



DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA ÁGIL PARA IDENTIFICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DAS LESSONS LEARNED

FILIPE CARMO RAMOS

novembro de 2022

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA ÁGIL PARA IDENTIFICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DAS LESSONS LEARNED

Filipe Carmo Ramos

1160886

2021/2022

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica – Ramo de Gestão Industrial

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA ÁGIL PARA IDENTIFICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DAS *LESSONS LEARNED*

Filipe Carmo Ramos

1160886

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, realizada sob a orientação do Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral.

2021/2022

Instituto Superior de Engenharia do Porto

Departamento de Engenharia Mecânica – Ramo de Gestão Industrial

JÚRI

Presidente

Prof.º Doutor Hélio Cristiano Gomes Alves de Castro

Professor Adjunto, ISEP P.Porto

Orientador

Prof.º Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral

Professor Adjunto, ISEP P.Porto

Arguente

Prof.ª Doutora Teresa Susana Mendes Pereira

Professora Auxiliar, Universidade do Minho

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a toda a equipa da Teijin Automotive Technologies S.A. por terem acreditado em mim e em todo o meu potencial ao me terem dado a oportunidade de realizar este projeto. Uma palavra especial, ainda, aos meus colegas do departamento de engenharia pela simpatia e empatia e por me terem acolhido da melhor forma possível estando sempre disponíveis para me ajudar e apoiar.

Ao meu orientador Prof.^º Doutor António Manuel Pereira da Silva Amaral um tremendo obrigado pela orientação, disponibilidade e paciência que sempre demonstrou ao longo deste projeto para comigo.

Aos meus pais, ao meu irmão e aos meus amigos chegados por serem as pessoas mais importantes da minha vida, pela paciência, apoio e amor ao longo de todo este meu percurso, um obrigado do fundo do coração.

A todos um enorme obrigado.

PALAVRAS-CHAVE

Lessons Learned, gestão de projeto, gestão de conhecimento, metodologia ágil.

RESUMO

Devido ao aumento significativo da competitividade nos vários mercados, as empresas encontram-se em constante desenvolvimento.

Neste sentido, as empresas procuram maximizar o lucro através da melhoria dos seus processos sendo fundamental implementar boas práticas de gestão de projetos e de conhecimentos que potenciem o sucesso de um projeto a longo prazo.

O presente relatório foi desenvolvido e baseado numa empresa do setor automóvel, Teijin Automotive Technologies SA, em Leça do Balio, Matosinhos, no departamento de engenharia.

Devido ao facto de todos os projetos serem únicos, cada um possui um diferente nível de exigência e adaptação aos seus problemas. Com isto, o investigador procurou questionar as partes interessadas relativamente aos projetos anteriores e acompanhar os projetos atuais, permitindo, numa fase posterior, estudar a melhor forma de documentar e abordar os erros cometidos nos diferentes projetos, com o intuito de os evitar no futuro.

Assim, e no entendimento do investigador, foi necessário propor uma metodologia ágil de gestão de projetos, de forma a criar procedimentos com o objetivo de analisar os erros identificados nos projetos anteriores e atuais. Desta forma, é prevista a criação de uma base de dados sólida para evitar os erros sistemáticos cometidos de projeto para projeto.

KEYWORDS

Lessons learned, project management, knowledge management, agile methodology.

ABSTRACT

Due to the significant increase in competitiveness in various markets, companies are constantly developing.

In this sense, companies seek to maximize profit by improving their processes, and it is essential to implement sound project management and knowledge management practices that enhance the success of a project in the long term.

This report was developed in the engineering department of an automotive company, Teijin Automotive Technologies SA, in Leça do Balio, Matosinhos.

Because all projects are unique, each one has a different level of demand and adaption to its problems. With this, the researcher tried to question the stakeholders of the previous projects and follow up on the current ones, to, in a later stage, study the best way to document and address the mistakes made in these different projects to avoid them in the future.

