some specific topics or to understand how a certain tool was implemented in different contexts.

As proposals to solve the identified problems, electronic 5S was presented, the standardization of processes, the creation of specific templates for different types of events. Since PIEP employees did not know what *Lean Thinking* was, training was provided. With these proposals, it is expected to achieve a more intuitive and organized workplace, both visually and in terms of the functionality of new practices, ease of adaptation of newcomers to PIEP, learning and creating interdisciplinary teams and with greater openness to discuss problems.

KEYWORDS

Lean Thinking, 5S, Standard Work and Value Stream Mapping.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Índice.....	viii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xiv
1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Metodologia de Investigação.....	4
1.4 Organização da dissertação.....	5
2. Revisão Bibliográfica	7
2.1 <i>Lean Production</i>	7
2.1.1 Contexto histórico	7
2.1.2 <i>Muda, Mura e Muri</i>	11
2.2 Princípios <i>Lean Thinking</i>	14
2.3 Ferramentas <i>Lean</i>	17
2.3.1 <i>Value Stream Mapping</i>	17
2.3.2 Técnica 5S	19
2.3.3 Gestão Visual.....	23
2.3.4 <i>Standard Work</i>	24
2.3.5 <i>Kaizen</i>	27
2.4 <i>Lean Office</i>	29
3. Apresentação da organização.....	34
3.1 Identificação e localização	34
3.2 Missão e visão	35
3.3 Estrutura organizacional	35
3.4 Política da Qualidade e da Inovação.....	36

3.5	Tipo de projetos	36
4.	Descrição e análise crítica da situação atual	37
4.1	Descrição da gestão de projetos e a sua informação	37
4.2	Análise crítica e identificação de problemas	40
4.2.1	Falta de informação visível e ordenada.....	41
4.2.2	Desorganização e falta de procedimento para a organização das pastas partilhadas ...	43
4.2.3	Desaproveitamento dos colaboradores	44
4.3	Síntese e génese dos problemas identificados.....	45
5.	Apresentação de propostas de melhoria	47
5.1	Procedimento para pastas partilhadas e aplicação do 5S eletrónico	48
5.2	Normalização de documentos.....	53
5.3	Formação de Colaboradores.....	55
6.	Análise e discussão de resultados	58
6.1	Utilização do 5S eletrónico	58
6.2	Colaboradores mais informados e com capacidade para trabalhar <i>Lean</i>	61
7.	Conclusão	63
7.1	Conclusões	63
7.2	Trabalho futuro	64
	Referências Bibliográficas	66
	Apêndices	70
	Apêndice I – Reunião Conferência	71
	Apêndice II – Reunião com Cliente.....	72
	Apêndice III – Reunião Formação.....	73
	Apêndice IV – Formação Lean	74
	Apêndice V – Questionário aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico	79
	Apêndice VI – Respostas ao questionário dos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico .	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Casa TPS.....	10
Figura 2. Princípios Lean Thinking	14
Figura 3. Círculo PDCA	29
Figura 4. Foto do exterior do PIEP.....	35
Figura 5. Numeração cronológica da ordem de sequência de contactos com o cliente (Departamento – Injeção)	39
Figura 6. Versões múltiplas do mesmo documento	44
Figura 7. Pasta com os diversos clientes (Departamento – Testes e Ensaaios)	49
Figura 8. Cliente Y e os diversos de ano de parceria com o PIEP (Departamento – Testes e Ensaaios). 49	
Figura 9. Cliente Y e todos os PSO ´s do ano de 2019 (Departamento – Testes e Ensaaios)	50
Figura 10. Pasta de Cliente X antes da 1ª sessão de 5S (Departamento – Extrusão).....	50
Figura 11. Pasta de Cliente X antes da 1ª sessão de 5S (Departamento – Extrusão).....	50
Figura 12. Numeração decrescente relativa à frequência de utilização das pastas	51
Figura 13. Numeração cronológica da ordem de sequência de contactos com o cliente	52
Figura 14. Template auditoria 5S eletrónico	53
Figura 15. Exemplo de template (reunião de gestão de projeto)	55
Figura 16. Resposta agregada à pergunta 6	59
Figura 17. Resposta agregada à pergunta 4A.....	60
Figura 18. Reunião Conferência	71
Figura 19. Reunião com Cliente.....	72
Figura 20. Reunião Formação.....	73
Figura 21. Apresentação Formação <i>Lean</i> página 1	74
Figura 22. Apresentação Formação <i>Lean</i> página 2	75
Figura 23. Apresentação Formação <i>Lean</i> página 3	76
Figura 24. Apresentação Formação <i>Lean</i> página 4	77
Figura 25. Apresentação Formação <i>Lean</i> página 5	78
Figura 26. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico (página 1)	79
Figura 27. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico (página 2)	80

Figura 28. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrônico (página 3)	81
Figura 29. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrônico (página 4)	82
Figura 30. Resposta agregada à pergunta 1	83
Figura 31. Resposta agregada à pergunta 2	83
Figura 32. Resposta agregada à pergunta 3	83
Figura 33. Resposta agregada à pergunta 4	84
Figura 34. Resposta agregada à pergunta 5	84
Figura 35. Resposta agregada à pergunta 6	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. 5S eletrônico.....	22
Tabela 2. Princípios Lean Thinking: Diferenças Produção/Escritório	30
Tabela 3. Diferenças dos sete desperdícios na produção/escritório	31
Tabela 4. Aplicação de <i>Lean</i> , exemplos de problemas, propostas e benefícios	33
Tabela 5. Gestão de informação e projetos segundo os colaboradores.....	41
Tabela 6 . Resumo dos problemas identificados, causas, desperdício e consequência	46
Tabela 7. Proposta de plano de ações recorrendo à técnica 5W2H.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

CERN – Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire

ESA - European Space Agency

I&D+i – Investigação e Desenvolvimento e Inovação

JIC - *Just in Case*

JIT - *Just in Time*

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

PDCA – *Plan, Do, Check, Act*

PIEP – Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros

PSO - Prestação de Serviço e Orçamento

TPS - *Toyota Production System*

VSM – *Value Stream Mapping*

WIP – *Work in Progress*

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo inicial apresenta uma introdução ao tema da dissertação, passando por detalhar objetivos, metodologia e estrutura da mesma.

1.1 Enquadramento

A implementação de uma cultura organizacional que busca a melhoria contínua de processos deixou de ser um diferencial competitivo e tornou-se uma obrigação das empresas. Não é possível permanecer no mercado e destacar-se dos concorrentes sem buscar o aperfeiçoamento de serviços, produtos e, principalmente, processos, i.e., procurar melhorar continuamente. Deste modo é imperativo que exista um olhar crítico perante a organização, este olhar deve abranger a organização como um todo e para os processos executados pela mesma, desde os operadores até à gestão de topo (Imai, 2012). Para fazer esta análise crítica, torna-se essencial implementar e utilizar ferramentas de melhoria contínua de processos. Adotar melhoria contínua implica uma tomada de decisão importante para uma empresa e um esforço contínuo. A melhor forma de conseguir fazer da melhoria contínua nas empresas um hábito é aplicá-la diariamente.

Outro aspeto muito atual é a cuidada e limitada alocação de recursos por parte das organizações, havendo uma exigência de aumentar a produtividade e reduzir nos recursos afetados às atividades. Isto é o que tem procurado fazer o *Lean Production* (Womack et al., 1990; Womack & Jones, 2003). O livro *The Machine That Changed The World* de Womack, Jones e Roos em 1990, popularizou o conceito *Lean* e elevou a utilização dos seus princípios no contexto organizacional. O *Lean Production* aparece como uma metodologia de organização para ultrapassar barreiras de comunicação, para identificar oportunidades de melhoria e de unificar a organização na forma de trabalhar perante uma filosofia universal à mesma (Pool et al., 2011).

Lean Production pode ainda ser definido como um modelo de organização da produção focado no cliente que procura a eliminação dos desperdícios (atividades que não acrescentam valor ao produto) e a entrega atempada de produtos de qualidade a baixo custo, respeitando as pessoas e o ambiente (Maia, 2013). O *Lean* procura a redução de desperdícios sem que os princípios de flexibilidade e de qualidade sejam postos em causa. *Lean* consiste em fazer mais com menos: menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos equipamentos, menos material. O foco principal reside em proporcionar ao cliente maior qualidade como menor custo por meio da melhoria contínua e eliminação do desperdício (Dennis, 2007).

A constante atualização e adaptabilidade do *Lean* fez com que a metodologia ganhasse a capacidade de sobrevivência e persistência no mundo empresarial de forma notória e marcada, perdurando e ganhando força até aos dias correntes. O crescente interesse e utilização do *Lean* nos tempos contemporâneos faz desta uma metodologia de cada vez maior análise e objeto de estudo por parte das organizações e dos acadêmicos. A implementação de princípios, ferramentas e conceitos do *Lean* tornou-se um passo quase necessário no contexto atual devido ao reconhecimento das melhorias de performance associadas ao mesmo. As diferentes oportunidades que oferece às organizações e a sua fácil adaptação a diversas áreas contribuem para que seja um instrumento universalmente utilizado a todas as temáticas e implementado em todos os setores, desde empresas de bens a serviços por todo o mundo (Amaro et al., 2019).

Esta universalidade advém da transversalidade da filosofia por trás da metodologia *Lean Production* reconhecida como *Lean Thinking* (Womack & Jones, 2003). O *Lean Thinking* surgiu com o motivo de combater todo o desperdício que fosse observado e prontamente identificado no contexto de produção e sistematicamente promover a melhoria contínua. O *Lean Thinking* tem cinco princípios: 1) Valor, 2) Cadeia de Valor, 3) Fluxo (eliminar desperdício), 4) Produção puxada, 5) Busca pela perfeição.

O *Lean Thinking* questiona todos os processos das organizações tentando melhorar os processos destas para que consigam criar a melhor oferta para o cliente. Consiste em criar um fluxo contínuo de entrega de valor ao cliente, reduzindo ao máximo a perda de recursos organizacionais (Womack & Jones, 2003). Embora tivessem surgido na produção, estes princípios aplicam-se totalmente nas áreas indiretas das empresas, i.e., nos departamentos de logística (Monteiro et al., 2017; Monteiro, 2016), compras (Alves, 2016), planeamento de processos (Aguar, 2017) assim como em serviços como setores públicos (Ferreira, 2015), serviços administrativos de escolas/universidades (Silva, 2014), entre outros. A esta última aplicação dos princípios *Lean Thinking* designa-se *Lean Office*.

Segundo Bicheno (2008) *Lean Office* surge como resposta às dificuldades encontradas nos processos administrativos das empresas, tendo por inspiração o *Lean Production*, que se focava na melhoria de processos produtivos, identificando as atividades que não acrescentavam valor ao produto final e reduzindo-as ou, se possível, eliminando-as. Tal como acontece com o processo produtivo, a evolução de processos da organização dentro de escritórios deve ser encarada com a respetiva importância e correspondida com a devida atenção merecida.

Embora usando os mesmos princípios, acima apresentados, num contexto administrativo estes podem ser de mais difícil perceção e, consequentemente, maior dificuldade de os atingir. Assim, o princípio de

valor é mais difícil de visualizar e os objetivos mudam constantemente; a cadeia de valor vai ser constituída essencialmente por informação e conhecimento; o fluxo contínuo dos processos são dependentes das interações entre departamentos e como funcionam em conjunto; a produção puxada (produção *Pull*) dentro do contexto administrativo é definida pela necessidade da organização; a busca pela perfeição é atingida com o ideal de gerar melhoria organizacional. Tal como referido os princípios mantêm-se mudando os agentes e as áreas de abordagem.

O *Lean Production* aborda processos bem mais visíveis e mensuráveis relativos ao processo de produção, enquanto o *Lean Office* aborda os processos relativamente ao fluxo de informação e conhecimento existente dentro da empresa. Dentro de uma empresa, os escritórios são setores que integram diversos processos, por isso a aplicação do *Lean Office* é recomendada. Podem-se eliminar desperdícios e acelerar a velocidade dos processos. Deste modo, as organizações, ao adotar o *Lean*, dispõem-se ao persistente ajuste de melhores práticas. Para isso, são necessárias ferramentas como *Kaizen*, *Standard Work*, 5S, Gestão visual, trabalho de equipa, *Kanbans*, entre outras (Feld, 2001; Larsson & Gonzalez Rivas, 2010).

Na organização onde se realizou esta dissertação, o Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP) também se pretende implementar *Lean Office* para melhorar as suas práticas. O grande desafio proposto pelo PIEP depreende-se com o trabalho de escritório desenvolvido pelos vários departamentos, desenvolvendo sinergias entre os mesmos e adotando boas práticas que sejam transitáveis. Idealiza-se que, apesar das diferentes temáticas desenvolvidas pelos mesmos, exista uma forma de trabalhar similar e metódica, pois assim será possível obter um modo organizado de trabalho. Assim, nesta dissertação pretendeu-se perceber e melhorar através da metodologia *Lean Office*, os processos utilizados por parte da organização PIEP na gestão de informação. Deste modo, foi importante perceber como interagem os vários departamentos do PIEP uns com os outros e internamente. Foi também fundamental perceber que informação era essencial obter dos outros departamentos de modo a concretizar os projetos e como controlar o desenvolvimento do mesmo ao longo do tempo possibilitando a identificação de atividades chave que criem valor.

1.2 Objetivos

O principal objetivo desta dissertação consistiu em melhorar os processos associados à gestão da informação aplicando princípios *Lean Thinking* no PIEP. Para isso, foi necessário realizar as seguintes etapas:

- Analisar como era processada toda a informação desde o primeiro contacto com o cliente até à conclusão do projeto;
- Normalizar modelos de comunicação base para reportar informação;
- Utilizar uma base de dados comum aos diferentes departamentos;
- Formar equipas de trabalho interdisciplinares;
- Organizar alocação de tarefas;
- Promover a melhoria contínua;
- Dar formação aos colaboradores sobre o *Lean* e as suas ferramentas.

Como medidas de desempenho a melhorar, pretendeu-se:

- Diminuir tempo despendido procurando documentos na base de dados;
- Reduzir nível de trabalho em curso;
- Reduzir desperdícios.

1.3 Metodologia de Investigação

Numa fase inicial desta dissertação foi conduzida uma análise cuidada das principais fontes da literatura que abordam o *Lean*, sendo que ao longo desta fase foram abordados artigos, livros e dissertações mais direcionados ao *Lean Office*. Posteriormente, foi realizado um documento com o corpo de conhecimento essencial que serviu de base do conhecimento adquirido e apresentado na revisão bibliográfica.

Esta revisão da literatura foi direcionada ao *Lean* a partir de um panorama geral e ao longo do tempo mais direcionado à gestão da informação. A fase de revisão bibliográfica esteve presente durante todo o estágio sempre que fosse importante ou que houvesse necessidade de rever conceitos ou evidenciar como certas técnicas poderiam ser aplicadas. Esta fase serviu de suporte para a transição do conhecimento para a parte prática de planeamento e implementação de medidas.

A presente dissertação utilizou a metodologia Investigação-ação pois esta metodologia é caracterizada por ser uma investigação ativa onde há o envolvimento, não só do investigador, como de todas as pessoas envolvidas no projeto (O'Brien, 1998). Segundo Coutinho (2009) a Investigação-ação pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem simultaneamente ação (ou mudança) e investigação (ou compreensão), com base em um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre ação e reflexão crítica, e em que nos ciclos posteriores são aperfeiçoados os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior. A aprendizagem por parte de todos os envolvidos é importante para o sucesso do uso da metodologia.

Segundo O'Brien (1998), esta metodologia inclui cinco etapas realizadas ciclicamente: 1) Diagnóstico e definição do problema; 2) Fase de planeamento; 3) Fase de implementação; 4) Fase de avaliação; 5) Aprendizagem.

Na primeira fase da metodologia, fez-se o levantamento de dados na organização, com o intuito de selecionar os processos a abordar, acompanhada por conversas informais e reuniões detalhadas com colaboradores do PIEP. Nestas reuniões, foram realizadas sessões de Brainstorming que foram úteis para entender os problemas que os colaboradores identificavam na organização e, mais concretamente, nos seus setores de trabalho.

Depois de recolher os processos selecionados para estudo, foram planeadas propostas de melhoria na segunda fase, avaliadas por todos os envolvidos. Tais propostas passaram pela utilização de quadros de equipa e 5S, normalização de processos entre outras ferramentas. Na terceira fase, foram implementadas as ferramentas selecionadas na fase anterior. Ao decorrer da implementação foi tido em consideração as observações dos utilizadores e realizadas pequenas modificações.

Após a sua implementação, na quarta fase, foram efetuados estudos do desempenho dos processos alterados, comparando-os com os que anteriormente estariam em uso.

Todo este processo pode e deve ser repetido, no intuito de conseguir o melhor desempenho do PIEP, tal como regra na melhoria contínua, o seu processo é repetitivo e interminável. Esta consistiu na quinta fase da metodologia, a especificação da aprendizagem da qual resultou a escrita da dissertação.

O estágio que foi alvo de estudo e intrínseco à dissertação iniciou-se em novembro de 2019 sendo interrompido em março 2020 devido às restrições pandémicas, sendo posteriormente reiniciado em setembro do mesmo ano e concluído em maio de 2021. A entrega da dissertação ocorreu em janeiro de 2022.

1.4 Organização da dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em sete capítulos. O primeiro é da introdução ao tema da mesma, onde se incluem as metodologias e a estrutura que a mesma seguiu.

No segundo capítulo foi feito um estudo vasto da área do *Lean*, sendo ao longo do tempo mais direcionado para o campo do *Lean Office*, analisando técnicas e ferramentas com potencial de inclusão na dissertação.

O capítulo seguinte, capítulo número 3, teve como centro a organização e a sua apresentação. Foi apresentada a sua área de atuação, a sua dimensão e estrutura, os seus valores e ainda alguns projetos já desenvolvidos.

O capítulo 4 apresenta a descrição e análise crítica da situação atual para obter o diagnóstico de problemas do PIEP permitiu identificar que áreas mereciam ser objeto de estudo e análise. O processo de análise foi efetuado numa ótica de organização como um todo maioritariamente, mas também analisado de um modo particular a cada departamento.

Posteriormente, no capítulo 5 foram elaboradas e apresentadas medidas com potencial de melhoria para a organização. Neste capítulo são abordados temas aos quais a colaboração o *Lean* seria não só uma filosofia útil no melhoramento da forma de trabalho por parte dos colaboradores, como uma filosofia que os unia na sua forma de trabalho, sendo mais regrada e integral a todos.

No capítulo 6 é efetuada a análise de resultados e a sua discussão dos resultados encabeçados pela investigação realizada.

Por fim o capítulo 7 aborda a conclusão do trabalho efetuado no PIEP e algumas recomendações para trabalho futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A dissertação desenvolvida no Pólo de Inovação em Engenharia de Polímero teve como base o *Lean Thinking*. Antes de iniciar a aplicação dos seus princípios foi importante adquirir conhecimentos básicos sobre esta filosofia de gestão. Deste modo, foi importante elaborar uma revisão bibliográfica detalhada do tema. A revisão consistiu no estudo do desenvolvimento do *Lean*, que se iniciou com o *Toyota Production System* (TPS). Os princípios do *Lean Thinking* foram revistos, incluindo a sua aplicação em contexto indústria e como é diferenciado em relação ao contexto administrativo.

2.1 *Lean Production*

O *Lean* é um modelo de organização que focado no cliente, que procura a eliminação dos desperdícios (atividades que não acrescentam valor ao produto) e ainda a entrega atempada de produtos de qualidade, a baixo custo, respeitando as pessoas e o ambiente (Maia, 2013). Esta eliminação/redução de desperdícios é realizada sem que os princípios de flexibilidade e de qualidade sejam postos em causa (Pool et al., 2011).

2.1.1 Contexto histórico

No livro *The Machine That Changed The World* de Womack, Jones e Roos em 1990, o conceito *Lean* foi popularizado e elevou a utilização dos seus princípios no contexto organizacional. No entanto, o conceito começou a ser desenvolvido muito previamente a 1990. O conceito *Lean* teve a sua origem na década de 1950 por Taichii Ohno e Eiji Toyoda sendo desenvolvido na *Toyota Motor Company*. A grande inspiração do *Lean* reside então no *Toyota Production System* (TPS).

O TPS referia que a constante evolução da própria filosofia seria essencial para conseguir lidar com a competição do mercado global. A evolução englobava todos os aspetos da empresa. Sendo assim não seria restrita ao departamento da produção, mas incluiria também os departamentos de desenvolvimento de produto, o departamento de engenharia, departamento de gestão. Em suma, a responsabilidade de evolução e manutenção de relevância no panorama competitivo era um esforço global à empresa e ao qual todos os colaboradores seriam dotados de alguma responsabilidade.

O TPS focava-se em quatro conceitos chave (Monden, 2011):

- *Just in Time* (JIT) – Produzir apenas o necessário na quantidade necessária e no período necessário. Assim previne o problema de acumulação stocks desnecessários e ao problema de espera demorada por parte do cliente. O JIT está associado à produção puxada (produção

Pull). Isto é, a empresa cria um fluxo de produção que responde à informação recebida. Esta informação permite que a empresa responda às quantidades da encomenda, sem que exista sobras de produtos acabados, semiacabados ou matérias-primas. É necessária uma exímia coordenação entre fornecedores e clientes para que a colaboração seja exponenciada ao máximo. Deve existir uma relação de confiança com fornecedores e clientes para permitir que seja possível o cumprimento de prazos e também a qualidade das entregas.

- *Autonomation* (Jidoka em japonês) – Consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detetada qualquer anormalidade no processamento (Ohno, 1988). Parar o processo é fundamental para evitar problemas maiores no processo ou anormalidades no produto final. As anormalidades poderão manifestar-se em:
 - Problemas de qualidades – acrescentar valor a uma peça ou serviço no qual já existe um defeito, poderá levar a que o produto final terá de ser descartado e todas as etapas subsequentes ao erro inicial tenham sido um desperdício. Por outro lado, a correção do erro poderá exigir mais trabalho ou tempo do que estaríamos dispostos a despende e poderá ser preferível descartar o produto ou serviço após o erro e recomeçar de novo.
 - Problemas no processo – mesmo não afetando diretamente a qualidade das peças, uma anomalia nas máquinas pode eventualmente levar a peças defeituosas e segurança do ambiente de trabalho.
 - Problemas com o fornecimento de materiais - a interrupção de um processo, mesmo sem impacto na qualidade, é preencher o fornecimento de material para o processo ou configurar uma nova peça.

A paragem do processo impedirá que os defeitos procedam para a etapa seguinte e que consiste em facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processo sempre que for detetada qualquer anormalidade (Ohno, 1988). Após a paragem é necessário resolver o problema seja de forma permanente, se possível. Desta forma, qualquer problema de qualidade do produto derivados de erros, não prosseguirão na cadeia logística e não será despendido tempo e trabalho que não fosse útil.

- Força de trabalho flexível – A exigência perante aptidões diversificadas de cada trabalhador para o desempenho de funções aumentou e foi considerada como um aspeto diferenciador (Liker, 2004). A polivalência está relacionada com a capacidade dos colaboradores se

adaptarem a alterações no conteúdo ou sequência das tarefas, dominarem diferentes áreas da operação ou ainda serem capazes de trabalhar em equipa segundo diferentes layouts. A filosofia de melhoria contínua baseada na eliminação de desperdícios por meio da valorização do trabalhador (Liker, 2004), obtendo assim resultados significativos de produtividade, competitividade e rentabilidade. O desenvolvimento, através de formação e treino regulares, de operadores polivalentes, numa perspetiva multi-processo, mais que multi-máquina. Para ganhar flexibilidade na produção, não só os colaboradores têm de ser polivalentes, cumprindo os objetivos de produtividade independentemente da tarefa que estão a realizar. Também as infraestruturas devem procurar esta flexibilidade, permitindo alterações de layout de forma ágil, em resposta às flutuações de carga a produzir.

- Pensamento criativo – Uma empresa que aplique o pensamento *Lean* compreende integralmente os seus processos e a criação de valor para o cliente, focando todas as suas ações para aumentar continuamente esse valor. A valorização da importância do trabalhador foi fundamental em todos os aspetos, desde a execução das tarefas, até ao input dado pelos mesmos na mudança e reestruturação dos processos. Dar sugestões era encorajado e não se culpava as falhas das mesmas (Monden, 2011). A origem de ideias criativas pode ocorrer como respostas a problemas existentes nas empresas, ou então, ocorrer como opções de melhoramento aos processos atuais. No entanto, o comum a todo o pensamento criativo é que as ideias devem ser avaliadas, melhoradas, polidas e trabalhadas antes de ter algum valor. É importante perceber que o desenvolvimento das ideias deve ser acompanhado de um pensamento crítico acompanhado de uma visão do que pode ser realmente executado. Desta forma a inclusão dos trabalhadores no processo de criação e posterior melhoramento contínuo do processo é vital, uma vez que estes são os maiores conhecedores dos processos fabris. A valorização do trabalhador e do seu conhecimento nas linhas de trabalhos conferiu-lhe responsabilidades acrescidas no desenvolvimento das mesmas, uma vez que os trabalhadores são aqueles que conhecem todas as etapas das linhas de trabalho e que por consequência poderiam ter sugestões à otimização das mesmas. O ênfase colocado nos trabalhadores por parte do *Lean* fez com que estes tivessem uma importância muito maior no desenvolvimento de tanto dos processos como da empresa.

Com estes quatro princípios chave espera-se conseguir melhor qualidade, menor tempo de entrega, menor custo, melhor segurança e melhor moral, tal como representado na Figura 1, permitindo à *Toyota*

destacar-se de toda a concorrência no mercado e atraindo olhares externos para o seu trabalho e filosofia.

A Figura 1 apresenta a casa TPS com os pilares e principais ferramentas que suportam este sistema.

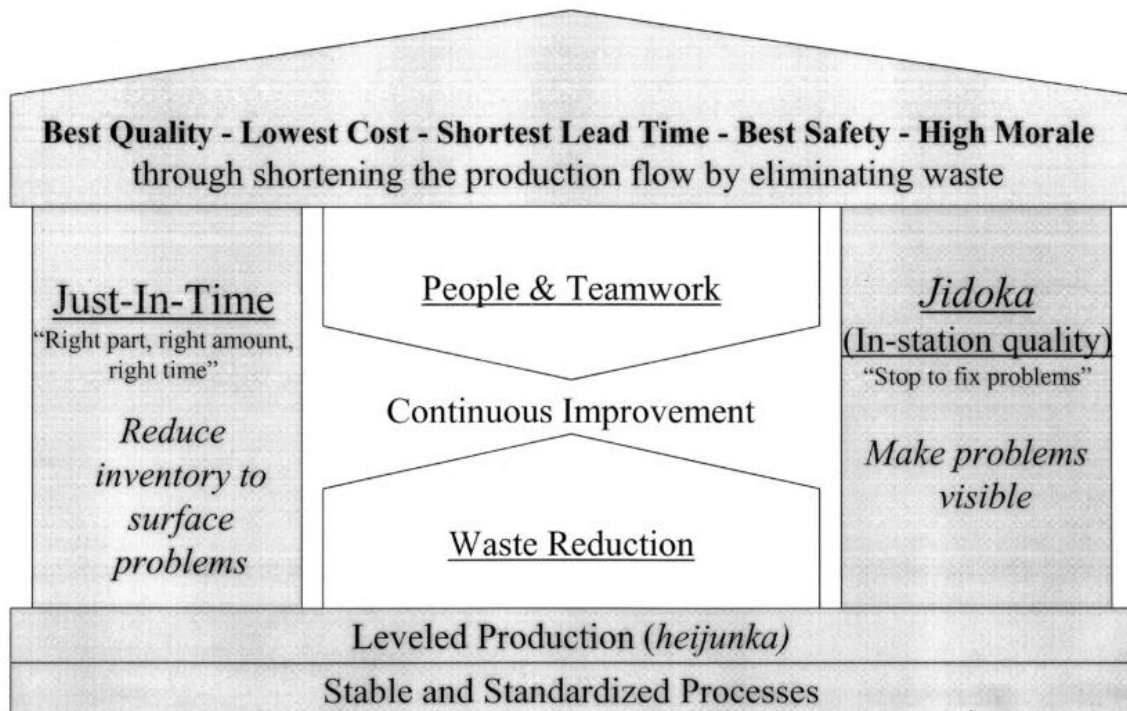


Figura 1. Casa TPS
(Liker & Morgan, 2006)

O estudo do TPS foi abordado por investigadores do MIT (Krafckik, 1988) e Womack, Jones e Roos (Womack et al., 1990) que se focaram na diferença de produção da indústria automóvel japonesa por comparação com a indústria automóvel americana, onde a primeira se superava em relação à última. Enquanto a produção da *Ford* e da *General Motors* usavam a produção em massa para obter economias de escala e grandes equipamentos para produzir à maior quantidade possível e da maneira mais barata, a *Toyota* não tinha esta possibilidade uma vez que o mercado pós-guerra era diminuto.

A *Toyota* encarou o processo produtivo de forma bastante diferente, tentando satisfazer uma diversidade grande de consumidores produzindo veículos diferentes, utilizando apenas uma linha de produção. A adaptação das linhas de produção foi o elemento-chave para que tudo fosse possível. O conceito de flexibilidade foi determinante no sucesso da *Toyota*. Com a redução do lead time e o foco em manter as linhas de produção flexíveis, obteve-se maior qualidade, melhor capacidade de resposta ao cliente, melhor produtividade e melhor utilização de equipamentos e espaço.

O TPS revolucionou não só o modo como as empresas encaravam o conceito ideal de uma linha de produção, mas também trouxeram um novo modelo de pensamento, uma filosofia totalmente diferente da previamente existente que inspirou a grandes mudanças no setor industrial.

2.1.2 Muda, Mura e Muri

Lean consiste em fazer mais com menos: menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos equipamentos, menos material. O foco principal reside em proporcionar ao cliente maior qualidade como menor custo por meio da melhoria contínua e eliminação do desperdício (Dennis, 2007).

As atividades podem ser agrupadas em atividades que acrescentam valor, as que não acrescentam valor, mas são necessárias (tentar reduzi-las) e também aquelas que não acrescentam valor nem são necessárias (tentar eliminá-las) (Womack et al., 1990). É necessário diferenciar todas e analisar a importância de cada atividade do processo produtivo. Nem todas as atividades de desperdício podem ser eliminadas do seu processo de trabalho. A eliminação de atividades de desperdícios é essencial para o bom funcionamento de uma organização.

A análise e deliberação das atividades deve ser executada por indivíduos competentes, tendo por base a ótica do cliente, sendo este o fator determinante. É de elevada importância perceber os critérios de avaliação e o seu respetivo peso no ato de julgamento do cliente relativo ao produto/serviço prestado. Após concluir estas se pode proceder à reestruturação do modo operativo. Após esta reestruturação é possível diminuir custos, consequentemente aumentar receitas e aumentar a qualidade e satisfação dos trabalhadores e clientes.

A *Toyota* utiliza a equação: Preço de Venda – Custo = Lucro (Shingo, 1985). Dando ênfase a que o lucro é obtido a partir da redução do custo, sendo a redução do custo obtida através da eliminação do desperdício que se pode encontrar desde que se recebe uma encomenda até que esta é entregue. Por isso é que Ohno (1988) costumava dizer: *“Tudo o que fazemos é observar a timeline desde o momento em que o cliente nos faz um pedido até o ponto em que recebemos o dinheiro. E tentamos reduzir essa timeline eliminando os desperdícios que não acrescentam valor”*.

Segundo Ohno (1988) existem sete tipos de desperdícios (ou *muda*, em Japonês):

1. Sobreprodução – Ocorre com a produção excessiva face à procura. O pilar JIT é substituído pelo JIC (*Just in Case*). É a origem de muitos outros desperdícios. Este desperdício acarreta consequências como elevados custos de stock, sobrecarregar o fluxo de produção e dificuldade acrescida em detetar defeitos. A sobreprodução é, por vezes, vista como a solução de previsão devido à falta de flexibilidade do processo produtivo da empresa.
2. Esperas - Refere-se ao tempo que o operador ou o processo está parado e com isto não acrescenta valor ao produto. As esperas podem ocorrer com a inatividade total ou parcial do fluxo de trabalho. Pode

ocorrer por falta de material, tempo de espera do operador pelo fim do ciclo da máquina, avaria da máquina, problemas de organização da empresa, entre outros. É irrealista idealizar eliminar totalmente as esperas, no entanto, deve ser um foco reduzi-las o máximo possível.

3. Transporte - Movimentação excessiva/desnecessária de materiais ou informação, como trabalho em curso (WIP). O transporte deve ser minimizado, pois aumenta o tempo e custo de processo sem a adição de valor. Tal como as esperas, não é exequível eliminar este desperdício, sendo o intuito reduzir o que se puder. Um exemplo muito simples seria a redução da distância entre processos e a criação de fluxo entre eles (novo layout).

4. Processamento inadequado ou sobreprocessamento – Este desperdício também pode ocorrer ao nível da realização de operações que não são necessárias para obter o produto final consoante o padrão. Refere-se à má utilização de equipamentos e que não acrescentam valor ao produto não efetuado de forma eficiente, ou então de operações efetuadas incorretamente. Pode resultar numa alteração do produto ideal e que leva a operações extras, como retrabalho, reproprocessamento.

5. Inventário - Todo o inventário, desde matérias-primas, trabalhos em curso (WIP) e produtos acabados, que não é diretamente necessário para atender à procura do cliente. Todo o inventário requer manipulação e espaço adicionais, exigindo custos extra. Existe ainda a possibilidade do inventário se tornar obsoleto.

6. Movimentação - envolvem movimentos que fogem daqueles que estão definidos para a execução das atividades. Refere-se às deslocações e manuseamentos extras tomadas pelos funcionários e equipamentos para acomodar layout ineficiente, defeitos, reproprocessamento, superprodução ou excesso de estoque. O movimento leva tempo e não agrega valor ao produto ou serviço visualizado pelo cliente.

7. Defeitos - Bens ou serviços acabados que não estão de acordo com as especificações e/ou expectativas do consumidor, causando insatisfação. Esses defeitos levam a retrabalho, substituição da produção, sucata e inspeção (Liker, 2004) , aumentando os custos do processo. O cliente não irá pagar por nenhuma dessas situações e, sendo assim, é fácil perceber porque são classificados como desperdícios.

Posteriormente, Liker (2004) adicionou mais uma forma de desperdício, o talento desperdiçado que está relacionada com a subutilização das capacidades, conhecimentos e habilidades dos trabalhadores.

O termo *Muda* em japonês significa, assim, qualquer atividade que gere desperdício, que não adicione valor. Ele reflete a necessidade de reduzir os desperdícios com o objetivo de aumentar a rentabilidade. Em termos gerais, um processo agrega valor através da produção de produtos ou prestação de serviços

sendo ambos pagos pelo cliente. Os desperdícios ocorrem quando o processo consome mais recursos do que se é necessário para atender as necessidades do cliente. Por isso, é preciso criar atitudes e ferramentas que colaborem na identificação destes desperdícios.

A identificação destas atividades deve partir da gestão de topo das organizações, uma vez que têm uma visão mais ampla de todos os processos. De referir que estas sete categorias podem ser utilizadas na área de produção como também na área administrativa como será evidenciado ao longo desta dissertação.

Após um levantamento destas atividades, a utilização das ferramentas *Lean* torna-se um aliado poderoso na tentativa de reduzir e eliminar as mesmas. Ohno (1988) referiu que o TPS se orientava por princípios não apenas direcionados ao sistema produtivo, mas sim ao sistema organizacional como um todo.

Ainda associado ao TPS e a desperdícios, surgiram ainda dois conceitos importante para o *Lean*: *Mura* e *Muri*. Normalmente, os três conceitos *Muda*, *Mura*, *Muri* (3M) descrevem coletivamente as práticas que geram desperdício e que são alvo de posterior análise para redução/eliminação.

Mura significa inconsistência e irregularidade. Pode ser definido também como sendo a variação na operação de um processo não causada pelo cliente final. Representa o desnivelamento ou mau balanceamento de trabalho. Ocorre quando existe sobrecarga de certos recursos enquanto outros aguardam por trabalho, originando períodos de sobrecarga e de subutilização do mesmo recurso. As irregularidades e inconsistências podem ser evitadas aplicando-se o conceito do *Just In Time*, pois além de manter o inventário baixo, é estabelecido um controlo apertado de produtos de forma a fornecer ao cliente peças no momento certo, na hora certa e na quantidade certa.

O *Muri* é a sobrecarga causada na organização, aos equipamentos ou pessoas devido ao *Muda* e *Mura*. Traduzindo para o português, significa “irracionalidade, muito difícil, excessos, imoderação”. A sobrecarga nas pessoas origina problemas de segurança e qualidade, a sobrecarga ao nível das máquinas resulta em aumento de quebras de equipamento e também em defeitos. O *Muri* pode ser evitado através do trabalho padronizado, lembrando que todos os processos podem ser subdivididos ou reduzidos para uma forma mais simples. Quando todos conhecem as rotinas e os padrões de trabalho, é possível observar melhorias na qualidade, na redução de custos e na produtividade.

2.2 Princípios *Lean Thinking*

Em 1996 Womack e Jones (Womack & Jones, 2003) publicaram o livro *Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in your Company* em que descrevem o *Lean Thinking* como a ferramenta disponível mais poderosa para a criação de valor aquando da eliminação de desperdício. O *Lean Thinking* assenta em cinco princípios representados na Figura 2.

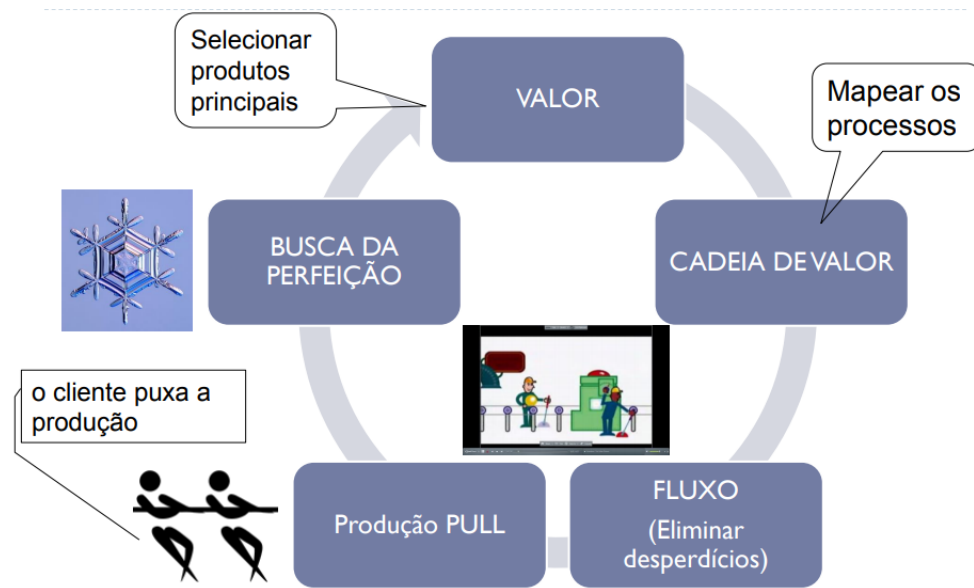


Figura 2. Princípios Lean Thinking
(Alves, 2017)

Segundo Womack e Jones (2003) estes princípios podem ser descritos como:

Especificação de Valor – consiste nas características percebíveis ao cliente, que cada produto ou serviço proporciona e o peso que atribuem a essas mesmas características. São essas características que fazem a diferença no momento da decisão do cliente em adquiri-los, o cliente analisará o preço e esforço que fará para adquirir o bem/serviço consoante as características inerentes e se estas cumprem os seus requisitos.

Cadeia de Valor – a cadeia de valor define um processo ou um conjunto de etapas do processo que cada produto ou serviço tem que passar para serem concluídos. Assim como o valor foi definido pelas características que o cliente percebe, a definição de fluxo de valor será também tida em conta no seu fluxo. Ao longo das diversas etapas do processo podemos avaliar em que pontos existe um valor acrescentado para o cliente e onde não existe. Para analisar o valor existente na cadeia, procura-se identificar os desperdícios existentes para que estes sejam eliminados. Isto será efetuado etapa a etapa

ao longo de todo o processo. Verificam-se tempos desnecessários, atividades inadequadas, métodos de trabalho ineficientes, padrões de qualidade indefinidos ou desajustados, entre outros.

Fluxo – pode referir-se ao fluxo de pessoas, de materiais, de informação ou de capital. Este fluxo percorre toda a cadeia de valor e o objetivo é que seja contínuo, ou seja, sem pontos de estrangulamento que implicam a paragem ou redução da atividade em determinados pontos da cadeia. Para que a resposta aos pedidos do cliente possam ser o mais reduzida possível, os estrangulamentos detetados devem ser reduzidos ou eliminados aumentando a capacidade de resposta, os custos que estariam a ser reduzidos, tornando a organização mais competitiva.

Implementação da produção puxada (*Pull*) – O princípio refere que a produção de um produto ou prestação de serviço deve ser iniciada apenas quando o cliente solicita, considerando as características que o mesmo estabelece. Aqui aplica-se o conceito do JIT, produzindo ou servindo no momento nas quantidades certas, o que permite a redução do excesso de produção e consequentemente a redução dos stocks excessivos assim como o uso de mão-de-obra desnecessária.

Busca pela Perfeição – Este princípio tem implícito a importância da qualidade e da inexistência de repetições de trabalho. Deve-se apostar na formação dos colaboradores, distribuir instruções de qualidade para as principais tarefas, definir padrões e critérios de qualidade ajustados e garantir um bom acompanhamento de todas as etapas do processo. Deste modo, seria possível ter uma boa produtividade, custos reduzidos, melhores tempos de resposta e uma boa imagem perante o cliente.

Lean Thinking pode ser entendido como um sistema de gestão e também uma estratégia de negócios voltada exclusivamente para aumentar a satisfação dos clientes. Consiste em criar um fluxo contínuo de entrega de valor ao cliente, reduzindo ao máximo a perda de recursos organizacionais.

No *Lean Thinking* é importante delinear de forma sintética e objetiva a estratégia a seguir. A estratégia deve definir as responsabilidades de cada um e também os recursos que serão comprometidos. Os gestores devem decidir qual será a ordem de implementação dos processos, por onde começar e como a metodologia se expandirá no negócio ao longo do tempo.

O foco das empresas que tentam implementar a filosofia *Lean Thinking* deve tentar envolver todo o seu ambiente, desde formar os seus colaboradores como também informar e trabalhar em conjunto com os seus parceiros (fornecedores e clientes) para que seja possível obter uma melhor colaboração e modo de funcionamento para desenvolver um melhor produto/serviço final.

De acordo com Tapping e Shuker (2003), o comprometimento de todas as pessoas dentro da empresa é fundamental para a implementação do *Lean*. Para isso, é importante que exista formação e comunicação fluida, não só por parte da administração para os funcionários, como também o inverso, uma vez que ambos trabalham para o sucesso da organização. O comprometimento da alta gestão é importante, pois deverá liberar e viabilizar os recursos necessários, criar incentivos e permitir uma comunicação transparente, para então constituir o fluxo de valor que permite analisar o percurso de cada unidade de trabalho, priorizar fluxos de valor alvo e sustentar a continuidade da troca de informações entre todos da empresa. Facilitar e compreender as limitações inerentes à empresa permite perceber prioridades de abordagens a tomar. Para além de que, será possível encontrar mais facilmente problemas e soluções.

Para que a organização atue em uníssono é necessário o domínio do *Lean* por parte de todos os membros. A aprendizagem do *Lean* e abordagem conjunta por parte de todos os indivíduos faz com que seja imperativo uma formação sobre a ideologia e o modo de como a implementar. O espírito crítico de cada trabalhador deverá ser encorajado e tido em conta. É importante que todos estejam familiarizados com os conceitos principais do *Lean*, como: o princípio da redução de custo, os sete desperdícios que devem ser evitados, o significado de entrega *Just In Time*, ou seja, a produção só começa quando existir um pedido por parte do cliente (Tapping & Shuker, 2003).

Num cenário perfeito de *Lean Thinking*, a filosofia devia ser universalizada a toda a cadeia logística do produto/serviço. O primeiro passo dá-se na “conquista” interna, ou seja, a implementação da filosofia *Lean Thinking* na totalidade da empresa, desde os seus processos de trabalho que derivam do modo que são idealizados e adaptados por parte dos coordenadores e trabalhadores até aos colaboradores e o conhecimento do que é o *Lean* e de que forma opera. A segunda etapa consiste em disseminar a filosofia ao longo da cadeia de fornecimento de modo que fornecedores e clientes coordenem e se entrem ajudem utilizando os seus princípios e práticas semelhantes e oriundas do *Lean Thinking*, com a finalidade de alcançar a sincronização de todos os elos no sentido da satisfação do cliente final.