Thus, and in the researcher's understanding, it was necessary to propose an agile project management methodology, to create procedures to analyze the errors identified in previous and current projects. In this way, a solid database is expected to be created to avoid the systematic errors committed from project to project.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Lista de Abreviaturas

APQP	Advance Product Quality Planning
CF	Carbon Fiber
CSP	Continental Structural Plastics
DM	Daily Meeting
GAP	Gestão Ágil de Projetos
GC	Gestão do Conhecimento
GMT	Glass Mat Thermoplastic
ICB	IPMA Competence Baseline
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
ISO	International Organization for Standardization
LFT	Long Fiber Thermoplastic
LL	Lessons Learned
METIP	Metodologias de Investigação e Planeamento
NATO	North Atlantic Treaty Organization
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PMI	Project Management Institute
PO	Product Owner
RTM	Resin Transfer Molding
SM	Scrum Master

SMC	Sheet Moulding Compound
-----	-------------------------

ST	Scrum Team
----	------------

TPS	Toyota Production System
-----	--------------------------

US	User Stories
----	--------------

WoS	Web of Science
-----	----------------

Lista de Unidades

Bar	Unidade de pressão
-----	--------------------

mm	Milímetro
----	-----------

N	Newton
---	--------

°C	Grau Celcius
----	--------------

GLOSSÁRIO DE TERMOS

Kanban	Palavra japonesa que significa “cartão”. Coordena o fluxo de materiais e o fluxo de informação ao longo de um processo de fabrico ou ao longo de um projeto.
Lead Time	Tempo útil entre início e fim de uma tarefa.
Lean	Metodologia de trabalho que elimina o desperdício, promovendo a melhoria continua.
Scrum	Metodologia ágil para gestão de projetos e desenvolvimento de software. Metodologia que promove a produtividade das equipas, resolvendo, assim, os problemas de forma incremental e colaborativa.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Teijin Automotive Technologies	7
Figura 2 - Sheet Moulding Compound	8
Figura 3 - Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile" (Fonte Própria)	16
Figura 4 - Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile", tópicos mais relevantes (Fonte Própria)	17
Figura 5 - - Palavras-chave "Project Management" e "Agile" (Fonte Própria)	17
Figura 6 - Co-citações das Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile" (Fonte Própria)	18
Figura 7 - Cinco Etapas de projetos (Fonte Própria)	19
Figura 8 - Fluxo de trabalho do método Scrum	23
Figura 9 - Modelo Básico de um Sprint (Fonte própria, adaptado de (Srivastava, 2017))	24
Figura 10 - Exemplo cartão Kanban	25
Figura 11 - Exemplo Quadro Kanban	26
Figura 12 - Gestão do conhecimento	28
Figura 13 - Relação entre Dados, Informação, Conhecimento (Fonte própria)	30
Figura 14 - - Modelo SECI (Fonte própria, adaptada de Nonaka (1994))	33
Figura 15 - 5 processos das Lessons Learned (Fonte Própria, adaptado de PMBOK2017)	36
Figura 16 - Fases da abordagem APQP (Fonte própria)	43
Figura 17 – Ficheiro Excel Lessons Learned Teijin – Parte Resolução	53
Figura 18 - Ficheiro Excel Lessons Learned Teijin - Parte Problema	53
Figura 19 - Exemplo de redireccionamento para pasta com informação	56
Figura 20 - Formato exemplo de Questionário	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Temas por capítulo	5
Tabela 2 - Funções de uma equipa ágil	22
Tabela 3 - Tabela 3 - Papeis de cada membro da equipa (Fonte Própria)	25
Tabela 4 - Processos do conhecimento (Ouriques et al., 2019)	29
Tabela 5 - Definição dos conceitos (Adaptado de (Newell et al., 2009))	31
Tabela 6 - Conhecimento Tácito e Explícito	31
Tabela 7 - Ficheiro das Lessons Learned da Teijin	46
Tabela 8 - Problemas identificados (Fonte Própria)	48
Tabela 9 - Papeis dos stakeholders	50
Tabela 10 - Product Backlog para Lessons Learned	58
Tabela 11 - Regras básicas de uma reunião	61

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Contextualização	3
1.2	Objetivos	4
1.3	Metodologia	4
1.4	Estrutura da Dissertação	5
1.5	Empresa de acolhimento.....	6
1.5.1	Produtos da Empresa	8
1.5.2	Sheet Moulding Compound	8
1.5.2.1	Processo de Moldação	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	Estudo Bibliométrico	15
2.2	Gestão de projetos	19
2.2.1	Definição de Projeto	20
2.2.2	Modelo de Gestão Ágil de projetos	21
2.2.2.1	Papeis na Gestão Ágil de Projetos.....	22
2.2.2.2	Metodologia Scrum.....	22
2.2.2.3	Metodologia Kanban.....	25
2.2.2.4	Semelhanças entre Scrum e Kanban.....	26
2.2.2.5	Diferenças entre Scrum e Kanban.....	27
2.3	Gestão do Conhecimento.....	28
2.3.1	Tipologia do conhecimento	30
2.3.2	Modelo SECI.....	32
2.4	Lessons Learned	35