A participação dos colaboradores na tomada de decisões do projeto é um princípio básico, pois afeta diretamente a inovação, a produtividade e a satisfação no trabalho. São os funcionários das organizações os responsáveis por se adaptarem às suas novas funções assim como mantê-las ao longo do tempo. Para além disso, os funcionários podem ser um elemento-chave ao dar voz aos problemas e implementação de soluções para a sua secção de trabalho. A componente de contacto e conhecimento dos colaboradores nos processos produtivos são fundamentais na adaptação e incorporação de

mudanças do posto de trabalho. Desta forma, é fundamental para o sucesso do *Lean Thinking* dar voz aos colaboradores com formação *Lean Thinking* na organização.

O *Lean Thinking* exige conhecimento detalhado dos gestores antes de sua implementação para que o processo seja aplicado com mais eficácia e sem erros. O *Lean Thinking* requer métricas que se concentrem nos processos de criação de valor e nos custos associados. É importante contar com medidas que se concentram no desempenho do todo na entrega de valor ao cliente. É essencial conhecer primeiro a organização para depois, poder aplicar as ferramentas adequadas a cada um dos sistemas (Bicheno, 2008).

A constante atualização e adaptabilidade conferiu ao *Lean* uma capacidade de sobrevivência e persistência no mundo empresarial notória, perdurando e ganhando força até aos dias correntes. O crescente interesse e utilização do *Lean* nos tempos contemporâneos faz desta uma ferramenta de cada vez maior análise e objeto de estudo por parte das organizações e dos académicos. A implementação de princípios, ferramentas e conceitos do *Lean* tornou-se um passo quase necessário no contexto atual devido ao reconhecimento das melhorias de performance associadas ao mesmo (Amaro et al., 2019).

As diferentes oportunidades que oferece às organizações e a sua fácil adaptação a diversas áreas contribuem para que seja um instrumento universalmente utilizado a todas as temáticas. O *Lean Thinking* surgiu com o motivo de combater todo o desperdício que fosse observado e prontamente identificado no contexto de produção, seja de bens seja de serviços. O conhecimento desta filosofia, assim como diversas técnicas usadas pela mesma, foi posteriormente transferido para os locais administrativos das empresas.

2.3 Ferramentas *Lean*

Após um estudo mais aprofundado das ferramentas mais comumente utilizadas em contextos administrativos foi feito um levantamento da relevância, do modo de implementação, do conteúdo que abordavam e ainda dos benefícios conduzidos por cada uma das mesmas. Assim, nesta secção faz-se uma descrição breve das seguintes ferramentas: *Value Stream Mapping*, *Gestão Visual*, *5S*, *Standard Work* e *Kaizen*.

2.3.1 Value Stream Mapping

O *Value Stream Mapping* (VSM) é uma ferramenta utilizada para a identificação do fluxo de materiais e informação (Tapping & Shuker, 2003). O mapeamento de processos deve ser feito em equipa de modo a perceber a capacidade de execução de tarefas por parte dos colaboradores e conseguir identificar quais

tarefas acrescentam ou não valor para o cliente final. Na ótica do *Lean* deve-se tentar reduzir as tarefas que não adicionam valor, mas são consideradas necessárias e por outro lado, eliminar as que não acrescentam valor nem são necessárias.

O VSM, através da representação gráfica, tenta simular a cadeia de valor, a nível de fluxo de materiais e fluxo de informação, desde a matéria-prima que é entregue pelos fornecedores até à expedição do produto final para os clientes (Rother & Shook, 1999). O objetivo do VSM passa por criar um mapa que permite que o processo seja estável e o mais eficiente possível, entregando um produto/serviço de qualidade.

O mapeamento de fluxo de valor ajuda as equipas que nela participam para a obtenção mais eficaz para a comunicação, colaboração e até mesmo mudança de cultura de trabalho.

De acordo com Harmon (2010) um diagrama de processo deve incluir as etapas:

- 1 – Definir processo,
- 2 – Identificar etapas,
- 3 – Distinguir entre etapas que adicionam valor e as que não adicionam valor,
- 4 – Identificar *Inputs* e *Outputs*.

Um ponto forte desta ferramenta é a sua visão geral de todo o processo para um produto ou família de produtos e não apenas focada em específicas tarefas. Assim, torna possível a identificação de desperdícios ao longo de toda a cadeia e, possivelmente, as causas dos mesmos. Com a criação de um novo modelo é possível a simulação e posterior comparação com o original. Também Rother e Shook (1999) mencionam as quatro etapas primordiais do VSM, detalhando as quatro etapas do processo.

A primeira depreende-se com a definição da família de produtos a estudar. Após definir os critérios de forma rigorosa e ordinal, os produtos serão agrupados pelas respetivas famílias. São exemplos destes critérios a importância do produto, a matéria-prima utilizada, procura prevista, stock acumulado, etc.

A segunda está relacionada com o desenho do mapa no estado presente, incluindo todos os fluxos existentes, informação, pessoas, materiais e incluindo também os processos existentes. Nesta fase é importante que o mapa seja de simples leitura, deste modo a relevância da utilização de símbolos, de siglas tornam a sua compreensão mais fácil para os trabalhadores. É fundamental que todos da empresa entendam toda a simbologia presente no mapa. Ainda durante o mapeamento deve ser reunida informação relevante relacionada com a linha de trabalho, desde procura solicitada, tempos de ciclo,

lead time, número de stocks tanto de produtos acabados como matérias intermedias ou matérias-primas, etc.

Na etapa seguinte, constrói-se o desenho do mapa no estado futuro. Este mapa é desenhado tendo em conta correções sugeridas a mapas anteriores e após serem efetuados estudos sobre eficácia e eficiência de linhas de trabalho e com acréscimo de valor, tendo em conta indicadores de produtividade recolhidos que possam ser considerados relevantes, sejam eles: *takt time*, tempos de espera ou inatividade, Eficiência Global dos Equipamentos (*Overall Effectiveness of Equipment* – OEE) (Nakajima, 1988), etc. O novo VSM, designado de VSM de estado futuro deve melhorar o processo, através da redução e eliminação de desperdícios e problemas encontrados.

A quarta e última etapa acarreta a transposição da teoria para a realidade. Esta etapa engloba uma série de etapas no qual existe a transposição do antigo cenário atual para o novo cenário atual. Esta etapa pode incluir formações de trabalhadores e novas funções, formato de novas linhas de trabalho, inclusão de novos trabalhadores ou máquinas, novos critérios de qualidade, novos KPIS, etc.

2.3.2 Técnica 5S

Os 5S é provavelmente a ferramenta mais popular do *Lean*. Uma ferramenta de simples utilização e a sua utilidade resulta num impacto positivo ao nível da produtividade e qualidade. Os 5S são, normalmente, a primeira ferramenta *Lean* utilizada pelas organizações na busca pela redução de desperdícios, eliminando o tempo de inatividade não planeado, melhorando o local de trabalho, eliminando o tempo de busca de itens no local de trabalho, eliminando dificuldades no uso de itens e também a ferramenta usada para a gestão aprimorada de inventário (Randhawa & Ahuja, 2017).

Hirano (1995) foi o grande impulsionador do 5S e do desenvolvimento desta metodologia. O 5S envolvia a sequência de cinco passos interrelacionados. A origem do termo 5S, advém de cinco conceitos japoneses: *Seiri* - Separar, *Seiton* - Arrumar, *Seison* – Limpar, *Seiketsu* - Normalização e, por fim, *Shitsuke* - Disciplina. No entanto, a simples tentativa de tradução não consegue relatar todo o princípio contido na palavra. De seguida, descreve-se o conteúdo e significado de cada “S” remetendo para um contexto administrativo.

O primeiro S – *Seiri* - está associado ao senso de separação. Tentar separar o que é relevante do que não relevante. Em empresas *Lean* é habitual marcar com uma “bandeira vermelha” equipamentos raramente usados ou até mesmo desatualizados. A mesma lógica pode ser transportada para a informação. A grande questão depreende-se com os critérios a utilizar na definição do que é informação

relevante num contexto organizacional. Como pode ser feita esta triagem? Tempo/número de utilizações, previsibilidade de futuros projetos semelhantes? Deste modo, é necessário o estabelecimento de critérios e métricas de avaliação de modo prévio à execução da avaliação efetuada (Larsson & Gonzalez Rivas, 2010).

De seguida, está o senso de organização – *Seiton*, que procura arrumar todos os itens do local de trabalho de uma forma lógica para os seus utilizadores, alocando um respetivo lugar onde os mesmos serão mantidos aquando da sua não utilização. Os itens do local de trabalho podem ser matéria-prima, material de produção ou na vertente eletrónica podem apresentar a forma de programas, documentos ou pastas. Este passo permite uma forma de localização de documentos mais ordeira e intuitiva aos seus utilizadores (Larsson & Gonzalez Rivas, 2010).

A etapa seguinte diz respeito ao senso da limpeza - *Seison*, que consiste em apresentar um local de trabalho livre de elementos não essenciais às atividades a serem executadas, a limpeza deve incluir toda a estação de trabalho, desde maquinaria, secretárias, até aos computadores. De referir que a limpeza deve ser primordialmente executada por trabalhador que executa no local de trabalho em questão. Numa vertente mais eletrónica deve ser considerado como as principais medidas eliminar todos os documentos, softwares que não serão utilizar, de modo a obter um ambiente de trabalho seguro e organizado, evitando distrações (Larsson & Gonzalez Rivas, 2010).

Posteriormente, o senso de normalização - *Seiketsu*, consiste em formar um conjunto de regras de modo que organização não seja arbitrária, mas sim uniforme. As regras devem ser expostas e funcionarem como um código comum. Com o passar do tempo serão entrosadas pelos seus utilizadores ou até mesmo automatizadas pelas máquinas. A reestruturação do ambiente de trabalho deve ser desprendida de formas passadas e com o intuito apenas de promover o sistema mais lógico e eficiente possível (Larsson & Gonzalez Rivas, 2010). Este ponto será novamente abordado na secção 2.3.4 *Standard Work*.

Por fim, é fundamental manter todas estas rotinas e impedir voltar ao estado inicial. Esta fase é contínua, sendo conhecida como o senso da disciplina - *Shitsuke*. Pretende-se fazer com que o novo padrão seja incorporado como uma rotina por parte dos utilizadores. É importante estabelecer avaliações periódicas, de forma a monitorizar constantemente se os 5S continuam a ser aplicados e quais pontos devem ser aperfeiçoados. Normalmente, são feitas auditorias na tentativa de avaliar o desempenho deste último passo (Larsson & Gonzalez Rivas, 2010).

Os três primeiros S são, por vezes, conhecidas como um conjunto de fases iniciais do projeto, notabilizando as oportunidades de melhoria. Este conjunto é intitulado por *Standard Operating Procedure*.

A fase de *Standardize* é vista como o processo de melhoria, onde é possível criar, observar e documentar o resultado final. Por fim, o *Sustain* deve ser entendido como a cultura da organização, deve ser inata aos funcionários da organização após algum tempo de trabalho na mesma.

A esta cultura está associada o conceito importante de melhoria contínua ou *Kaizen* (Imai, 2012) apoiada numa normalização rigorosa que tem como objetivo, atingir um novo melhor processo, seja através de uma otimização de recursos, tempo, ou facilidade de trabalho para os executantes do processo (Corbett & Rastrick, 2000). A melhoria contínua é a tentativa sistemática de incrementar melhorias (pequenas ou grandes) ao processo atual e é abordada em maior detalhe na secção 2.3.5 *Kaizen*, e todos os seus ideais abordados estão incutidos nesta última fase do 5S.

A relação de custo/benefício da metodologia torna-a um ativo de grande utilidade para as empresas, perdurando no tempo e com o crescimento das organizações. Esta pode ser implementada em qualquer tipo de organização, independentemente do tamanho, área, etc.

Os 5S têm como alguns dos seus objetivos:

- Reduzir o desperdício;
- Reduzir a variação;
- Aumentar a produtividade;
- Reduzir custos.

A filosofia 5S facilita a sistematização/normatização, a organização geral, limpeza, padronização e fornece uma base para melhorias significativas no local de trabalho. Monteiro (2016) utilizou o 5S numa empresa de componentes eletrónicos para facilitar o acesso à informação criando um sistema de nomenclatura e requisitos necessários para alocação de documentos a certas pastas. Alves (2016) utilizou o 5S para remodelar a forma de pesquisa e organização dos ficheiros, numa empresa de componentes eletrónicos. Silva (2014) utilizou o 5S de forma a combater a desarrumação de documentos, material, assim como problemas com a limpeza e organização.

O 5S quando relacionado com a tecnologia, tendo como grande e principal exemplo os computadores, é designado por 5S eletrónico. Os mesmos princípios e benefícios do 5S são aplicados no 5S eletrónico. Há que realçar que esta ferramenta exige esforço transversal dos trabalhadores para encontrarem o seu local de trabalho individual e o local de trabalho coletivo de acordo com as normas estabelecidas.

De acordo com John Bicheno (2008) em *The Lean Toolbox for Service Systems*, o 5S e cada “S” pode ser adaptado aos serviços de informação, sendo designado de 5S eletrónico, tal como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. 5S eletrônico
adaptado de Bicheno (2008)

	Sistemas Computacionais
Sort	Eliminar todos os ficheiros e aplicações que não funcionam e ou não considerados úteis para o futuro.
Simplify	Organizar todos os documentos em pastas hierarquizadas
Scan	Limpar regularmente todos os documentos desatualizados
Stabilise	Utilização de sistemas ou normas universais
Sustain	Efetuar auditorias e atuar quando necessário

O uso de pastas partilhadas permite benefícios variados, como a transversalidade de partilha de conhecimento ao longo das mesmas, como também da atualização em tempo real dos ficheiros existentes dentro da instituição. No entanto, é de elevada importância que estas pastas partilhadas sigam uma ordem lógica, tanto a nível de alocação de documentos assim como a nível de nomenclatura. A nomenclatura refere-se a todos os documentos, sejam eles pastas, subpastas ou ficheiros armazenados em qualquer um dos anteriores (Bicheno, 2008).

Os 5S deve ser usado de forma proactiva, virando-se para a educação dos colaboradores, no sentido de o sensibilizar e encorajar a sugerir e implementar medidas que melhorem o local de trabalho. 5S deve solucionar os problemas de forma permanente e não apenas fazendo face à resposta reacionária a problemas espontâneos. Também deve tentar remodelar o local de trabalho com o intuito não criar erros ao invés de solucioná-los (Bicheno, 2008).

De referir que para o sucesso dos 5S é importante que exista uma cooperação proactiva e ininterrupta da componente humana, desde o comprometimento de todos os funcionários envolvidos com as novas práticas existentes, até à formação e adaptação dos mesmos com os novos processos. Deste modo, o 5S deve acompanhar o crescimento organizacional, sendo usado como um meio de organização de trabalho e, se necessário, de resolução de problemas (Monden, 2011).

Apenas quando utilizada de uma forma contínua e sequencial é possível usufruir da plenitude de possíveis benefícios da ferramenta 5S. Além do alcance de objetivos acima referidos, os 5S permite alguns benefícios dos quais se destacam, a produtividade, a participação de funcionários, a recuperação rápida de itens, economia de tempo, melhorias na comunicação entre funcionários, ambiente de trabalho e segurança. Outro benefício que se destaca em especial na componente eletrónica do 5S é um ambiente de trabalho muito mais claro, concreto, limpo e acima de tudo organizado. Permitindo uma perceção visual rápida do que existe, e do que deve ser acrescentado a nível de documentos necessários para o

projeto (Monden, 2011). É importante realçar que o 5S é uma ferramenta que pode ser utilizada por qualquer trabalhador.

2.3.3 Gestão Visual

A Gestão Visual é um elemento importante na construção do processo planeado. Apesar de existirem muitas ferramentas ligadas à gestão visual, o propósito de todas elas consiste na exibição dos elementos essenciais à execução das tarefas. Funcionam como um mapa simples e direto que deve estar acessível a toda a equipa presente no processo. Esta informação deve ser exposta de forma cuidada, deve ser sucinta e direta, duma maneira que acrescente valor. A gestão visual pode ser um utensílio fundamental na formação, gestão e controlo do processo (Bicheno, 2014).

A utilização de certas técnicas como diferenciação por cores, etiquetas ou sinais, quadros *Kanban*, *dashboards*, relatórios de desempenho, entre outras, torna o uso da ferramenta usada intuitivo e os resultados facilmente perceptíveis como resposta aos problemas encontrados (Ho & Cicmil, 1996).

A utilização de ferramentas como os quadros *Kanban*, são instrumentos de fácil utilização no planeamento e organização de trabalho individual e coletivo. Um quadro *Kanban* geralmente possui três colunas: A Fazer (*To Do*), Em Execução (*In Progress*) e Feito (*Done*), mas essas colunas podem mudar de acordo com a necessidade da equipa de trabalho (Gilpartrick & Furlong, 2006). Existem modelos que incluem mais fases de vida das tarefas, como por exemplo a fase de análise e a fase de teste.

Um *Kanban* pode apresentar diferentes formas sendo a mais típica o quadro e cartões. Seja em que forma for, o principal objetivo é facilitar o fluxo, promover a produção puxada e limitar o *stock* existente controlando o fluxo de informação e materiais. Quanto à informação contida, os *Kanbans* dão a fonte, o destino, a descrição do material e a quantidade necessária, entre outras informações. Já é comum a utilização eletrónica do *Kanban*, denominada por *eKanban*, na forma de sites ou aplicações construídas para empresas.

O *Kanban* tem duas funções principais:

- Gerir o fluxo de trabalho. Assim é possível balancear o trabalho pela equipa (tendo em conta a capacidade produtiva) e controlar o ritmo produtivo aos quais as tarefas estão a ser entregues;
- Equilibrar os processos. Delineamento sequencial de atividades permitindo que não haja interrupção de atividades por incumprimento de prazos de outras atividades precedentes.

Os quadros *Kanban* ajudam na estratégia a adotar consoante com os recursos disponíveis e a urgência necessária para a execução de tarefas (Gilpartrick & Furlong, 2006).

Mais um exemplo de uma ferramenta de Gestão Visual são os *dashboards*. Os *dashboards* são painéis gráficos que medem certos indicadores de trabalho e mostram a sua evolução ao longo do tempo, no sentido de concluir um ou mais objetivos (Few, 2013). Tanto os *Key Performance Indicators* (KPI's), como o tempo ao qual se mede a evolução são construídos tendo em conta as ferramentas e a necessidade acarretada pela tarefa/projeto. É relevante então, perceber quem irá utilizar os *dashboards* de modo a talhar a informação dos indicadores de performance e tempo de acordo com o público que o irá utilizar.

Os *dashboards* têm o propósito de informar de forma rápida e eficiente a evolução do processo. A definição de métricas dos KPI's é a função chave para o sucesso dos *dashboards* (Few, 2013).

Os indicadores visuais dos *dashboards* ajudam a perceber de forma rápida e intuitiva a situação atual dos KPI's. Perceber se o trabalho realizado está abaixo ou acima da média para a conclusão proposta no momento inicial pode ser feita e lida através dos *dashboards*. Desta forma, torna-se desnecessário compreender e analisar de forma exaustiva certos indicadores não visuais que conseguiriam dar apenas uma estimativa do ponto de trabalho atual e sobrará mais tempo para a execução real das tarefas propostas (A. F. Martins et al., 2018). Neste caso de estudo, foi possível fazer uma comparação na performance do processo de vendas online e no processo de vendas nas lojas físicas.

A utilização de *dashboards* permite ainda obter informação em tempo real das atividades dos seus colaboradores e da percentagem de trabalho realizado, auxiliando a tomada de decisão por parte dos gestores responsáveis tanto pela produção como da alocação de pessoal a outros processos (A. F. Martins et al., 2018). A importância para diferentes membros duma organização, sejam operadores de chão-de-fábrica, gestores de projeto, *decision makers* faz dos *dashboards* ferramentas muito completas. De referir ainda que os seus utilizadores devem ser os primeiros a fazerem sugestões para a melhoria contínua desta ferramenta.

2.3.4 Standard Work

O *Standard Work* procura as melhores práticas atuais para efetuar um processo. O termo atualidade carrega implicitamente a procura contínua pela melhoria. Desta forma, o que ontem pode ter sido a melhor prática, hoje pode não o ser. O *Standard Work* é a procura ávida pelo método de trabalho, que permite o menor desperdício seja ele económico, material ou temporal, tendo sempre como objetivo o sucesso do processo, assim como aumento da qualidade do mesmo (Ungan, 2006).

O *Standard Work* materializa-se num conjunto de regras, normas de trabalho, usadas como bandeira de prática indicada para a execução de determinadas tarefas. De referir que nem todas as tarefas podem ser alvo de normalização. Isto é, existem tarefas que não são, realisticamente, repetíveis e/ou rotineiras e então não existe possibilidade da utilização desta ferramenta. De reforçar que o *Standard Work* não deve ser encarado como uma repetição exata do processo, mas sim um guia que permite reduzir a variabilidade orientada para a prática mais eficiente possível do processo (KaiNexus, 2016).

A implementação de uma nova ideia de melhoria como um novo *standard* para uma operação deve ser vista como uma meta para qualquer funcionário eficiente. A normalização de processos coloca-se assim como suporte fundamental para qualquer atividade de melhoria contínua e inovação. Os padrões (ou padronização) são apenas uma parte da metodologia. Esses padrões são a linha de base, mas devem ser capazes de mudar para promover melhorias.

A melhoria do método significa atingir um estado de fluidez nos processos, minimizando a variação e dando prioridade a seguir um conjunto de normas que permite seguir um modelo que idealmente foca-se no que é essencial atingir. Esta ferramenta de uniformização de processos assumiu um papel central para o sucesso das indústrias em ambiente de produção e normalização de práticas em escritórios. Exemplos de sucesso relatam a redução de defeitos, de retrabalho, melhoria da eficiência de produção, assim como a redução de horas de trabalho extra ou até a redução do número de operadores necessários e melhoramento a organização do sistema de produção (Bragança et al., 2013; Ribeiro et al., 2013), menos tempo de espera e melhor acesso a informação, assim como melhor divulgação de informação (V. M. A. Alves, 2016) e ainda ambiente de trabalho mais limpos e arrumados (Silva, 2014). A importância da uniformização destes processos foi exemplificada por exemplo, relativo à utilização de um número fixo de operadores na linha de trabalho, obtendo um *takt time* regular e de acordo com os objetivos propostos.

Segundo Ugan (2006) deve ser respeitado um conjunto de etapas para a utilização de um novo modo operativo normalizado:

1. Selecionar um processo;
2. Definir objetivos (clarificar bem o processo, neste caso);
3. Determinar nível de detalhe (não havendo coerência no grau de detalhe nos diferentes autores);
4. Escolher uma equipa ou operador a observar;
5. Definir o processo;
6. Identificar medidas de desempenho.

Quando estabelecida a normalização das operações, estes padrões devem ser seguidos não existindo margem para improvisação, reduzindo assim a variabilidade na execução de tarefas. De forma a minimizar a variabilidade, é importante documentar detalhadamente a melhor maneira de realizar determinado processo, possibilitando assim uma padronização eficiente das operações (M. D. Martins, 2017). No entanto, quem analisa o processo e também quem o executa, não deve inibir-se de sugerir modificações e alterações ao processo.

Deve-se dar importância ao conhecimento de trabalhadores mais experientes e com maior habilidade, para posteriormente se desenvolver uma base documental que proporcione um melhor desempenho nos processos (Imai, 2012). A semântica utilizada deve ser simples e perceptível, uma vez que os procedimentos padronizados serão visualizados por diferentes colaboradores, em diferentes circunstâncias. O *Standard Work* é um precursor para a excelência, um catalisador para a satisfação do trabalhador e um degrau essencial para a melhoria contínua.

O *Standard Work* foca-se nas práticas do ser humano, garantindo que as tarefas sejam realizadas da mesma forma, não dependendo do trabalhador que as executa. Sendo assim, num ambiente de trabalho normalizado, devem ocorrer as mesmas operações, na mesma sequência, utilizando as mesmas ferramentas e ainda os mesmos padrões de qualidade (Womack & Jones, 2003). Esta prática é considerada a combinação mais eficiente entre homem, máquina e material, cujo desempenho culmina num conjunto de operações padronizadas simples e visíveis, sendo qualquer desvio visto como uma anomalia. Atingir a maior eficiência possível implica o menor desperdício possível aquando da execução das tarefas propostas (Ohno, 1988). Para Maurer (2012), a padronização permite que todos procurem maneiras incrementais de fazer melhorias, mesmo após a padronização do processo.

Com a normalização do trabalho, segundo Dennis (2007), podem esperar-se os seguintes benefícios:

- Estabilidade do processo: assegura-se a repetibilidade do processo, resultando num maior conhecimento acerca do mesmo;
- Resolução de problemas: a normalização permite desenvolver conhecimento acerca das condições de operação, tornando-se mais simples o desenvolvimento de auditorias e identificação de problemas;
- Envolvimento dos trabalhadores: os trabalhadores são responsáveis pelo desenvolvimento das instruções de trabalho, suportados por um supervisor ou engenheiro;
- *Know-how* do processo: o conhecimento e perícia dos operadores mantêm-se na organização;
- *Kaizen*: após alcançar a estabilidade abre-se espaço para o aperfeiçoamento dos mesmos;

- Formação: são desenvolvidas as bases para a formação dos trabalhadores.

De referir que o trabalho normalizado não deve ser visto de modo estático dos processos. As sugestões por parte dos colaboradores, o estudo através de *benchmarking*, a capacidade de flexibilidade na incorporação de novas mediadas das organizações devem ser alvo de análise com o intuito de atingir o melhor modo operativo por parte da mesma. A discussão de novos modos de trabalho é altamente encorajada, permitindo que exista uma maior transparência interna, que os colaboradores estejam mais envolvidos no próximo de decisão, uma vez que o seu input pode ser uma ajuda preciosa, alertando para a constante atenção por parte do corpo administrativo na aceitação de pedidas potenciadoras do desenvolvimento interno (Imai, 2012).

Uma falha comum nas empresas é a tentativa de implementação do *Standard Work* em áreas inadequadas, devido à pobre escolha do que querem normalizar, ou então as que escolhem normalizar tudo (Grichnik et al., 2009).

2.3.5 Kaizen

Em japonês, *Kaizen* significa melhoria contínua. A filosofia *Kaizen* sugere que tanto no ambiente profissional quanto no pessoal, deve estar focada em um esforço constante de melhoria (Imai, 2012). Focado no ponto de vista organizacional, o sistema *Kaizen* visa: a obtenção de lucro, o envolvimento dos funcionários, as melhorias ditadas pela necessidade, a eliminação de desperdícios e a satisfação aos clientes (Pinto, 2014).

O *Kaizen* tem dois objetivos primordiais: a redução de custos e a obtenção de maior eficiência. Este é a ligação de tentar reduzir custos, não menosprezando e mantendo o standard de qualidade intacto ou se possível melhorar (Recht & Wilderom, 1998).

É fundamental perceber que as diversas etapas de um processo são realizadas envolvendo mão-de-obra, máquinas, medida, material, método e meio ambiente. Deste modo, todos estes agentes afetarão o processo e é marcante envolvê-los na melhoria contínua do mesmo. Segundo Ishikawa (1943), estes agentes (6M) são:

Mão-de-obra - A aplicação do método *Kaizen* na mão de obra visa a elaboração do (POP) Procedimento Operacional Padrão. Ou seja, criar uma rotina a ser executada baseada nas experiências dos trabalhadores, de forma a evitar erros.

Máquinas - *Kaizen* é utilizado para aumentar a disponibilidade das máquinas utilizadas no processo. Afinal, tempo de *setup* e manutenção, segundo o conceito de valor agregado do *Lean*, são desperdícios.

Medida - inclui a adequação e a confiança nas medidas que afetam o processo como aferição e calibração dos instrumentos de medida.

Material - A metodologia *Kaizen* é utilizada para promover a produção enxuta, que tem como base o sistema puxado. Ou seja, as peças devem chegar conforme o necessário, na quantidade, no momento e local certo, que é a premissa do sistema de produção *Just in Time*.

Método - O *Kaizen* pode ser utilizado tanto para melhorar processos existentes, como também para criação de projetos de forma enxuta, visando redução de custos e alcançar grandes resultados de maneira muito mais rápida.

Meio ambiente - Inclui as condições ou aspetos ambientais que podem afetar o processo.

Segundo (Imai, 1986), a filosofia *Kaizen* é suportada por três princípios fundamentais:

- Não Culpar/Não Julgar: Esta filosofia centra as energias na busca pela causa raiz do problema ao invés de encontrar um culpado. A cultura *Kaizen* valoriza as pessoas e aposta na maximização do seu potencial. É por isso fundamental que os colaboradores se sintam envolvidos e motivados a procurar, proactivamente, a melhoria contínua, pois ninguém melhor do que ele conhece o processo e as suas restrições. O objetivo é fomentar o bom ambiente entre o grupo de trabalho e nunca julgar;
- Processos e resultados: Permite avaliar a eficácia de um ou mais processos e consequentemente perceber onde podem ser melhorados, contudo, muitas empresas orientam a sua gestão com base única e exclusivamente nos resultados, negligenciando “os meios para atingir os fins”. É necessário existir um equilíbrio entre: processos e resultados, pois são os processos que guiam as empresas a atingirem os seus resultados;
- Sistemas Globais: As empresas devem atuar como um todo, priorizando sempre os objetivos globais da empresa em detrimento dos objetivos dos seus departamentos evitando conflitos de interesse pessoal. A organização tem, portanto, de ser vista como um sistema global.

A ferramenta *Kaizen* pode ser utilizada através de técnicas básicas que auxiliam o cumprimento dos objetivos a que se propõe, como por exemplo, o ciclo PDCA (do inglês, *Plan - Do - Check - Act*), a técnica 5S, já referida na secção 2.3.2 Técnica 5S e os 5Porquês (Bicheno, 2008). De maneira geral, o *Kaizen* segue um formato padronizado, obedecendo ao ciclo PDCA para a resolução de problemas, tal como expresso na Figura 3.



Figura 3. Círculo PDCA
(CO:EDUCARE, 2019)

Na primeira fase do ciclo PDCA, é importante definir a área de abordagem, e ainda o estudo do problema. Consiste ainda na elaboração, estudo de alternativas e preparação de soluções que possam atingir as metas definidas. Posteriormente, segue-se a materialização do plano em ação. A terceira fase, refere-se à recolha de resultados, podendo ainda existir uma comparação entre o esperado e o obtido. Por fim, e se os resultados tiverem atingido o nível pretendido, será executada a padronização das medidas do plano implementado.

2.4 Lean Office

O *Lean Office* surge como resposta às dificuldades encontradas nos processos administrativos das empresas. O *Lean Office* tem por grande inspiração o *Lean Production* que se focava na melhoria de processos produtivos, identificando as atividades que não acrescentavam valor ao produto final e reduzindo-as ou se possível eliminando-as. O *Lean Office* é assim a aplicação dos princípios *Lean Thinking* nas áreas indiretas das empresas e nos escritórios e processos administrativos onde se torna então importante existir um sistema organizado, visual e de constante atualização para que cada trabalhador tenha acesso a comunicar com o resto da equipa. É necessário tornar o “invisível” em “visível”, tornar o “intangível” em “tangível”.

Nas áreas administrativas, dado que a maior parte dos fluxos são conduzidos informaticamente, estes não são facilmente reconhecíveis. O *Lean Production* aborda processos bem mais visíveis e mais facilmente mensuráveis relativamente ao processo de produção, enquanto o *Lean Office* aborda os processos relativamente ao fluxo de informação e conhecimento existente dentro da empresa. Através

de ajustes de interpretação e aplicação, a associação desta metodologia a áreas administrativas é bastante semelhante aos princípios aplicados no famoso caso da indústria automóvel.

Dentro de uma empresa, os escritórios são setores que integram diversos processos, por isso a aplicação do *Lean Office* é recomendada. Podem-se eliminar desperdícios e acelerar a velocidade dos processos (Lago et al., 2006). A Tabela 2 mostra as diferenças entre a aplicação dos princípios *Lean Thinking* na produção e no escritório segundo (Lago et al., 2006).

Tabela 2. Princípios Lean Thinking: Diferenças Produção/Escritório
(Lago et al., 2006)

Princípio	Produção	Escritório
Valor	Fácil visualização em cada passo, sendo objetivo e bem definido	Difícil visualização, objetivos que mudam constantemente
Fluxo de Valor	Materiais	Informação e conhecimento
Fluxo Contínuo	Desperdícios atrapalham a fluidez	Fluidez depende das interações
Produção Puxada	Definida pelo <i>takt time</i>	Definida pela necessidade da organização
Perfeição	Repetição de processos sem erros	Gera melhoria organizacional

O *Lean Office* surge como uma oportunidade de reestruturar processos administrativos que requer em melhorias. Do mesmo modo que existem atividades que não acrescentam valor e são dispensáveis no processo produtivo, estas também podem ser encontradas no contexto de escritório.

Várias matérias podem ser objeto de estudo do *Lean Office* nas organizações, desde a informação, distribuição de tarefas, gestão de equipas, etc. Consoante os problemas a serem tratados, a sua urgência e recursos disponíveis, diferentes ferramentas e técnicas terão mais utilidade e facilidade de implementação. O objetivo do *Lean Office* é moldar-se à organização, impondo os seus princípios base, implementando uma cultura de gestão administrativa que vá ao encontro das necessidades da organização tendo em conta as limitações e vantagens que a empresa possua. A Tabela 3 demonstra algumas comparações de aplicações do *Lean* e dos desperdícios identificados pela filosofia no contexto produção/escritório.

Tabela 3. Diferenças dos sete desperdícios na produção/escritório
(adaptado de Lareau (2003))

Desperdícios	Produção	Escritório
Processo Inadequado	Utilização incorreta de ferramentas, procedimentos ou sistemas.	Utilização incorreta de ferramentas, procedimentos ou sistemas.
Superprodução	Produção antecipada antes de ser pedido pela procura.	Processamento de informação, em formato papel ou eletrónico desnecessária.
Inventário	Acumulação de produtos, materiais e matérias-primas.	Alto volume de informação acumulada e não processada.
Defeito	Problemas de qualidade do produto e/ou serviço	Erros documentais, problemas na qualidade dos serviços ou baixo desempenho de entrega.
Transporte	Transporte longo de materiais, resulta em dispêndio desnecessário de capital, tempo e energia.	Utilização excessiva de sistemas computacionais nas comunicações, transporte de documentos, relatórios e informações.
Movimentação	Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em baixa performance dos aspetos ergonómicos e perda de itens de trabalho.	Movimentação demasiada de pessoas e informação.
Espera	Longos períodos parados de peças e/ou pessoas, resulta num longo Lead Time.	Períodos de inatividade de pessoas e informação (ex.: assinaturas em espera, emissão de comunicados, transmissão de informação demorada).

Dentro do *Lean Office*, destacam-se alguns desperdícios (Lareau, 2003):

- Falta de alinhamento de objetivos - É necessário que todos os colaboradores de um mesmo projeto percebam qual a sua finalidade/objetivo de modo a reproduzir o resultado esperado;
- Atribuição: Esforço utilizado para completar tarefas inapropriadas e não necessárias;
- Normalização: Sempre que são utilizados recursos para realizar tarefas ou atividades que não estão a ser devidamente elaboradas por todos os intervenientes;
- Informação perdida e desorganizada - Ocorre quando não são relatadas atualizações ou não são encontradas informações;
- Falta de Integração - É o esforço necessário para transferir informações dentro de uma organização que não estão completamente integradas a cadeia de processos utilizados;
- Fluxo Irregular - Recursos investidos em materiais ou informações que se acumulam entre as estações de trabalho e criam o desperdício de fluxo irregular;
- Agenda - A utilização dos horários e da agenda não eficiente, assim como o estabelecimento de prazos irrealistas e/ou alterações de planeamento não comunicadas;
- Irrelevância- Esforços empregados para lidar com informações desnecessárias ou esforços para fixar problemas que isso causa.

Ao abordar problemas como estes e outros pretende-se obter benefícios (Delgado et al., 2018; Larsson & Gonzalez Rivas, 2010):

- Identificação de problemas antes invisíveis;
- Diminuição do tempo de processamento de atividades;
- Redução do trabalho em paralelo (obtendo maior controlo);
- Reorganização do ambiente de trabalho;
- Redução de etapas do processo;
- Maior envolvimento dos colaboradores;
- Programação nivelada e realista de atividades;
- Maior controlo e precisão da informação produzida;
- Maior flexibilidade;
- Aumento da qualidade;
- Estabilização de processos (menos erros e retrabalho);
- Melhoria da gestão do conhecimento.

A adaptação à nova ideologia deve ser feita dando formação em colaboração com o uso de ferramentas *Lean* como: *Kaizen*, *5S*, *Standard Work*, *Kanban*, *Value Stream Mapping*, Indicadores Chave de Desempenho.

A Tabela 4 apresenta uma síntese dos problemas, propostas e benefícios de vários casos práticos de aplicação dos princípios *Lean* em contexto administrativo (V. M. A. Alves, 2016; Larsson & Gonzalez Rivas, 2010; J. M. G. Monteiro, 2016; Silva, 2014).

Tabela 4. Aplicação de *Lean*, exemplos de problemas, propostas e benefícios
(Alves, 2016; Larsson & Gonzalez Rivas, 2011; Monteiro, 2016; Silva, 2014)

Problemas	Propostas	Benefícios
Dificuldade na análise do Projeto.	Elaboração de ficheiro síntese.	Aconselhamento de colegas que possam ter encontrado dificuldades semelhantes.
Dificuldade na localização dos ficheiros.	A implementação de 5S eletrónico.	Reduziu o tempo para encontrar os documentos pretendidos. Espaço de trabalho mais limpo e direto.
Procedimento Incorreto.	A criação de <i>template</i> indicativo e com mecanismos que evitaria os erros.	Criação de procedimentos base com regras simples.
Procedimentos internos arbitrários e não normalizados (Variabilidade no tratamento de pedidos)	Detalhar procedimentos base de resposta a problemas específicos através do <i>Standard Work</i> .	Reduziu demoras/atrasos no atendimento ao cliente. Reduziu sobrecarga do funcionário do atendimento
Dificuldade de planeamento (individual e em equipa) e em definir prioridades no trabalho diário.	Utilização de um Sistema <i>Kanban</i> para monitorizar equipas e trabalho individual.	Aumento de produtividade. Maior controlo de tarefas cíclicas.
Tempo perdido e falta de coerência no tratamento de informação.	Criação de relatórios de análise de monitorização.	Melhor normalização dos processos. Redução do tempo de resposta.
Visualização complexa de encomendas de produto pedido por cada cliente.	Criação de uma Heijunka box.	Facilidade de construção de cronogramas de entregas.

3. APRESENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

Este capítulo apresenta o Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP), retratando os seus departamentos, o número de colaboradores, retratando a sua composição interna e passando inclusive pela sua análise estratégica, nomeadamente mencionando componentes como a visão e missão da mesma.

3.1 Identificação e localização

Constituído em 13 de dezembro de 2000 e sediado no ecossistema da Universidade do Minho, no Campus de Azurém, em Guimarães, o Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP) é uma associação de direito privado, de matriz tecnológica e científica, com um modelo de gestão empresarial. O PIEP possui um hall de processamento, diversas salas de trabalho e laboratórios de testes e ensaios dedicados.

O PIEP desempenha várias funções relativas ao trabalho e uso de componentes materiais. O trabalho da organização consiste na aplicação de tecnologias inovadoras, especializado no uso de matérias de plástico, originando e sugerindo propostas aos clientes baseadas nos estudos efetuados. O PIEP presta serviços de testes e ensaios e diagnósticos de falha, do desenvolvimento de novos materiais e produtos, das tecnologias de processamento e ferramentas produtivas, tendo por base a promoção dos princípios do desenvolvimento sustentável (Economia Circular e Ambiente).

PIEP é uma entidade de referência na área da Engenharia de Polímeros que suporta as necessidades industriais de I&D+i (Investigação e Desenvolvimento e Inovação) em todo o mundo, através do desenvolvimento de sistemas e soluções de base polimérica de abrangência multisectorial. O PIEP projetos com empresas do setor do calçado, construção, transporte (automóvel, ferroviário, naval e aeronáutica), eletrónica, saúde, embalagens e energia. Reúne um conjunto de meios computacionais avançados de suporte ao desenvolvimento e otimização de produtos. A Figura 4 mostra as instalações do PIEP pelo exterior do complexo.



Figura 4. Foto do exterior do PIEP
(PIEP, 2020)

3.2 Missão e visão

O PIEP assume como missão ser uma entidade de referência na inovação em engenharia de polímeros, assegurando uma resposta em tempo oportuno às necessidades de I&D+i dos seus associados e clientes, com base em conhecimento diferenciado nos domínios tecnológicos estratégicos, materializando a vocação de converter ideias em produtos (PIEP, 2020).

O PIEP pretende constituir-se como um parceiro de referência para a inovação no seio do tecido produtivo nacional e internacional do sector dos plásticos e afins, permitindo-lhe materializar novas ideias, base do desenvolvimento económico sustentável e da competitividade industrial (PIEP, 2020).

3.3 Estrutura organizacional

A organização divide-se em seis departamentos:

- Engenharia – 11 elementos
- Injeção – 6 elementos
- Compósitos – 5 elementos
- Testes e Ensaios – 3 elementos
- Economia Circular – 2 elementos
- Extrusão – 5 elementos

Ao longo dos seis departamentos distribuem-se 32 colaboradores, compondo equipas multidisciplinares, capazes de encabeçar diversos projetos e serviços em várias áreas tecnológicas, científicas e de inovação.

3.4 Política da Qualidade e da Inovação

Conscientes do papel do PIEP na produção de conhecimento, na sua aplicação e eficaz transferência para o tecido produtivo industrial, os seus colaboradores assumem o compromisso de:

1. Focar a sua atividade na concretização atempada dos objetivos estabelecidos;
2. Otimizar os recursos disponíveis, estimulando a criatividade, a captação de informação e conhecimento relevante e a disseminação do conhecimento produzido;
3. Assumir o integral cumprimento da legislação em vigor aplicável às atividades realizadas, a sua melhoria contínua e a permanente inovação como princípios fundamentais para a sustentabilidade da organização;
4. Criar valor, de forma continuada, para os seus associados, clientes e parceiros.

3.5 Tipo de projetos

O interesse por novos materiais, o apoio à criação de produtos inovadores e tecnologias de processamento em novas ferramentas produtivas permitem ao PIEP desenvolver projetos diversificados não só no seu conteúdo como também relativamente aos setores abordados. O PIEP desenvolve projetos especializados e relacionados com os plásticos, moldes e materiais em áreas diversas, desde projetos ligados ao calçado, eletrónica, construção, transportes e ainda ambiente e energia.

De destacar projetos como o Extrasliced 45, que permitiu aumentar em 15 dias ao tempo de conserva normal do fiambre, o projeto SeringaDuo que permitiu reduzir o trauma e ainda o risco de infeção no paciente, ou ainda o projeto Pluma que permitiu reduzir em metade do peso de uma garrafa de gás convencional, apresentando propriedades que tornam a garrafa mais resistente e segura para o consumidor (PIEP, 2020). O PIEP colaborou também com instituições de renome internacional como o CERN e a ESA com a prestação de serviços.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

Neste capítulo apresenta-se uma descrição da situação atual das metodologias e dos processos utilizados por parte do PIEP no desenvolvimento e realização dos projetos. De referir que, apesar de trabalharem em conjunto, os seis departamentos do PIEP usufruem de alguma independência de formas de trabalho, ou seja, podem existir problemas em certos departamentos que não se verificam em outros, assim como podem existir boas práticas que se utilizem em certos departamentos e não em outros. A distinção e cuidado com a divisão de normas departamentais tem de ser tida em conta, no entanto tentará ser abordado um estudo às normas e aos problemas gerais da organização. Esta secção é marcada pela realização de uma análise crítica aos processos atuais ligados à gestão da informação e à gestão de projetos. Nesta fase foram ainda, conduzidas reuniões com alguns colaboradores, conversas informais para receber *input* e esclarecimento face às análises feitas na fase diagnóstico.

4.1 Descrição da gestão de projetos e a sua informação

Atualmente o PIEP concorre de variadas formas para a sua participação em projetos, por vezes englobando todos os departamentos, por vezes, apenas parte deles.

O primeiro contacto com os clientes ou potenciais clientes surge de três formas diferentes.

Todos os colaboradores são encorajados a procurar, por iniciativa própria, parcerias para projetos aos quais consigam identificar um possível contributo por parte do PIEP. Após uma análise crítica coletiva ou individual (aquando de um conhecimento amplo das capacidades, orçamentos e prazos a cumprir), é efetuada uma candidatura com intuito da participação no projeto.

É possível ainda que sejam os clientes a interagir com o PIEP, estas situações ocorrem muito devido à participação do PIEP em feiras de oportunidades, onde membros do PIEP apresentam a organização, projetos desenvolvidos e sucessos alcançados, a audiências que procuram parcerias nestes eventos. Neste campo, existe um convívio com potenciais clientes no qual há um contacto e partilha de conhecimentos com potencial desenvolvimento de relações profissionais futuras.