2.4.1 Lessons Learned segundo a metodologia da NATO.....	37
3 ANÁLISE E MELHORIA DAS LESSONS LEARNED	41
3.1 Caracterização dos stakeholders envolvidos	41
3.1.1 Stakeholders Intrernos	41
3.1.2 Stakeholders externos.....	42
3.1.3 Fases APQP	43
3.2 Análise e mapeamento das atuais Lessons Learned	44
3.2.1 Guião das entrevistas	45
3.3 Identificação dos problemas	48
3.4 Propostas de melhoria	49
3.4.1 Desenvolvimento da metodologia ágil	49
3.4.2 Identificação das LL	51
3.4.2.1 Identificação durante o Projeto	51
3.4.2.2 Identificação fora de projeto	52
3.4.3 Documentação das LL.....	52
3.4.3.1 Problema Estudado/Detetado	53
3.4.3.2 Impacto/Consequências	53
3.4.3.3 Ação Corretiva	54
3.4.3.4 Responsável e Ponto de Situação	54
3.4.4 Análise	54
3.4.5 Armazenamento.....	56
3.4.6 Reaver.....	57
3.4.7 Reuniões das Lessons Learned	57
3.4.7.1 Participantes	59
3.4.7.2 Interações nas Reuniões	60
4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS	65
4.1 Conclusões.....	65

4.2	Propostas de trabalhos futuros.....	66
5	BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO.....	69
6.	APÊNDICES.....	77
6.1	Apêndice I - Análise Bibliométrica.....	77
6.2	Apêndice II - Ficheiro Atual LL.....	86

INTRODUÇÃO

- 1.1 Contextualização
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Metodologia
- 1.4 Estrutura da Dissertação
- 1.5 Empresa de acolhimento

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da dissertação, do Mestrado em Engenharia Mecânica, inserida no ramo Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), será apresentada a dissertação da presente disciplina, que decorreu no período 1 de fevereiro de 2022 a 30 de agosto de 2022.

Durante este período temporal, o desenvolvimento e pesquisa decorreu na Teijin Automotive Technologies SA, empresa de fabrico de componentes para a indústria automóvel.

Neste capítulo enquadrado o problema, identificando os objectivos e apresentando a metodologia de investigação selecionada. Simultaneamente, será ainda realizada uma breve apresentação da empresa onde decorreu o trabalho de investigação.

1.1 Contextualização

Os erros, inconsistências ou falhas são, muitas vezes, inevitáveis, porém não têm de ser repetidos de forma perpetua. Estes surgem, por vezes, decorrentes de uma série de eventos complexos, imprevisíveis, e até associados a diferentes interações entre os diferentes intervenientes ou *stakeholders* num processo, atividade ou tarefa. Assim, usualmente, a única opção viável passa por criar condições para aprender com os erros passados e evitar a repetição da mesma situação ou, numa eventual repetição, reduzir o seu impacto negativo. Da mesma forma que as pessoas possuem processos de criação de memórias, as empresas devem também aprender com suas próprias experiências a partir da criação de um repositório de conhecimento. As empresas bem-sucedidas desenvolveram abordagens que assentam no uso adequado dos erros passados e, consequentemente, no conhecimento e aprendizagens adquiridas para suportar tomadas de decisão bem fundamentadas e assertivas.

A experiência empresarial é, frequentemente, registada em sistemas de gestão do conhecimento, como bases de dados com *Lessons Learned*.

1.2 Objetivos

Esta dissertação tem como principal objetivo desenvolver uma metodologia ágil para identificar e disseminar as *Lessons Learned* na indústria automóvel com o objetivo de destacar os pontos fortes e garantir condições para melhorar os pontos fracos em projetos futuros.