Outra fonte de potencial de projetos é a associação com a Universidade do Minho, as relações de proximidade das duas instituições e a elevada predisposição de ambas as organizações participarem em projetos relacionados com I&D+i faz com que a ligação entre as duas organizações seja natural e benéfica.

Aquando duma candidatura iniciada por um elemento individual/coletivo do PIEP, existe um estudo prévio do projeto a abordar, estimativas de prazos consoante a carga de trabalho e equipas necessárias, estimativas de gastos e posterior análise para efetuar a candidatura.

Após a aceitação de uma candidatura e início de projeto são conduzidas reuniões internas com o intuito de definir a estratégia a adotar, construção de equipas envolvidas, planificação das semanas de trabalho, distribuição de tarefas, de modo que exista um plano inicial organizado e claro para todos. À medida que uma nova semana de trabalho se aproxima, existe maior detalhe tanto nas tarefas a executar, como na alocação de recursos (tempo, dinheiro e trabalho).

A função de gestor de projeto é, por vezes, desempenhada em simultâneo com outro papel no projeto, ocorrendo nestes casos uma sobrecarga de trabalho e de *stress* por parte do colaborador e indiretamente da equipa. O gestor de projeto é responsável pela organização de equipas e por delinear um plano de trabalho inicial estimando custos e tempo. Nesta fase definem-se datas de *deliverables* a entregar ao cliente ou a outras equipas dentro do projeto, principais *milestones*, assim como recursos alocados (humanos e materiais) e ainda é efetuado um cronograma onde se colocam os deadlines.

Apesar de não apresentar um processo formal reconhece-se a Iniciação (Termo de abertura do projeto ou Ficha do Projeto) quando existe a aceitação de um projeto, o Planeamento Inicial (Plano Inicial) aquando das estimativas de trabalho e respetivos recursos alocados na estimativa inicial presente no documento do gestor de projeto, o Acompanhamento do Projeto (Relatórios de Progresso) nas reuniões semanais de equipa e com clientes e consequentes relatórios e por fim, o Fecho do Projeto (Relatório de Fecho) aquando da entrega ao cliente e último relatório de projeto. A não utilização de um programa próprio para a gestão de projetos impossibilitou um maior detalhe e organização dos projetos nos quais o PIEP participa.

O Plano Inicial ao longo do tempo torna-se em tarefas mais concretas e mensuráveis. A utilização da ferramenta de trabalho “Trello” é a principal forma de visualização e delineação de trabalho por pessoa/equipa é definida de semana em semana utilizada pelo PIEP. No “Trello” é possível ainda perceber adiantamentos/atrasos e estados de tarefa (não iniciada, a decorrer, concluída). A comunicação entre equipas por vezes ocorre por mensagens simples através do “Trello”, aquando da necessidade de maior discussão ocorre via “Skype” ou presencialmente nas salas próprias da instituição.

Parte do fluxo de informação é também executado através do “Trello”. Após a conclusão de um entregável ou tarefas são trocadas pequenas mensagens que servem como uma atualização das tarefas

concluídas. Após o término de uma meta importante é elaborado um relatório que é colocado nas pastas partilhadas do departamento.

São conduzidas reuniões com clientes, entre equipa, reuniões de atualização de trabalho, todas com intuítos diferentes. No entanto, em todas elas existem pontos comuns, definir um objetivo futuro, perceber se o objetivo anterior foi atingindo, alterações no projeto que possam afetar passos seguintes e dificuldades encontradas. O foco das reuniões deve ser universal aos presentes, pois todos trabalham em conjunto para atingir um fim.

No que diz respeito à informação eletrónica dos projetos foi possível observar procedimentos diferentes, já que cada departamento dispõe de autonomia própria. De referir, a existência de uma pasta partilhada por todos os elementos do PIEP, mas também uma pasta partilhada apenas pelos elementos de cada departamento. Deste modo, percebe-se que existe uma distinção e a já existência de um filtro de documentos que não são do interesse de todos os departamentos.

A atração de novos projetos é na grande maioria das vezes uma preocupação individual a cada departamento. O departamento de Injeção como trabalha várias vezes de forma independente, sentiu a necessidade de criar um mecanismo cronológico eletrónico de acordo com os passos tomados desde a candidatura até à conclusão do projeto. Esta implementação do departamento no que respeita à criação de um sistema de candidatura e da sua informação foi um processo de sucesso do próprio departamento. Na área documental existem sete pastas, as seis primeiras ordenadas cronologicamente desde o estudo de candidatura até à sua aceitação, como indicado na Figura 5. A primeira faz referência aos documentos relacionados com a preparação de candidatura e a última à primeira reunião com o cliente de modo oficial a começar o projeto.

Nome	Data de modificação	Tipo	Tam
01.Preparação_Candidatura	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
02.Pedidos_Esclarecimentos_Alteração	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
03.Decisão	10/04/2019 14:24	Pasta de ficheiros	
04.Termo_Aceitação_Contrato_Consórcio	08/04/2019 12:49	Pasta de ficheiros	
05. Anexo_Tecnico_Final	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
06. Kickoff_Meeting	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
07.Gestão_financeira	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	

Figura 5. Numeração cronológica da ordem de sequência de contactos com o cliente (Departamento – Injeção)

Noutros departamentos, o iniciar um novo projeto não era sucedido da criação de uma nova pasta com o nome do projeto, nem subpastas com o nome das diferentes componentes de trabalho que o

departamento iria tratar. A informação era “despejada” na pasta que o criador dos ficheiros achasse pertinente, com a nomenclatura que quisesse dando azo a uma pasta confusa e desorganizada.

Foi ainda possível observar que certos departamentos careciam do conhecimento dos projetos aos quais não participavam. A inclusão do conhecimento por parte da organização e dos seus membros foi algo que revelaram como importante e fundamental. Todos os projetos nos quais o PIEP participou devia ser do conhecimento de todos os seus colaboradores ainda que nem todos estivessem incluídos na participação dos mesmos.

4.2 Análise crítica e identificação de problemas

Esta secção descreve os problemas identificados no PIEP ou normas atuais onde existia possibilidade de melhoramentos ou alterações face às necessidades e preferências do colaborador tendo, por fim, a mudança das práticas que possibilitariam um ambiente de trabalho mais lógico e eficiente.

Esta análise foi inicialmente conduzida com várias conversas informais com membros do PIEP e posteriormente discutida numa reunião com os diretores dos departamentos do PIEP em tópicos que afetavam a organização no geral. Relativamente às conversas informais os principais tópicos de conversa foram feitos como sinais de guia no que podiam ser os pontos problemáticos mais visíveis da organização na ótica dos investigadores. As conversas envolveram os temas de gestão de projetos, de gestão de informação de pastas partilhadas, utilização ou não de métodos iguais para a mesma tarefa. As perguntas foram efetuadas com o objetivo de obter respostas abertas e de dar liberdade na expressão dos colaboradores nos temas anteriores mencionados. Nestas conversas foram registadas as diversas opiniões dos investigadores na Tabela 5.

Tabela 5. Gestão de informação e projetos segundo os colaboradores

Investigador 1	“A ocorrência de <i>turnover</i> elevada leva a que informação, normas de trabalho sejam por vezes perdidas porque o <i>know-how</i> está muito concentrado. O <i>turnover</i> neste nível alto da organização leva a que certas tarefas sejam remodeladas e aprendidas por novos elementos da equipa, o que demora tempo.” “A gestão de projetos é um tema sensível em que acho que é necessária maior atenção e essencialmente mais recursos para o bom desempenho da mesma. Outro ponto a abordar seria a excessiva carga de trabalho.” “Existe uma sobrecarga de trabalho em certos elementos da equipa, nomeadamente nas hierarquias mais altas do departamento.”
Investigador 2	“O coordenador de departamento é responsável pela contratação, formação e adaptação de novos colaboradores da organização, por vezes auxiliam a gestão de projeto e gerem um departamento inteiro. São peças vitais para a organização como um todo e não se sentem compensados por todo o trabalho que têm.” “Certamente que a utilização de programas que auxiliavam a gestão de projetos seria útil, no entanto seriam soluções que implicariam custo de software elevado e posteriormente teria que ser despendido tempo de formação para a utilização do mesmo. É algo que está a ser discutido neste momento.” “Existem muitos pontos onde sei que há muitas oportunidades de melhoria, no entanto há prioridades e funções do qual sou responsável e necessito de focar atenção. Falta tempo e organização.”
Investigador 3	“No que diz respeito à gestão de projetos não tenho uma opinião ainda bem formada.” “A pasta partilhada geral do PIEP é enorme e algo confusa. No meu departamento tudo é bastante organizado e sei perfeitamente que ficheiros correspondem a que pasta, as metodologias existentes são claras, no entanto a pasta partilhada geral acho que há capacidade de adotar medidas que beneficiem o potencial no uso da pasta. Noto que as informações de ordem de trabalhos de algumas reuniões podiam ser escritas de forma mais leve. Existem documentos bastante extensos quando não há de todo essa necessidade.”
Investigador 4	“Gestão de projetos? Há sempre muito pouco tempo e muito trabalho.” “Gestão de informação é simples e direta no departamento, procedimentos de relato <i>standardizados</i> e diretos. Torna tudo fácil, simples e direto nesse capítulo.” “Acho que devia ser importante que toda a gente da organização devia tomar conhecimento dos projetos que o PIEP toma mesmo que nem todos participem nele.”
Investigador 5	“Tanto a gestão de projetos como de informação parecem decorrer de um modo normal e simples, no entanto não estou responsável pela parte de projetos e a sua coordenação.”

4.2.1 Falta de informação visível e ordenada

Numa primeira tentativa de tentar mapear um processo de chegada de projeto até à sua conclusão foi detetado que os primeiros contactos com clientes, inclusive as reuniões de aceitação de abordagem conjunta nos projetos, não eram relatadas de forma estruturada. Deste modo, foi encontrado um problema de falta de organização de informação e também a ausência de conhecimento e relato aos restantes colaboradores por parte dos participantes de um novo projeto ou de uma nova candidatura. O primeiro contacto com o potencial cliente podia ser delegado a diversos funcionários, a comunicação desta mesma reunião seria feita posteriormente nas reuniões de equipas ou então comunicada por forma digital na forma de *e-mails* ou então conversas de grupo de departamento.

O relato dos contactos com os possíveis clientes era feito pelos participantes das reuniões usando um formato diferente dependendo de quem o escrevia, o que levava à arbitrariedade no formato em que era comunicado e no seu conteúdo. A alocação deste documento à pasta correta na pasta partilhada era outro fator fulcral para que toda a audiência tivesse acesso ao relatório. Ao utilizar um formato digital e sendo este colocado numa pasta partilhada de equipa, conseguiam atingir todo o público pretendido, caso houvesse uma organização exímia, o que não acontecia na maior parte dos departamentos. O acesso é tão importante quanto o conteúdo, não havendo acesso ao conteúdo torna-o irrelevante. Foram identificados então dois problemas principais, a falta de informação visível e *standardizada* e também a falta de organizações e limpeza por parte das pastas partilhadas, referidas na secção 4.2.2 Desorganização e falta de procedimento para a organização das pastas partilhadas.

O relato de informação, de processos de elevada importância, era tratado conforme a prática discricionária do autor, dando azo à possibilidade de omissão por esquecimento ou arbitrariedade de relevância do conteúdo, da discricionariedade de relevância por parte do elemento, não fazendo justiça ao que o leitor pretende do documento. O relato podia ainda ser feito de forma muito minuciosa, a descrição inclusive de detalhes irrelevantes para o leitor era um problema. Em casos mais extremos, mas ainda assim existentes, certos tipos de eventos eram simplesmente ignorados na forma narrativa do mesmo. A existência de dados não transformados em informação num documento pode ser potencialmente tão perigosa como a não existência de informação pois resulta na leitura descuidada ou não leitura dos mesmos.

A informação relativa a projetos que envolviam apenas um departamento seria mantida totalmente dentro do departamento em questão. A conclusão de projetos relevantes por parte da organização não era notada pelo resto da organização. Desta forma, pessoas de outros departamentos ou pessoas que por motivos diversos, não compareceram numa ou mais reuniões abertas a todos os membros do PIEP, não obtinham conhecimento da mesma.

O conhecimento de todos os projetos no qual a organização participava foi uma problemática e necessidade manifestada pelos membros do PIEP. Em certos casos, os colaboradores não participavam no projeto, não tinham conhecimento do envolvimento da organização. Qualquer projeto que terminasse com sucesso pelo PIEP devia ser alvo da atenção de todos os membros. Este problema pode ser definido como saber o que deve ser relatado, de que forma, e onde deve ser disponibilizado.

Tornar a informação visível e que se transmitisse de forma objetiva e clara era uma das grandes dificuldades e desafios encontrados no PIEP. Este problema ocorria num grande número de ocasiões:

aceitação de candidaturas, iniciação de um novo projeto, assuntos tratados em reuniões internas/externas.

4.2.2 Desorganização e falta de procedimento para a organização das pastas partilhadas

O uso de pastas partilhadas permite benefícios variados, como a transversalidade de partilha de conhecimento ao longo das mesmas e também a atualização em tempo real dos ficheiros existentes dentro da instituição. No entanto, é de elevada importância que estas pastas partilhadas sigam uma ordem lógica, tanto a nível de alocação de documentos assim como a nível de nomenclatura.

De referir que dentro da própria organização existem várias pastas de acesso geral aos colaboradores independentemente da sua área/departamento e ainda uma pasta para os colaboradores do departamento em que operavam especificamente. No entanto, o limite desta barreira por vezes não era cumprido, existiam documentos que deviam constar como informação geral à organização e estavam alocados apenas a um departamento, como também existia informação que devia ser específica a um departamento e estava disponível para todo o PIEP.

A existência de pastas repetidas e conteúdo repetido (de modo involuntário), de pastas diferentes com nomes similares que se destinavam ao mesmo conteúdo, da duplicação ou até mesmo triplicação de documentos era um problema causado pela arbitrariedade facultada aos colaboradores na nomenclatura. Manter múltiplas versões de um mesmo documento (desatualização de documentos mantidos em pasta) como demonstrado na Figura 6, a existência de documentos não relacionados com a atividade laboral da organização foram alguns dos problemas encontrados nas pastas partilhadas.

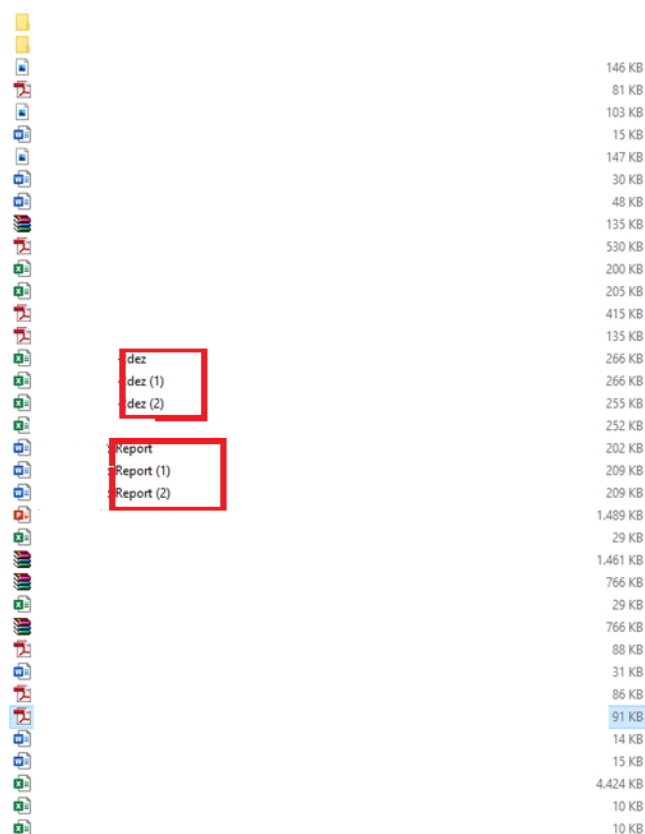


Figura 6. Versões múltiplas do mesmo documento

A desorganização e abundância de documentos nas partas partilhadas revelaram ser uma fonte dos problemas ao nível do desperdício de tempo e informação por parte dos colaboradores do mesmo.

4.2.3 Desaproveitamento dos colaboradores

Foi notada alguma sobrecarga relativamente ao encadeamento de funções de colaboradores. A atribuição de algumas tarefas de gestão de projetos a membros da equipa técnica e a atribuição de tarefas de carácter técnico a gestores de projetos, fez que estes desempenhassem um papel dicotómico sendo a sua atenção e foco dispersos entre ambas as atividades. De referir, que alguns colaboradores do PIEP possuíam formação em Gestão de Projetos e noutra área técnica em que o seu *know-how* podia ser uma mais-valia para o sucesso de determinadas tarefas.

O crescimento do PIEP, fez com que surgissem contínuas oportunidades de participar em novos projetos. A constante aceitação de novos desafios revelou-se um desafio maior que os recursos do PIEP suportavam. O cargo de gestor de projetos envolve a definição de objetivos e alocação de recursos. Estes objetivos eram por vezes definidos com metas ambiciosas, resultando uma pressão excessiva sentida pelos coordenadores e equipa técnica das áreas de trabalho e em casos muito pontuais na disposição de horas extralaborais dos mesmos para terminarem a sua semana laboral com o trabalho que era

proposto ser concluído. A definição de metas e objetivos ambiciosos era justificada pela contínua imposição de participação em novos projetos. Esta sobrecarga de trabalho (*Mur*) resultou no descontentamento por parte de colaboradores dum nível hierárquico elevado, o que por si resultou numa taxa de turnover elevadíssima nesta faixa.

Um fator de sobrecarga para os coordenadores de projeto era a responsabilidade de contratação de grande parte dos novos colaboradores, sendo responsáveis pela marcação de entrevista e processo de seleção, acarretando também algumas responsabilidades na área de formação e adaptação do novo membro.

A formação aos *new comers* tem sido dada através de um tutor próprio. Este tutor é responsável pela integração dos novos estagiários ou colaboradores e pela sua aprendizagem. A formação destes elementos é muito dependente, na fase inicial, dos seus formadores. A disponibilidade do tutor é um fator que afeta de grosso modo a velocidade de aprendizagem do novo colaborador do PIEP. Aquando de um horário preenchido por parte do formador resulta num menor acompanhamento do tutorado, origina cargas de trabalho muito elevadas nas horas de contacto e de alguma inércia nas restantes horas.

4.3 Síntese e génese dos problemas identificados

A identificação de problemas foi um passo importante, mas não o único. A desconstrução das componentes de como os problemas se manifestam é um elemento crítico que leva a perceber melhor o modo como combatê-los.

Para perceber inteiramente o problema, é necessário identificar, o que origina, aquilo que é desperdiçado e as consequências que o mesmo acarreta. Deste modo, construiu-se uma tabela, a Tabela 6 que teve como objetivo resumir a especificar aquilo que se queria combater e eliminar.

Tabela 6 . Resumo dos problemas identificados, causas, desperdício e consequência

Problema	Causa	Desperdício	Consequência
Falta de informação visível e ordenada	Arbitragem de que eventos relatar, como o fazer, onde o reportar e quem tem acesso ao <i>report</i>	Informação perdida ou não lida Maior tempo despendido na elaboração e leitura de documentos	Dados não tratados e por consequência não lidos Dados colocados e não tratados Dados tratados em informação e não lidos
Desorganização e falta de procedimento para a organização das pastas partilhadas	Falta de atualização das necessidades das pastas partilhadas Não utilização de uma estrutura ou modelo ou nomenclatura base	Maior tempo de procura por documentos	Pastas partilhada confusa Local de trabalho repleto de pastas e documentos sem aparente ordem ou lógica de grupo, o que se manifesta em desordem
Dicotomia de papéis e funções	Execução de tarefas extra funções	Dispersão do foco	Necessidade de horas de trabalho extraordinárias

5. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE MELHORIA

Neste capítulo apresentam-se as propostas de atuação para alguns dos problemas identificados no PIEP. Estas propostas foram baseadas nos problemas encontrados e referidos na secção 4.2 Análise crítica e identificação de problemas. As propostas de melhorias foram estudadas e posteriormente remodeladas tendo em conta o *input* dos colaboradores de modo a conjugar a disponibilidade e adaptabilidade das mesmas ao PIEP, de um modo que permitisse que as alterações fossem aceites da melhor forma e que a sua implementação e o seu funcionamento fossem executados de forma ininterrupta.

A abordagem dos problemas assim como a tentativa de encontrar soluções foi elaborada com o auxílio do 5W2H. As diretrizes acarretadas por esta ferramenta são bastantes claras e de simples análise, atribuindo prazos, responsabilidades e mostrando as atividades que serão desenvolvidas. O 5W2H funciona também como um plano operacional que é facilmente comunicado a qualquer equipa. A elaboração do 5W2H, na Tabela 7 foi uma ferramenta suporte tanto na clarificação dos problemas encontrados como das soluções correspondentes sugeridas.

Tabela 7. Proposta de plano de ações recorrendo à técnica 5W2H

<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>	<i>How</i>	<i>How much</i>
Normalização de meios de reporte	Falta de informação visível e ordenada	Criação de modelos base disponíveis nas Pastas partilhadas	22/12/2020 - Futuro	Rodrigo Fernandes	Criação e posterior utilização de <i>templates</i> de comunicação	Horas de trabalho de Rodrigo Fernandes
Uso do 5S eletrónico	Desorganização e falta de procedimento para a organização das pastas partilhadas	Pastas partilhadas individuais de cada área e da pasta partilhada do PIEP geral	15/06/2020 - Futuro	Rodrigo Fernandes e coordenadores das áreas	Acesso às pastas partilhadas e utilização da ferramenta, a par de formação do coordenador de área, seguida de auditorias.	Horas de trabalho de Rodrigo Fernandes e de cada coordenador de área na auditoria.
Implementação da filosofia <i>Lean</i> no PIEP	Formação e aprendizagem de uma nova filosofia na organização assim como potencial solução para problema existente no PIEP	Todas as áreas do PIEP e com especial foco no interesse dos colaboradores pelo <i>Lean</i>	03/12/2020 - Futuro	Rodrigo Fernandes, Catarina Teixeira e todos os colaboradores do PIEP	Utilização de sessões de formação da filosofia, potencial de uso de ferramentas <i>Lean</i> no PIEP e fomentação do interesse dos colaboradores no <i>Lean</i>	2 horas de trabalho de formação de Rodrigo Fernandes e Catarina Teixeira com todos os colaboradores. Acompanhamento individual com os coordenadores dos departamentos.

5.1 Procedimento para pastas partilhadas e aplicação do 5S eletrónico

O tempo que novos colaboradores usavam tanto para encontrar documentos, como para decidir onde colocar documentos elaborados pelos mesmos era um problema que abordava a organização há algum tempo. Definiu-se como objetivo uma reestruturação gradual das pastas partilhadas, no entanto com uma reformulação significativa na fase inicial. Esta reestruturação tinha como objetivo final a utilização de uma pasta partilhada mais intuitiva para pessoas novas à organização e que fosse metódica para todos os utilizadores, de modo que novas normas fizessem com que a organização da pasta partilhada se mantivesse intacta ao longo do tempo. Outro objetivo definido foi a separação e alocação de documentos relacionados para pastas e subpastas correspondentes, assim como a eliminação de informação não relevante tanto ao presente como ao futuro da organização. A ferramenta do 5S foi a selecionada para a resolução deste problema e alcance das metas anteriormente mencionadas.

O uso de uma ferramenta de *Backup*, foi a primeira medida a ser sugerida, uma vez que toda a informação atual da instituição se encontrava centralizada nas pastas partilhadas. A oportunidade de reaver toda a base de dados caso ocorresse um erro informático ou humano foi uma das sugestões feitas.

De modo, a que as medidas fossem preservadas foi atribuída a responsabilidade de fazer auditorias e manutenção recorrente das práticas do 5S por parte dos colaboradores, ao coordenador de cada departamento. O procedimento escolhido e executado ocorreu com base na teoria estudada e detalhada na secção 2.3.2 Técnica 5S com especial destaque para a parte eletrónica, uma vez que é o problema retratado neste caso.

Como primeiro passo, envolvendo o primeiro S, tentou-se separar o que era relevante para o presente e futuro do PIEP. Foram definidos os critérios para eliminação de ficheiros. Todos os documentos pessoais, documentos desatualizados, documentos duplicados como previamente exemplificado na Figura 6, *templates* inadequados, etc. seriam considerados ficheiros não úteis para o carácter profissional e foram o ponto de partida para a separação de ficheiros a eliminar. Estes documentos, não reconhecidos como de importância para o PIEP, foram alocados a uma pasta “*Backup*” e os colaboradores foram informados desta medida, no intuito de o reaverem caso vissem utilidade no mesmo. A existência desta pasta foi comunicada por parte dos diretores de departamento a todos os colaboradores do mesmo, foi definido um período variável de departamento para departamento para eliminação da pasta e do seu conteúdo.

O passo seguinte consistiu, na execução do segundo S, na criação de categorias lógicas e não repetitivas a nível de documentos, sendo abordado de modo diferente em cada departamento, adaptando às necessidades do mesmo. Um exemplo de sucesso foi o caso do departamento de Testes e Ensaios.

A criação das chamadas “categorias lógicas” e hierarquizadas eram moldadas consoante o departamento estudado. No caso do departamento de Testes e Ensaios era bastante comum prestar serviços/colaborar com o mesmo cliente várias vezes ao longo dos anos. Deste modo, sempre que trabalhavam com um cliente, abriam uma pasta com o nome do mesmo, como demonstrado na Figura 7.

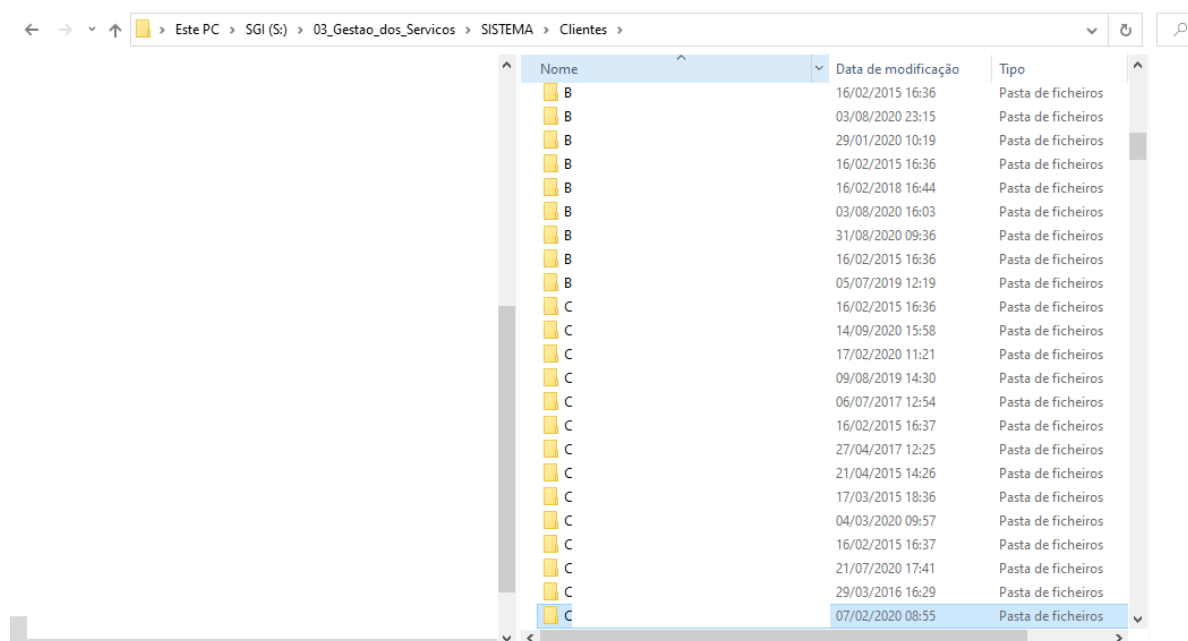


Figura 7. Pasta com os diversos clientes (Departamento – Testes e Ensaios)

De forma a respeitar os termos de confidencialidade da organização do PIEP com os seus clientes foram colocadas barras brancas após a primeira letra do nome correspondente à pasta dos clientes.

A esta pasta seguia-se uma subpasta com o ano ao qual correspondia o início de trabalho, exemplificado na Figura 8.

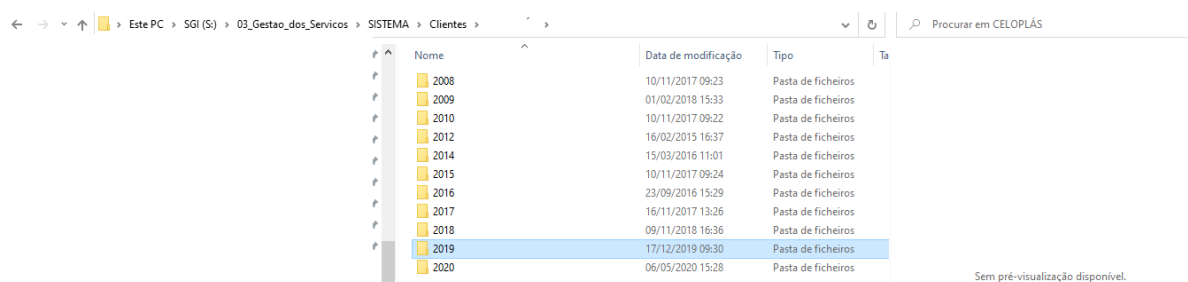
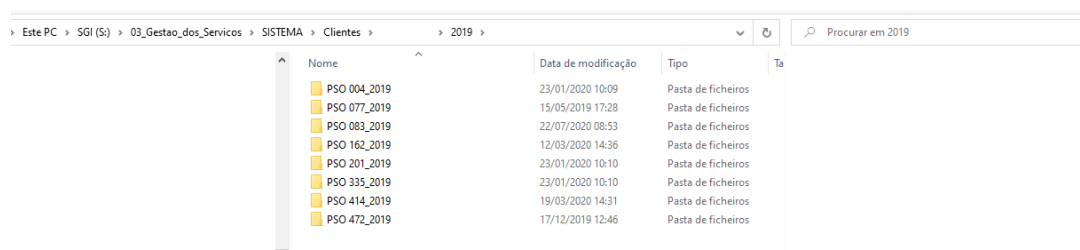


Figura 8. Cliente Y e os diversos de ano de parceria com o PIEP (Departamento – Testes e Ensaios)

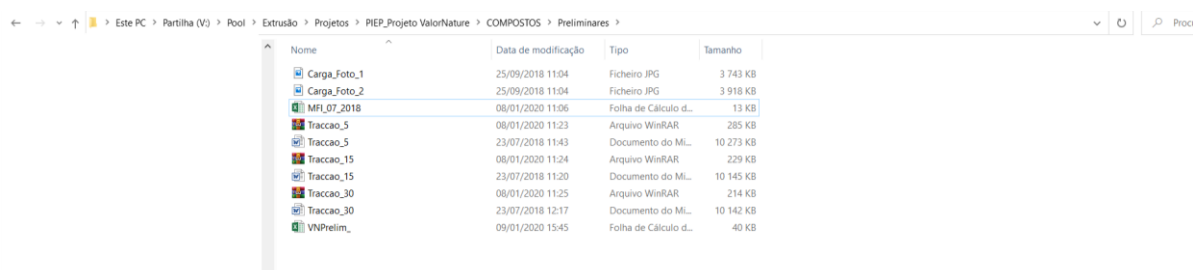
Esta pasta era ainda seguida de uma outra subpasta com a prestação de serviços e orçamentos executados, ilustrado na Figura 9. Concluiu-se que existia um padrão, Cliente-Ano-PSO. Ao trabalhar com um cliente pela primeira vez era criada uma pasta, seguidamente uma pasta com o ano em que trabalhavam, seguidamente alocavam os documentos de prestação, serviços e orçamentos (PSO) executados nesse ano.



Nome	Data de modificação	Tipo	Ta
PSO 004_2019	23/01/2020 10:09	Pasta de ficheiros	
PSO 077_2019	15/05/2019 17:28	Pasta de ficheiros	
PSO 083_2019	22/07/2020 08:53	Pasta de ficheiros	
PSO 162_2019	12/03/2020 14:36	Pasta de ficheiros	
PSO 201_2019	23/01/2020 10:10	Pasta de ficheiros	
PSO 335_2019	23/01/2020 10:10	Pasta de ficheiros	
PSO 414_2019	19/03/2020 14:31	Pasta de ficheiros	
PSO 472_2019	17/12/2019 12:46	Pasta de ficheiros	

Figura 9. Cliente Y e todos os PSO 's do ano de 2019 (Departamento – Testes e Ensaios)

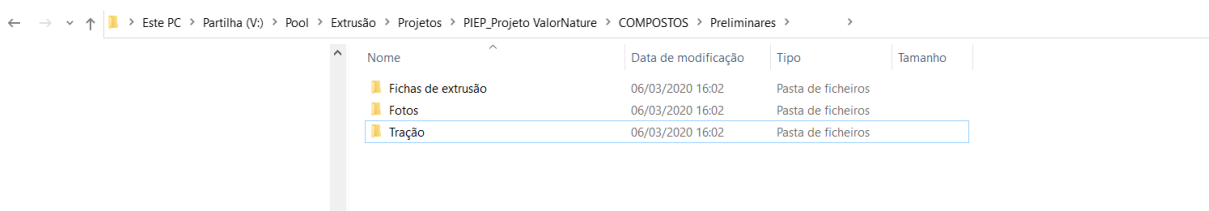
Ainda nesta etapa foi possível corrigir, em todos os departamentos, documentos que se encontravam perdidos, mal alocados, ou de desinteresse para o sistema de trabalho, como exemplificado na Figura 10.



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
Carga_Foto_1	25/09/2018 11:04	Ficheiro JPG	3 743 KB
Carga_Foto_2	25/09/2018 11:04	Ficheiro JPG	3 918 KB
MFI_07_2018	08/01/2020 11:06	Folha de Cálculo d...	13 KB
Traccao_5	08/01/2020 11:23	Arquivo WinRAR	285 KB
Traccao_5	23/07/2018 11:43	Documento do ML...	10 273 KB
Traccao_15	08/01/2020 11:24	Arquivo WinRAR	229 KB
Traccao_15	23/07/2018 11:20	Documento do ML...	10 145 KB
Traccao_30	08/01/2020 11:25	Arquivo WinRAR	214 KB
Traccao_30	23/07/2018 12:17	Documento do ML...	10 142 KB
VNPrelim_	09/01/2020 15:45	Folha de Cálculo d...	40 KB

Figura 10. Pasta de Cliente X antes da 1ª sessão de 5S (Departamento – Extrusão)

Desta forma, a criação de pastas para documentos com características semelhantes foi integral na organização, arrumação, limpeza e uniformização do modo operativo do centro de trabalhos, como exemplo da transformação para a Figura 11.



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
Fichas de extrusão	06/03/2020 16:02	Pasta de ficheiros	
Fotos	06/03/2020 16:02	Pasta de ficheiros	
Tração	06/03/2020 16:02	Pasta de ficheiros	

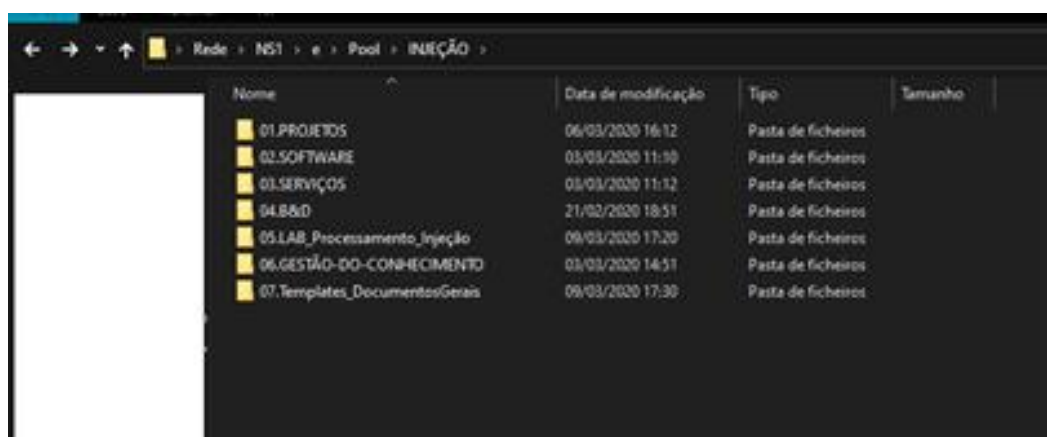
Figura 11. Pasta de Cliente X antes da 1ª sessão de 5S (Departamento – Extrusão)

Na etapa do terceiro S, foi executada a limpeza da pasta de “Backup”. Todos os documentos, ficheiros, templates, programas que não foram retirados pelos colaboradores desta pasta foram eliminados. A pasta “Backup” foi esvaziada e mantida na pasta partilhada para que numa próxima auditoria fosse executada o mesmo procedimento, para que o ciclo 5S nunca parasse.

O quarto S implicou a utilização de sistemas ou normas universais. Foi imperativo alocar os documentos certos às novas pastas criadas em cada departamento de acordo com as categorias lógicas criadas, exigindo o cuidado de respeitar as hierarquias das pastas definidas. Nesta etapa foi efetuada também a uniformização da nomenclatura de ficheiros e pastas após a sua alocação, uma vez que é importante ter documentos do mesmo tipo com a mesma nomenclatura, pois ajuda na gestão visual da pasta.

A nomenclatura foi algo que tentou que se tornasse universal, tanto na forma de utilização de maiúsculas e minúsculas, da ordem de data de documentos (ano-mês-dia), de espaços ou *underscores*, assim como na uniformidade de documentos semelhantes. A universalidade da utilização da data com o sistema “ano-mês-dia” por parte integral do PIEP, permitiu que os documentos que fossem alocados às pastas de reunião, atas, etc. fossem visíveis por ordem cronológica. Para além disso, utilização desta norma impediu a dicotomia ao longo da organização.

O uso predominante de um número reduzido de pastas ou de uma ordem cronológica sistemática das pastas, possibilitou a utilização de numeração de pastas consoante a sua relevância ou ordem de uso como demonstrado nas Figura 12 e Figura 13. Assim, foi atribuído o número 1 às pastas com mais uso, ou às pastas primeiramente utilizadas num sistema cronológico, o número 2 às pastas com o segundo maior uso ou que eram utilizadas no segundo passo cronológico e assim sucessivamente. Esta prática foi implementada por parte do departamento de Injeção e posteriormente foi divulgada para os outros departamentos no caso de se revelar útil na atualidade ou no futuro.



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
01.PROJETOS	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
02.SOFTWARE	05/03/2020 11:30	Pasta de ficheiros	
03.SERVIÇOS	05/03/2020 11:32	Pasta de ficheiros	
04.B&D	21/02/2020 18:51	Pasta de ficheiros	
05.LAB_Processamento_Injeção	09/03/2020 17:20	Pasta de ficheiros	
06.GESTÃO-DO-CONHECIMENTO	03/03/2020 14:51	Pasta de ficheiros	
07.Templates_DocumentosGerais	09/03/2020 17:30	Pasta de ficheiros	

Figura 12. Numeração decrescente relativa à frequência de utilização das pastas

Nome	Data de modificação	Tipo	Tar
01.Preparação_Candidatura	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
02.Pedidos_Esclarecimentos_Alteração	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
03.Decisão	10/04/2019 14:24	Pasta de ficheiros	
04.Termo_Aceitação_Contrato_Consórcio	08/04/2019 12:49	Pasta de ficheiros	
05. Anexo_Tecnico_Final	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
06. Kickoff_Meeting	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	
07.Gestão_financeira	06/03/2020 16:12	Pasta de ficheiros	

Figura 13. Numeração cronológica da ordem de sequência de contactos com o cliente

Por fim, como o último S foi dada atenção especial aos coordenadores dos departamentos para que estes futuramente fossem responsáveis pela manutenção do ciclo do 5S eletrónico. Como foram os principais intérpretes pela implementação do 5S nos seus departamentos, o mais sensato seria que estes fossem os principais intervenientes para a continuidade da utilização da ferramenta e no incentivo aos restantes colaboradores nessa mesma prática. Os coordenadores ficaram encarregues da responsabilidade de auditar e criar novas normas de organização documental eletrónica nas pastas partilhadas. Desta forma, a cada período de tempo definido por cada departamento ocorreria uma auditoria na qual se conferia se o 5S eletrónico se encontrava em plena funcionalidade ou seriam necessários ajustes.

Foi elaborado um *template* simples, de modo que auxiliasse as auditorias na verificação das componentes básicas da prática continua do 5S eletrónico, exemplificado na Figura 14.

Auditoria 5S eletrônico				
LISTA DE VERIFICAÇÃO				
Instruções: Introduza uma cruz em cada linha. Um resumo da auditoria deve ser elaborado no final do template. Caso existam novas medidas a adotar devem ser detalhadas e comunicadas aos colaboradores.		janeiro		
Senso	Conta	+	+/-	-
Seiri (separação)	Existência de documentos pessoais			
	Existência de documentos/pastas duplicado/as			
	Existência de documentos/pastas desatualizado/as			
Seiton e Seiketsu (arrumar e organizar)	Necessidade da criação de novas categorias de pastas			
	Necessidade da utilização de uma nova nomenclatura			
	Documentos não alocados às pastas certas			
	Existe a necessidade de um novo sistema para a pasta partilhada			
Seison (limpeza)	Limpeza dos documentos da pasta Backup			
	A pasta Backup não tem sido utilizada			
Resumo				

Figura 14. *Template* auditoria 5S eletrônico

5.2 Normalização de documentos

A sistematização de um processo de informação que reportava a informação essencial e que representasse um elo de ligação entre o conteúdo ocorrido nos eventos e os colaboradores pareceu uma necessidade imperial para um melhor funcionamento da organização.

Foi imperativo normalizar o conteúdo a reportar, de que forma/meio reportar, quem era responsável por reportar e onde encontrar o *report*/relatório. Era importante sistematizar uma forma de relato com as diretrizes chaves de informação que devia estar presente.

Numa reunião com todos os coordenadores dos departamentos do PIEP estabeleceram-se os eventos que seriam alvo de obrigatoriedade de relato. Foram discutidos os pontos gerais que deviam ser abordados em todos os *reports* e os pontos específicos que deviam ser relatados para cada evento específico. Nesta discussão e troca de ideias houve o consenso para que fossem desenhados modelos diferentes dependendo do evento estabelecido. Cada modelo tentava captar a informação que se definiu como essencial que cada evento procurava obter. Definiu-se que era obrigatório o *report* de reuniões de

equipa (reuniões internas), reuniões com cliente, eventos de formação e eventos de conferências. O relato seria composto por métricas delineadas e rígidas (*template* individual para cada categoria). Os modelos iniciais foram discutidos, modificados e aperfeiçoados. As indicações mais carregadas para a elaboração dos diferentes modelos foram para que os documentos fossem de fácil preenchimento, que não ocupasse muito tempo a ler e a preencher, ao mesmo tempo que atingissem os pontos considerados fulcrais para reporte.

No modelo de reunião de equipa, as métricas prioritárias seriam a atualização do projeto em que trabalhavam. Neste tipo de modelo deviam ser reportados atrasos, adiantamentos, objetivos atingidos, objetivos a atingir, etc. Ainda no que diz respeito às reuniões de equipa definiu-se que a responsabilidade da elaboração do documento seria um processo rotativo na equipa, de modo que não recaísse sempre a responsabilidade para o mesmo colaborador e que todos ficassem mais rapidamente integrados com o modelo.

No modelo de reunião com clientes discutir as métricas de iniciação de projeto era o objetivo. Neste tipo de modelo devia ser reportado âmbito, prazos, orçamento, parcerias, etc. A responsabilidade de relato seria dada a um elemento previamente discutido à presença na reunião.

No modelo de conferência, as métricas prioritárias seria a temática do evento assim como as apresentações que o PIEP produziu e a sua audiência. Neste tipo de modelo deviam ser reportados contactos efetuados com potencial para futuras colaborações. O responsável de relato seria um membro participante do evento e designado pela equipa presente.

No modelo de formação, as métricas prioritárias seria a identificação de quem a atendeu e os conhecimentos adquiridos. Neste tipo de modelo deviam ser reportados ferramentas, capacidades/habilidades adquiridas e potenciais benefícios que podem ter em projetos seguintes. Todos os elementos que participam numa formação devem elaborar o seu próprio documento.

Tendo em conta que as reuniões tanto como os outros eventos ocorriam com o suporte de computadores portáteis e que a utilização de papel restringia o acesso da grande maioria das pessoas à leitura dos documentos, optou-se por uma utilização de uma ferramenta simples e direta. A utilização em massa das ferramentas digitais e universalidade do seu acesso de membros do PIEP às pastas partilhadas, aliada à preferência e facilidade de utilização da ferramenta de Excel foi o fundamento da escolha para a elaboração de *templates* relativos aos eventos em questão, como a Figura 15.

Estes documentos serviriam por base a relatar as principais componentes, sendo que a autoria de quem os elaborava devia ficar patente, para quem quisesse mais informação saber a quem perguntar sobre o evento em questão.

Planeamento de Reuniões

Tipo de Reunião: Reunião de gestão de projeto

Data

Cliente

Nome do Projeto

Âmbito do Projeto

Prazo do Projeto

Tópicos Abordados

Tópicos a abordar (próxima reunião)

Dificuldades

Figura 15. Exemplo de *template* (reunião de gestão de projeto)

Os restantes *templates* encontram-se nos [Apêndices I](#), [Apêndice II](#) e [Apêndice III](#), nomeadamente o *template* para reunião numa conferência Figura 18, *template* para reunião com cliente Figura 19 e *template* para reunião de formação Figura 20.

Importante salientar que estes documentos seguirão uma nomenclatura uniforme de acordo com o que foi explícito na secção 2.3.2 Técnica 5S.

A transversalidade dos *templates* permitirá a adaptação da ferramenta a eventos futuros no qual achem pertinente a sua utilização. Sendo assim, a alteração dos mesmos poderá ser sempre executada, como também poderá ocorrer a criação de um novo modelo, conforme exista a necessidade da ocorrência e oportunidade de relato de um novo evento de circunstâncias reportáveis.

5.3 Formação de Colaboradores

Nos primeiros contactos em discussões informais e formais com os colaboradores foi possível perceber que apesar de saberem que o *Lean* era uma filosofia que recentemente tem sido adotada por parte de

algumas organizações, a maior parte dos mesmos desconhecia em que consistia ou que ferramentas estavam associadas ao mesmo. Para participarem e tornar a organização não *Lean* em organização *Lean* é necessário que os colaboradores percebam as ferramentas do *Lean* como também incorporem a sua filosofia e sejam então eles os grandes impulsionadores da cultura na organização. Ao serem os membros da própria empresa, ao longo dos vários departamentos a estimularem a mudança, esta dificilmente ficará perdida no tempo e espaço.

Foi definido por parte da organização a utilização do *Lean Thinking* por parte do PIEP, como medida de reduzir desperdícios e reestruturar o funcionamento de processos que sentiam que necessitava mudanças.

O enquadramento histórico, de como, quando e onde surgiu, assim como se alastrou a diversas áreas de trabalho, como a sua aplicabilidade no contexto de escritório e também no contexto de produção, foram motivos que despertaram interesse, devido ao potencial de soluções aos problemas práticos do PIEP.

A falta de conhecimento cognitivo da filosofia *Lean*, como princípios, ferramentas, áreas de aplicação, tipos de desperdícios foram motivos que estimularam a curiosidade dos colaboradores.

Devido ao desconhecimento da metodologia do *Lean* e das suas ferramentas, uma das prioridades foi abordar os colaboradores e dar formação aos mesmos sobre o *Lean*, com o suporte de uma apresentação, Apêndice IV. A introdução de conceitos, de técnicas e da filosofia foi gradual. Começou por ser feito um primeiro contacto com os colaboradores e apresentação da proposta de dissertação, passando por explicar a minha perceção de alguns dos problemas do PIEP. Seguidamente mostrar como certas técnicas estudadas podiam ser úteis na abordagem de alguns problemas identificados e dos benefícios da implementação da filosofia do *Lean* no dia-a-dia do PIEP. Deste modo, as conversas informais foram um primeiro passo importante na inclusão dos colaboradores do PIEP para o projeto, da demonstração de disponibilidade por ambas as partes da disponibilidade da entajuda que seria necessária para o sucesso do *Lean*.

A sensibilização para a mudança geral do PIEP por parte da organização como um todo foi o ponto de partida. A importância da filosofia de alastrar ao longo dos diversos departamentos, diversas áreas de trabalho e a contribuição de cada colaborador para esta mudança foram enaltecidas. O intuito da filosofia não fornecer apenas melhorias instantâneas, mas sim permanentes dependeria dos colaboradores e não de quem tentava implementar o *Lean* na instituição.

Com o intento de elucidar os objetivos, os benefícios e ainda a praticabilidade da filosofia no PIEP, foram listadas propostas de formações na área do *Lean* às quais atenderam alguns elementos do PIEP, assim como os impulsionadores do *Lean* no PIEP. Estas formações foram o ponto de partida de conhecimento, no qual deram seguimento a discussões de ambas as partes na abordagem da expansão deste conhecimento à restante organização, assim como a abertura para conversas informais entre colaboradores para esta mesma mudança.

Um passo que se considerou importante dar, foi a realização de uma formação de *Lean* abrangendo todos os membros da organização. Incluiu a introdução e familiarização de conceitos chave, a explicitação de técnicas e ferramentas conjuntamente com exemplos básicos de implementação das mesmas, utilização de atividades práticas e didáticas de algumas ferramentas *Lean*.

De um modo inicial a formação era para ser realizada presencialmente, no entanto a restrição do número de pessoas permitidas nas salas do PIEP, impostas pelas normas em vigor de combate à pandemia covid-19, forçou que a formação fosse dada de forma remota. O formato online era o único possível para que todos os colaboradores participassem. O desenho da formação teve o cuidado de solicitar a intervenção dos participantes, promovendo a sua interação através de jogos, *quizz* 's.

A formação, de duas horas, abordou a história do *Lean* e os seus princípios, passando ainda pela importância e modo de utilização de ferramentas comuns. Consistiu na consolidação de temas já previamente abordados dentro da organização tais como: o 5S, a normalização, o *Kaizen*, assim como a abordagem de novas ferramentas que serão potencialmente utilizadas no futuro no PIEP, como por exemplo: o *Standard Work*, o *Value Stream Mapping* e ainda o mapa de *Kanban*.

O objetivo final consistiu primariamente, em consolidar o conhecimento já divulgado pelos impulsionadores do *Lean* no PIEP, passando posteriormente pela apresentação de novas ferramentas com possível utilidade futura e finalmente por instaurar um maior interesse nos colaboradores relativo ao *Lean*, de modo que estes consigam implementar novos conhecimentos e tentem usufruir ao máximo das ferramentas que aprenderam.

Em todos os processos de atuação do *Lean*, foi importante explicitar previamente, a todos os intervenientes, começando pelos coordenadores de departamento os problemas encontrados e qual a proposta na abordagem e medidas a implementar para combater os mesmos. As técnicas expostas foram previamente explicadas aos colaboradores em que consistiam e quais os meios e as condições em que deviam ser usadas. Desta forma, antes das alterações efetuadas era conduzido um pequeno *briefing* explicativo, aberto a questões e posterior *feedback*.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo é realizada uma análise e discussão de resultados das propostas apresentadas no capítulo anterior, 5 Apresentação de propostas de melhoria. Devido ao contexto pandémico e remodelação organizacional (entrada de uma nova direção, remodelação dos departamentos e rotação de recursos humanos) alguns destes resultados tiveram de ter o suporte de algumas estimativas. É ainda apresentado um resumo dos resultados obtidos.

6.1 Utilização do 5S eletrónico

Como primeira medida de avaliação da eficácia do 5S eletrónico foi elaborado um questionário, Apêndice V, posteriormente entregue aos coordenadores dos cinco departamentos, alvo da ferramenta e da formação para posterior auditoria dos próprios. O questionário foi elaborado tendo em conta que o *Lean* não era uma filosofia usada por parte do PIEP. Assim era natural que para além das formações lecionadas dentro da organização, o contacto com o *Lean* fosse nulo ou reduzido, dado que a formação dos colaboradores era maioritariamente de áreas relacionadas com Polímeros, sendo o *Lean* lecionado principalmente em áreas industriais.

O questionário foi elaborado com o objetivo de avaliar a perceção do grau de eficácia das medidas desempenhadas por parte do 5S eletrónico, por parte dos coordenadores dos departamentos. Foi feita uma pesquisa quantitativa elaborada através de perguntas fechadas.

O questionário foi dirigido a cada coordenador de área/departamento com o objetivo de fazer uma avaliação das mesmas métricas relativamente à pasta partilhada do seu departamento e à pasta comum da organização.

A implementação do 5S eletrónico foi precedida de uma formação que ajudou a perceber a ferramenta, a forma como podia ser implementada, assim como o potencial para cada departamento.

As respostas ao questionário apresentadas no Apêndice VI demonstraram que este foi o primeiro contacto de todos orientadores com o 5S, mais especificamente, com o 5S eletrónico. Os coordenadores consideraram a ferramenta útil e uma mais-valia e a totalidade dos mesmos pretendem continuar o uso da ferramenta, como demonstrado no gráfico da Figura 16.

Pretende manter esta prática?

4 respostas

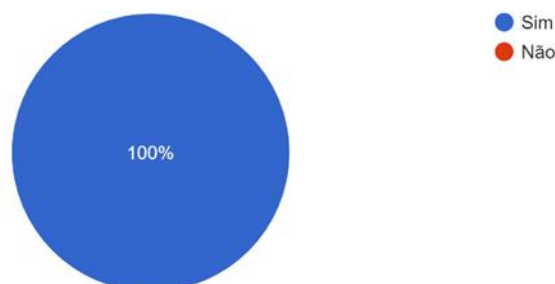


Figura 16. Resposta agregada à pergunta 6

A totalidade dos inquiridos foi alvo de uma formação sobre o 5S eletrónico com o objetivo de ficarem esclarecidos e elucidados perante os benefícios potenciados pela ferramenta e o seu uso de forma contínua. Esta avaliação foi feita após duas seções de 5S eletrónico com a pasta partilhada de cada departamento e uma secção com a pasta partilhada geral. Foi ainda apresentada uma ideia para avaliação da manutenção do 5S eletrónico para os coordenadores, na forma de auditoria, Figura 14.

Segundo as respostas dos questionários é perceptível que os coordenadores encontraram um espaço de trabalho mais organizado no que diz respeito aos documentos e as pastas criadas, potenciado pela criação de categorias e sistemas lógicas, uma maior uniformização por parte do departamento e organização relativa a nomenclaturas. A utilização de sistemas lógicos foi um exemplo perfeito de como casos práticos podem ser o grande suporte de reestruturações. A implementação de sistemas utilizados por outras organizações, ou até mesmo na mesma organização apenas noutro departamento, podem ser o modelo ideal a adotar e seguir.

A perceção de falhas no sistema e de documentos perdidos, desconhecidos ou obsoletos também foi uma melhoria que a maior parte dos coordenadores notou com a implementação do 5S eletrónico, como mostra a Figura 17.

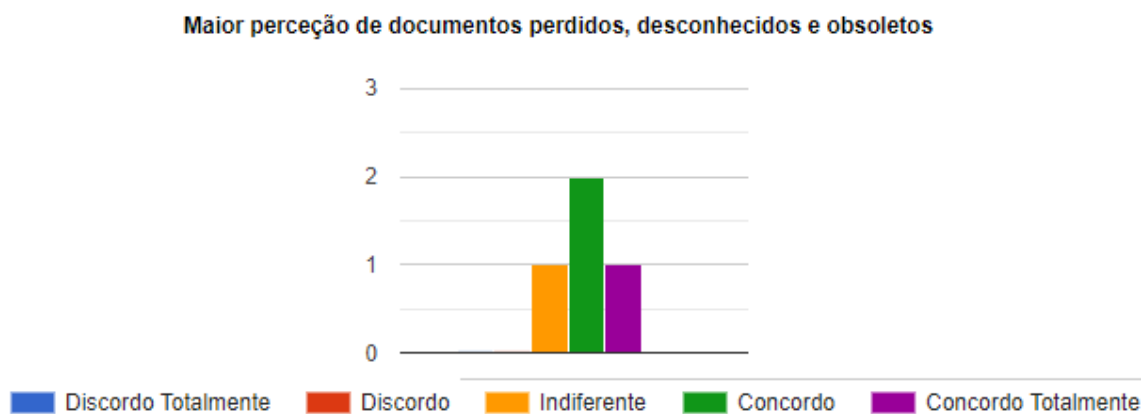


Figura 17. Resposta agregada à pergunta 4A

A eliminação destes documentos tornou a pasta mais leve, de mais fácil visualização e mais sintética ao nível de filtro de documentos de interesse.

Com a utilização do 5S eletrónico obteve-se um ambiente de trabalho mais sistemático, intuitivo e simples, o que ajudou na mais fácil adaptação dos *new comers* do PIEP. Para além dos novos colaboradores, no novo ambiente de trabalho é mais fácil de encontrar os documentos pretendidos.

O balanço do questionário foi positivo em todas as questões avaliadas relativamente à implementação do 5S eletrónico, havendo um rácio de maior eficácia na secção da pasta partilhada de cada departamento. Este rácio pode ser explicado pelo maior tempo investido com o 5S eletrónico nestas pastas, justificado pelo maior uso destes elementos de trabalho ao invés da pasta geral do PIEP.

Não foram recolhidos dados do tempo para encontrar os documentos antes da implementação do 5S eletrónico, mas fizeram-se algumas estimativas. Por exemplo, para encontrar três foi inquirido um coordenador para este estimar o tempo que seria necessário para localizar esses três documentos, este estimou um tempo de um minuto e trinta segundos. Depois, foi feito um teste, no mesmo departamento, para encontrar os mesmos três documentos após a implementação do 5S eletrónico, obtendo um somatório de tempo de um minuto. A redução de tempo neste conjunto foi de 30 segundos. Estes três documentos são estimados de uso diário de quatro vezes por dia. Multiplicando este número por um mês com 22 dias úteis de trabalho, implica que cada colaborador com a mesma quantidade de tempo de uso da pasta partilhada poupa $0,5 \text{ (30 segundos)} * 4 \text{ (4 vezes por dia)} * 22 \text{ (dias úteis)} = 44 \text{ minutos}$ por mês. Estes 44 minutos podem ser transformados em euros calculando pelo salário médio do colaborador.

Este resultado depende da frequência de uso do colaborador, do salário do colaborador e dos próprios documentos (existem documentos que ficaram muito mais acessíveis e outros que já eram acessíveis). No entanto, se se assumir um salário médio de 1000 euros, o salário por hora é de seis euros à hora, assumindo uma população de 32 pessoas que beneficiará desta hora por mês, fará com que exista uma poupança de, aproximadamente, 141 euros mês.

6.2 Colaboradores mais informados e com capacidade para trabalhar *Lean*

A formação *Lean* aliada à implementação de novas práticas e normas são bens intangíveis que podem e devem ser mantidos pela organização e idealmente estimulados. A formação de *Lean* demonstrou os benefícios que podiam ser atingidos com a filosofia de trabalho e ferramentas associadas, tentou motivar os colaboradores a aprender mais sobre a filosofia e por isso, incutiu propostas de novas formações fora da organização para os colaboradores.

A formação tentou fazer com que as medidas implementadas perdurassem, incutindo aos colaboradores a responsabilidade pela sua manutenção. Familiarizar com a organização com conceitos *Lean* foi o primeiro passo. Identificar valor para o cliente, identificar desperdício nas etapas de trabalho foi algo que ficou patente. Estas ideias chave estão ainda hoje presentes nos colaboradores. Dar o acesso a ferramentas *Lean*, seguido de trabalho com as mesmas dentro da organização foi o acompanhamento dum processo contínuo do qual os colaboradores serão os comandantes para que o trabalho feito seja continuado e pelo qual o seu interesse determinará que novas medidas, novas ferramentas e novos sistemas sejam executados.

A utilização das ferramentas já trabalhadas é uma mais-valia. No entanto, é possível contar com a possibilidade de alargamento de matérias já trabalhadas de forma e com ferramentas *Lean*. O horizonte de expansão com ferramentas já conhecidas dos colaboradores pode ser alargado. A criação de *templates* de relatos para novos tipos de eventos da organização ainda, a ambição de melhorar continuamente associada ao *Kaizen* em diversos espaços da sua área de trabalho, a utilização de novas reestruturações com o 5S nas pastas partilhadas ou mesmo no local de trabalho físico são os casos mais óbvios. A expansão para aprendizagem de novas ferramentas e partilha de conhecimento com os colegas foi outro aspeto do qual a formação facultou mais-valias.

Por outro lado, resultados práticos na identificação de problemas são um dos muitos benefícios visíveis na postura dos colaboradores. A avaliação e modo crítico como avaliam e abordam novas situações, pode ser feita de uma maneira mais pragmática e com o auxílio de ferramentas aprendidas de acordo

com formações lecionadas, assim como casos práticos demonstrados. O envolvimento de todos os colaboradores e recolha do seu input pode ser também um fator de destaque na resolução de problemas e um fator de valorização pessoal. Estas medidas foram referências que promoveram a união coletiva interna de colaboradores de departamentos em prol da melhoria organizacional.

7. CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentam-se as conclusões gerais deste estágio e dissertação de mestrado. Assim comparam-se objetivos definidos com resultados obtidos. Alguns objetivos foram redefinidos devido a limitações impostas no período pandémico que afetaram as possibilidades de trabalhar presencialmente ou condicionalismos de número de pessoas presentes nas reuniões. Adicionalmente, apresentam-se ideias com possibilidade de desenvolvimento posterior, de forma a dar continuidade ao trabalho já iniciado.

7.1 Conclusões

No início da dissertação foi definido como um dos objetivos principais a melhoria da base documental do PIEP como um só. Foi notado que existia um formato independente, com necessidades, modelos de informação e relevância de informação dispar perante os departamentos. Foram adotadas medidas que se adequavam às necessidades de cada departamento, no entanto foi impossível convergir num sistema base geral a todos os departamentos na forma de gestão documental. No entanto, foi impulsionado um modelo de nomenclatura ao nível de datas, ordem de documentos (tendo por base relevância ou ordem cronológica de criação documental). Deste modo, o objetivo de obter uma base de dados comum aos diferentes departamentos, não foi atingido por entender que haviam questões que ultrapassavam os benefícios de uniformizar a forma de trabalho de cada departamento.

Foi proposto analisar como era processada a informação desde o primeiro momento até ao fim do projeto. Para este ponto seria necessário mapear a informação desde os primeiros contactos com clientes, contactos com fornecedores, restante cadeia logística e a informação dentro da organização ao longo do projeto. Neste ponto foi encontrado um entrave, pois o primeiro contacto com o cliente era feito de forma variável, podia ou não ser documentado e quando era documentado era feito por formatos e modelos personalizados. Este obstáculo era comum em outros pontos. A informação transacionava de modo informal e de diferentes formas.

Deste modo, foi identificada uma necessidade por parte da organização e consequentemente um novo objetivo, tornar a informação visível. Foi relevante a criação de um modelo de relato dos eventos, abordando os pontos fulcrais do mesmo. Foi importante definir o que se devia relatar e como o fazer, fosse um evento dentro ou fora da organização. Este novo objetivo foi executado com sucesso.

Nos primórdios do estágio foram ainda identificadas problemáticas a nível da gestão de projetos. O suporte de um programa de auxílio para a área foi alvo de análise e de possíveis propostas numa fase inicial, no entanto após ter sido informado que esta temática já estava em análise por parte de um colega que lá desempenhava um estágio no tema, foi interrompida.

Por fim, o *Kaizen*, a melhoria contínua, foi trabalhada com os colaboradores. Foi incutida a procura incansável por oportunidades de melhoria e demonstrada a importância de todos colaboradores serem livres de se expressar e fomentar o seu espírito crítico relativamente aos problemas perceptíveis do PIEP, apenas desta forma se consegue iniciar discussões que abordem as temáticas em causa. Nos contactos que o investigador teve e manteve, sentiu-se que não existia qualquer inibição para os colaboradores exprimirem a sua opinião consoante as suas experiências de trabalho tanto para a identificação de problemas como para a sugestão de onde poderia ser o foco da atenção para a resolução dos mesmos, ainda que, nem sempre indicassem uma solução.

7.2 Trabalho futuro

Ao nível das pastas partilhadas foi facilmente perceptível que serão necessárias várias seções de 5S eletrónico para se atingir um ambiente de trabalho idealizado. As práticas implementadas impulsionaram um novo modelo num panorama geral de cada departamento, no entanto existem pastas e subpastas em que é necessária uma reestruturação considerável. É importante que o apoio em modelos de pastas semelhantes seja considerado, de modo que a remodelação seja facilitada.

Ainda no 5S eletrónico é importante que sejam mantidas práticas de auditoria, de modo a não retroceder passos e voltar a velhos hábitos e más práticas. O modelo elaborado, para auditar o 5S eletrónico, serve de suporte a garantir que as medidas trabalhadas continuam ativas, no entanto que medidas novas e graduais sejam executadas. Apenas com auditorias sérias e rigorosas, é possível manter e melhorar o ambiente eletrónico de trabalho.

Com as bases de conhecimento adquirido pelo 5S eletrónico, podem ser desenvolvidos programas para a componente extra digital, seja no chão de fábrica, assim como no ambiente de trabalho de escritório.

Relativamente a *templates* é importante perceber as necessidades que estes tendem a atingir. Caso sejam identificadas carências perante o formato de informação indicado a preencher por parte do modelo em questão é importante perceber que alterações devem ser feitas, de modo a preencher as carências

do mesmo. A criação de um novo modelo ou alteração do anterior deve ter sempre por fim, o melhor relato da informação necessária a captar.

Por fim, com o objetivo de tornar a organização *Lean* é importante que para além de manter as práticas *Lean* implementadas, seja cultivado conhecimento sobre a matéria e ferramentas, de modo que seja utilizado internamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, J. C. (2017). *Melhoria de processos aplicando ferramentas Lean Office num departamento de Gestão Industrial de uma empresa de componentes eletrónicos para a indústria automóvel*. Universidade do Minho.
- Alves, A. C. (2017). *Slides de apoio à disciplina de Organização de Sistemas de Produção I*. Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Alves, V. M. A. (2016). *Aplicação de Lean Office no Departamento de Controlo Financeiro de uma Empresa de Componentes Eletrónicos Dissertação*. Universidade do Minho.
- Amaro, P., Alves, A. C., & Sousa, R. M. (2019). Lean thinking: A transversal and global management philosophy to achieve sustainability benefits. In *Lean Engineering for Global Development*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13515-7_1
- Bicheno, J. (2008). *The Lean Toolbox for Service Systems* (1st ed.). Picsie Books.
- Bicheno, J. (2014). What it takes to build World-Class Masters Education 15 Years of MSc in Lean. *Presentation to IIE Conference*.
- Bragança, S., Alves, A., Costa, E., & Sousa, R. (2013). The use of lean tools to improve the performance of an elevators company. In *Integrity, Reliability and Failure of Mechanical Systems (IRF2013)*. <http://hdl.handle.net/1822/25316>
- CO:EDUCARE, C. em C. (2019). *Ciclo PDCA*. CICLO PDCA. <http://expertbpm.blogspot.com/2019/08/ciclo-pdca-nao-podemos-deixa-lo-nunca.html>
- Corbett, L. M., & Rastrick, K. N. (2000). Quality performance and organizational culture. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 7. <https://doi.org/10.1108/02656710010300126>
- Coutinho, C. P., & Sousa, Adão Dias, Anabela Bessa, Fátima Ferreira, M^a José Vieira, S. (2009). *Investigação_Acção_Metodologias.pdf* (2nd ed.). Almedina.
- Delgado, P., Martins, C., Braga, A., Barros, C., Delgado, I., Marques, C., & Sampaio, P. (2018). Benefits of multivariate statistical process control based on principal component analysis in solder paste printing process where 100% automatic inspection is already installed. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10961 LNCS, 351–365. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95165-2_25
- Dennis, P. (2007). Lean Production Simplified. In *Lean Production Simplified, Second Edition* (2nd ed.). Productivity Press. <https://doi.org/10.1201/b17932>
- Feld, W. (2001). Lean manufacturing—tools, techniques, and how to use them. In *Journal of*

- Manufacturing Systems* (1st ed., Vol. 20, Issue 1). St. Lucie Press.
[https://doi.org/10.1016/s0278-6125\(01\)80022-4](https://doi.org/10.1016/s0278-6125(01)80022-4)
- Ferreira, H. D. M. (2015). *Desenvolvimento e Implementação de Ações de Melhoria num Ambiente Lean Office*. Universidade do Minho.
- Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-A-Glance Monitoring* (2nd ed.). Analytics Press.
- Gilpatrick, K., & Furlong, B. (2006). *The Elusive Lean Enterprise* (1st ed.). Trafford Publishing.
- Grichnik, K., Bohnen, H., & Turner, M. (2009). *Standardized Work The First Step Toward*.
http://www.cthr.hk/doc/exe_corner/20091211_Booz_Standardized_Work.pdf
- Harmon, P. (2007). *Business Process Change: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals*. (2nd ed.). Morgan Kaufmann.
- Ho, S. K., & Cicmil, S. (1996). *Japanese 5-S practice*. 8(1), 45–53.
<https://doi.org/10.1108/09544789610107261>
- Imai, M. (1986). *Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success*. New York, McGraw-Hill.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (2nd ed.). McGraw Hill.
- Ishikawa, K. (1943). *Diagrama de Ishikawa*. https://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa
- KaiNexus. (2016). *Standard Work.pdf*.
<http://www.kainexus.com/improvementdisciplines/%0Alean/standard-work>
- Krafckik, J. F. (1988). *Triumph of the Lean Production System*.
- Lago, N., Carvalho, J. D., & Ribeiro, L. (2006). Lean Office. Fundação, 1º e 2º trimestre. *Associação Portuguesa de Fundação - Revista Fundação*, 6–8. <https://apf.com.pt/>
- Lareau, W. (2003). *Office Kaizen: transforming office operations into a strategic competitive advantage*. (Asq Pr). Reprint.
- Larsson, L., & Gonzalez Rivas, G. (2010). *Far from the Factory: Lean for the Information Age* (1st ed., Issue February). Productivity Press.
- Liker, J. K. (2004). The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. In *Training* (1st ed.). McGraw Hill.
- Liker, J. K., & Morgan, J. M. (2006). The toyota way in services: The case of lean product development. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5–20.
<https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002>
- Maia, L. C. (2013). Sustainable work environment with lean production in textile and clothing industry.

- International Journal of Industrial Engineering and Management*, 4(3), 183–190.
- Martins, A. F., Alves, A. C., & Leão, C. P. (2018). Development and implementation of dashboards for operational monitoring using participatory design in a lean context. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 621). https://doi.org/10.1007/978-3-319-61121-1_21
- Martins, M. D. (2017). *Mapeamento do processo produtivo de uma linha de produção de aglomerados de cortiça com borracha*. Universidade do Porto.
- Maurer, R. (2012). *The Spirit of Kaizen: Creating Lasting Excellence One Small Step at a Time* (1st ed.). McGraw Hill.
- Monden, Y. (2011). Toyota Production System. In *Toyota Production System* (4th ed.). Productivity Press. <https://doi.org/10.4324/9780429273018>
- Monteiro, J., Alves, A. C., & Carvalho, M. do S. (2017). Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company. *Procedia Manufacturing*, 13, 995–1002. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2351978917307321>
- Monteiro, J. M. G. (2016). *Aplicação de Lean Office num departamento de planeamento logístico de uma empresa de componentes eletrónicos*. Universidade do Minho.
- Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance* (11th ed.). Productivity Pr.
- O'Brien, R. (1998). An overview of the methodological approach of action Research. *University of Toronto*, 1–15.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System, Beyond Large-Scale Production* (Repr.). Productivity Press.
- PIEP. (2020). *Orgãos Sociais do PIEP*. PIEP. <http://www.piep.pt/pt/conteudos/conteudo/id/87>
- Pinto, J. P. (2014). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras* (6ª). Lidel.
- Pool, A., Wijngaard, J., & van der Zee, D.-J. (2011). Lean planning in the semi-process industry, a case study. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.04.040>
- Randhawa, J. S., & Ahuja, I. S. (2017). Examining the role of 5S practices as a facilitator of business excellence in manufacturing organizations. *Measuring Business Excellence*, 21(2), 191–206. <https://doi.org/10.1108/MBE-09-2016-0047>
- Recht, R., & Wilderom, C. (1998). Kaizen and culture: On the transferability of Japanese suggestion systems. *International Business Review*, 7(1), 7–22. [https://doi.org/10.1016/s0969-5931\(97\)00048-6](https://doi.org/10.1016/s0969-5931(97)00048-6)
- Ribeiro, L., Alves, A. C., Moreira, J. F. P., & Ferreira, M. (2013). Applying standard work in a paint shop of wood furniture plant: A case study. In *22nd International Conference on Production Research*,

ICPR 2013.

- Rother, M., & Shook, J. (1999). Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda (Lean Enterprise Institute). In *Lean Enterprise Institute Brookline* (1st ed.). Lean Enterprise Institute.
<https://doi.org/10.1109/6.490058>
- Shingo, S. (1985). *A revolution in Manufacturing: The SMED System Translated by* (1st ed.). Productivity Press.
- Silva, A. M. F. da. (2014). *Aplicação de técnicas Lean Office nos Serviços Académicos de uma Universidade*. Universidade do Minho.
- Tapping, D., & Shuker, T. (2003). *Book_2003_Tapping_VSM for the lean office.pdf* (1st ed.). Productivity Press.
- Ungan, M. C. (2006). Towards a better understanding of process documentation. *The TQM Magazine*.
<https://doi.org/10.1108/09544780610671066>
- Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2nd ed.). Free Press.
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world* (Free Press).

APÊNDICES

APÊNDICE I – REUNIÃO CONFERÊNCIA

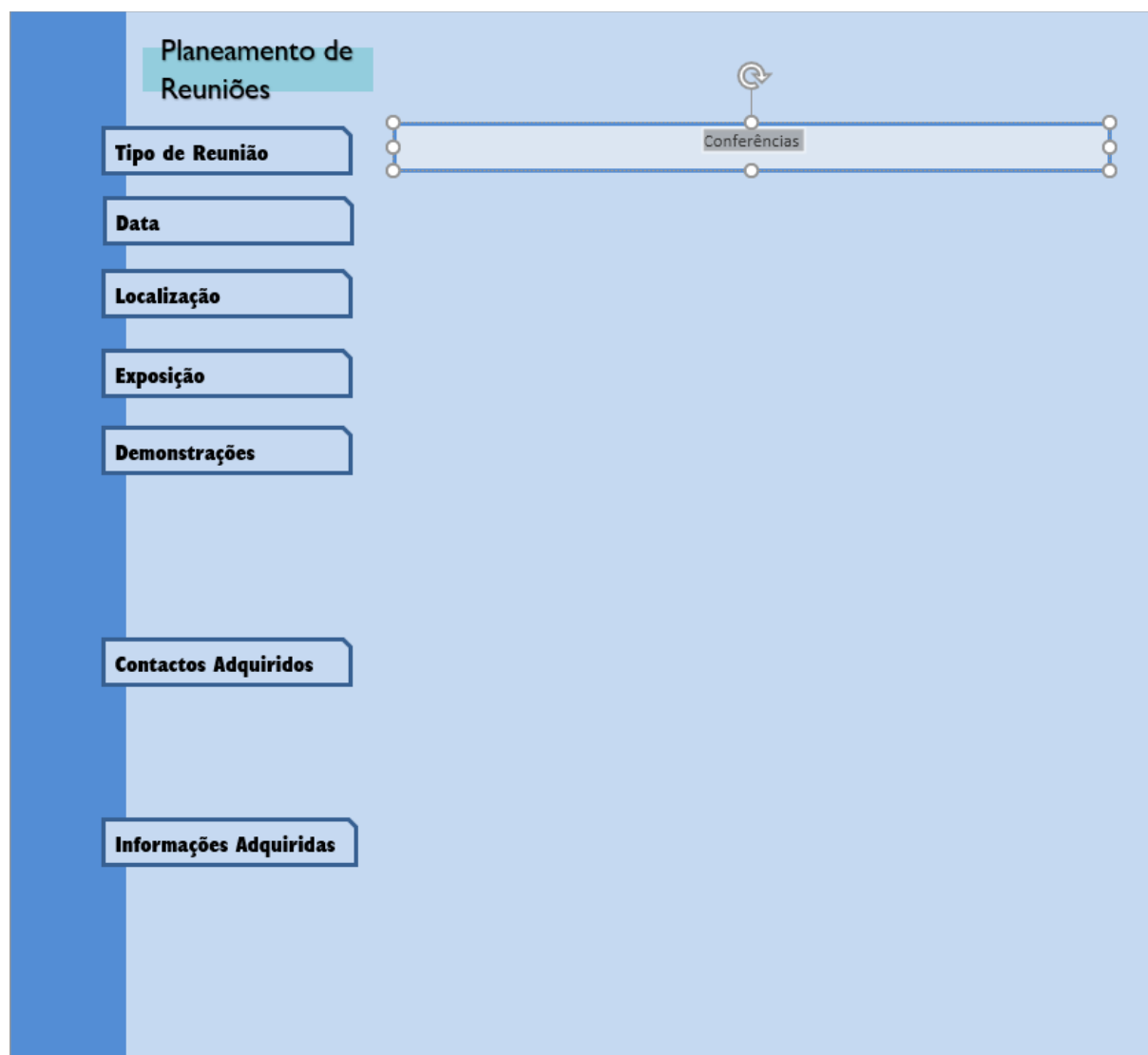


Figura 18. Reunião Conferência

APÊNDICE II – REUNIÃO COM CLIENTE

The image shows a web application interface for 'Planeamento de Reuniões' (Meeting Planning). It features a sidebar with a menu of options and a main content area for editing a meeting.

Planeamento de Reuniões

Tipo de Reunião

Data

Cliente

Nome do Projeto

Âmbito do Projeto

Prazo do Projeto

Orçamento do Projeto

Parceiros do Projeto

Conclusões

Figura 19. Reunião com Cliente

APÊNDICE III – REUNIÃO FORMAÇÃO

Planeamento de Reuniões	
Tipo de Reunião	Formação
Data	
Formador	
Objetivos principais	
Ferramentas utilizadas	
Aprendizagens	
Ordem de trabalhos	
Conclusões	

Figura 20. Reunião Formação

APÊNDICE IV – FORMAÇÃO LEAN



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Lean

Metodologia em Engenharia Industrial
2009/2020

Catarina Teixeira | catarina_teixeira@uefrj.br
Rodrigo Fernandes | rodrigofernandes@uefrj.br



1

Tópicos

- Enquadramento
- Conceitos
- Definição de Lean
- Mentalidade
- Benefícios
- Áreas de Aplicação – Lean Office
- Desperdícios
- Princípios Lean

- Ferramentas
 - Kaizen
 - Standard Work
 - VSM
 - 5S



2

Enquadramento

1	2	3	4
- Produção em Massa - Ford	- Fim II Guerra Mundial - Toyota Production System (TPS) - Produtos de maior qualidade, a preços mais competitivos, mais rapidamente	- Lean Production - James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos	- Lean Thinking - James Womack e Daniel Jones - Princípios Lean
			

3

Conceitos



- Valor** = Especificado pelo cliente, aquilo que o cliente quer, aquilo pelo qual estão dispostos a pagar;
- Desperdício** = Atividades que não acrescentam valor:
 - Atividades que não acrescentam valor mas são necessárias (Ex: testes, planeamento, etc.)
 - Atividades que não acrescentam valor nem são necessárias – desperdício puro.

4

Figura 21. Apresentação Formação *Lean* página 1

O que é o Lean?

“...Fazer mais com menos...”

Uma nova cultura organizacional...

Lean = Maximizar Valor + Eliminar Desperdício + Respeito pelas Pessoas

5

Mentalidade

Mais do que a aplicação de ferramentas exige uma nova forma de pensar...

6

What is Lean?

7

Benefícios

Lean permite:

- ▶ Reduzir custos;
- ▶ Aumentar a eficiência;
- ▶ Reduzir tempo;
- ▶ Aumentar a produtividade;
- ▶ Aumentar a qualidade;
- ▶ Aumentar a satisfação do cliente;
- ▶ Aumentar a satisfação e moral dos colaboradores;

8

Figura 22. Apresentação Formação *Lean* página 2

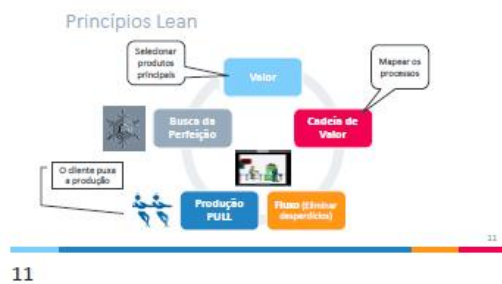


Figura 23. Apresentação Formação *Lean* página 3

Kaizen

- ▷ Melhoria Contínua
- ▷ Eliminar de desperdícios e proporcionar a satisfação aos clientes.
- ▷ Ciclo PDCA

13

Standard Work

- ▷ Ferramentas iguais
- ▷ Sequências iguais
- ▷ Operações iguais
- ▷ Combinação mais eficiente
- ▷ Estudo de alternativas

14

VSM – Value Stream Mapping

- ▷ Informação e material
- ▷ Análise global do processo
- ▷ VSMatual ≠ VSMidealizado

15

16

Figura 24. Apresentação Formação *Lean* página 4

Qual é o número que está em falta?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	(a) 54		56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

17

5S

- ▷ Cinco conceitos japoneses
- ▷ Utilizado de forma proactiva, continua e sequencial
- ▷ Aplicação em contexto eletrónico (5S eletrónico)

18

Antes

Depois

19

OBRIGADO!

20

Figura 25. Apresentação Formação *Lean* página 5

APÊNDICE V – QUESTIONÁRIO AOS COORDENADORES SOBRE A EXPERIÊNCIA COM 5S ELETRÔNICO

23/12/2020

Experiência com o 5S eletrônico

Experiência com o 5S eletrônico

Este formulário tem como objetivo avaliar a implementação do 5S eletrônico

***Obrigatório**

1. Já tinha tido algum contacto com o 5S? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

2. A formação de pré-utilização do 5S eletrônico foi explícita no objetivo e nos conceitos abordados? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

<https://docs.google.com/forms/d/1AertlZht-u6cStEJ5hhuJbDILZp0ivna55plupl687U/edit>

1/4

Figura 26. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrônico (página 1)

3. A utilização do 5S eletrónico na pasta partilhada do seu departamento permitiu *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
Maior perceção de documentos perdidos, desconhecidos e obsoletos	☐	☐	☐	☐	☐
Reorganização mais adequada das pastas e seus documentos	☐	☐	☐	☐	☐
Criação de sistemas lógicos de alocação de documentos	☐	☐	☐	☐	☐
Maior facilidade de adaptação à pasta partilhada por parte de novos colaboradores	☐	☐	☐	☐	☐
Contribuição para a uniformização de nomenclaturas	☐	☐	☐	☐	☐
Identificação de falhas previamente existentes	☐	☐	☐	☐	☐
Maior facilidade em encontrar documentos pretendidos	☐	☐	☐	☐	☐

Figura 27. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico (página 2)

4. A utilização do 5S eletrônico na pasta partilhada geral do PIEP (pasta Pool) permitiu *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
Maior percepção de documentos perdidos, desconhecidos e obsoletos	☐	☐	☐	☐	☐
Reorganização mais adequada das pastas e seus documentos	☐	☐	☐	☐	☐
Criação de sistemas lógicos de alocação de documentos	☐	☐	☐	☐	☐
Maior facilidade de adaptação à pasta partilhada por parte de novos colaboradores	☐	☐	☐	☐	☐
Contribuição para a uniformização de nomenclaturas	☐	☐	☐	☐	☐
Identificação de falhas previamente existentes	☐	☐	☐	☐	☐
Maior facilidade em encontrar documentos pretendidos	☐	☐	☐	☐	☐

5. Considera útil a aplicação do 5S eletrônico? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim Avançar para a pergunta 6
- ☐ Não Avançar para a pergunta 7

Figura 28. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrônico (página 3)

Secção sem título

6. Pretende manter esta prática?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

Secção sem título

7. Qual/Quais o(s) motivo(s) de não considerar a ferramenta útil?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Figura 29. Questionário realizado aos coordenadores sobre a experiência com 5S eletrónico (página 4)

APÊNDICE VI – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DOS COORDENADORES SOBRE A EXPERIÊNCIA COM 5S ELETRÔNICO

Já tinha tido algum contacto com o 5S?

4 respostas

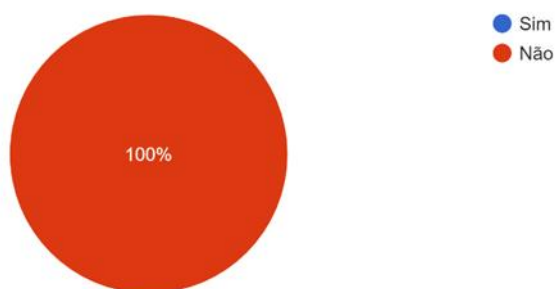


Figura 30. Resposta agregada à pergunta 1

A formação de pré-utilização do 5S eletrónico foi explícita no objetivo e nos conceitos abordados?

4 respostas

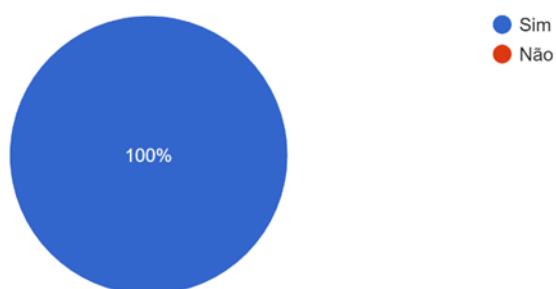


Figura 31. Resposta agregada à pergunta 2

A utilização do 5S eletrónico na pasta partilhada do seu departamento permitiu

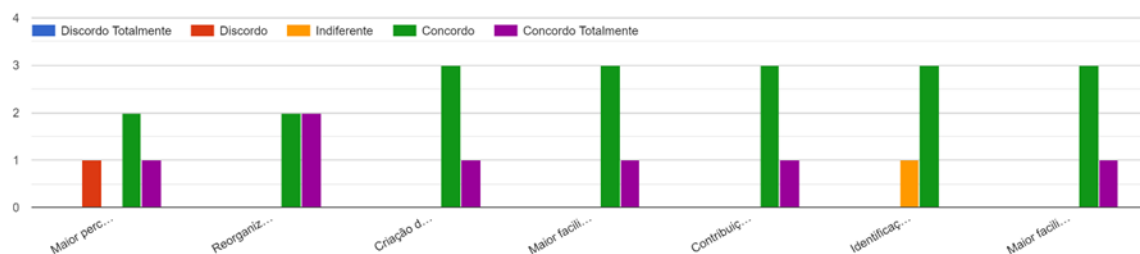


Figura 32. Resposta agregada à pergunta 3

A utilização do 5S eletrónico na pasta partilhada geral do PIEP (pasta Pool) permitiu

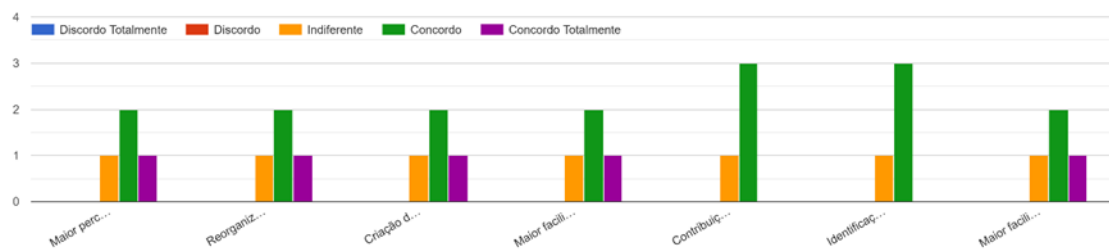


Figura 33. Resposta agregada à pergunta 4

Considera útil a aplicação do 5S eletrónico?

4 respostas

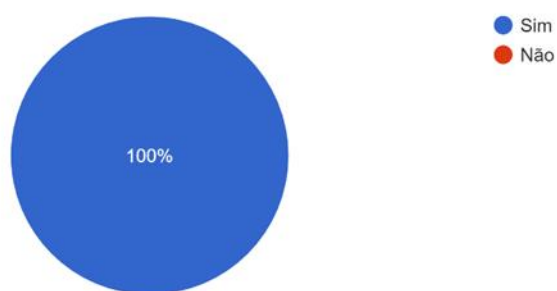


Figura 34. Resposta agregada à pergunta 5

Pretende manter esta prática?

4 respostas

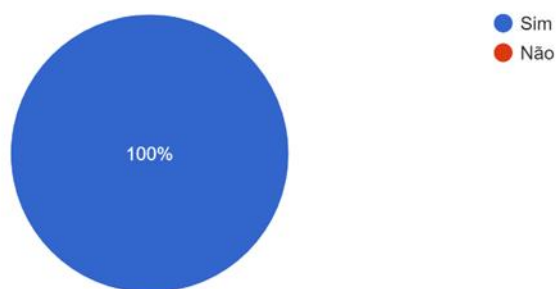


Figura 35. Resposta agregada à pergunta 6