As *Lessons Learned*, ou Lessons Learned, consistem em experiências que devem ser consideradas em todo o tipo de projetos, com o objetivo de recolher, consolidar e documentar, sistematicamente, todo o conhecimento considerado como importante e torná-lo acessível a todos os envolvidos nos projetos/processos semelhantes. As futuras equipas de gestão de projetos da empresa devem beneficiar das experiências e dos erros já cometidos pelas equipas anteriores, utilizando métodos que aumentam a probabilidade de sucesso do projeto.

Desta forma, esta dissertação abordará todos os tópicos relevantes para a compreensão do conceito das *Lessons Learned* na empresa que abraçou este projeto, apresentando inicialmente a matéria-prima base da empresa, seguindo de uma análise à gestão de projetos e à gestão de conhecimento, sendo estes dois tópicos fundamentais à prossecução do objetivo das *Lessons Learned*.

1.3 Metodologia

A identificação da metodologia de investigação mais adequada é essencial para alcançar os objetivos da presente dissertação.

De acordo com Saunders et al. (2009), estes dividem a metodologia de investigação em múltiplas camadas: a filosofia de investigação, a abordagem, a estratégia, a escolha do método, o horizonte temporal, as técnicas e procedimentos.

Relativamente à Filosofia, existem quatro tipos predominantes: o positivismo; o realismo; o interpretativismo e o pragmatismo (Saunders et al., 2009)

- Pragmatismo: “carateriza-se por defender a pergunta de investigação como o mais importante da epistemologia, ontologia e axiologia. Considera que os fenómenos observáveis, bem como os significados subjetivos, podem providenciar conhecimento aceitável, dependendo da pergunta de investigação, sendo possível trabalhar segundo uma posição positivista e interpretativa, pois ambas ajudam a obter e compreender a informação” (Doutora et al., 2018).

Ao longo deste trabalho de investigação será seguida a filosofia pragmática, pretendendo-se que todos os dados obtidos sejam concretos ou subjetivos, com o intuito de responder às perguntas de investigação.

No que diz respeito à abordagem, esta irá ser do tipo Abdutiva. Por um lado uma abordagem do tipo dedutiva, baseada em teorias já desenvolvidas, neste caso a metodologia das Lessons Learned da NATO (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016). Por outro lado, a abordagem indutiva em que se recolhe dados e, posteriormente, procurar-se-á desenvolver uma metodologia ágil para identificar e disseminar as *Lessons Learned* como resultado da análise dos mesmos.

Relativamente ao quarto ponto, a estratégia de investigação Saunders *et al.* (2009) aponta seis métodos possíveis: a experimentação, a sondagem, a investigação-ação, a etnografia, a investigação documental e o caso de estudo. Neste estudo será utilizada a sondagem e a investigação documental, onde serão obtidos dados e informação para a análise qualitativa. Por outro lado, devido ao facto de muitas das questões das *Lessons Learned* se focarem no passado, será necessária uma análise de documentos e arquivos pré-existentes, bem como entrevistar alguns intervenientes envolvidos no processo.

Relativamente à seleção do método, este irá ser misto, visto seguir os métodos quantitativos e qualitativos.

Ao nível do horizonte temporal este pode ser classificado como transversal ou longitudinal, sendo utilizado, neste relatório, o horizonte transversal, dado que o tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho de investigação é escasso e compreendido num horizonte temporal limitado.

Em relação às técnicas e procedimentos, estes podem ser qualitativos e quantitativos. Assim, a presente investigação será do tipo qualitativa, dado ser baseada em entrevistas semiestruturadas e análise documental.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos e respetivos subcapítulos presentes no índice geral, de modo a facilitar a sua interpretação e análise do mesmo.

Na tabela 1, está descrito de forma sintetizada os temas de cada capítulo.

Tabela 1 - Temas por capítulo

Capítulos da Dissertação		
Capítulo 1	Introdução	Neste capítulo encontra-se o enquadramento do relatório de investigação, os objetivos e a metodologia utilizada e, ainda, uma breve apresentação da empresa de acolhimento. Nesta apresentação, é descrita a sua história, os seus

		produtos e o seu leque de clientes. Simultaneamente, é efetuada uma breve apresentação da indústria do SMC, matéria-prima base e identificados os principais problemas envolvidos na organização.
Capítulo 2	Revisão Bibliográfica	Este capítulo tem como principal objetivo expor a revisão bibliográfica relativamente aos conceitos considerados como mais relevantes para o desenvolvimento do trabalho de investigação. Assim, serão abordadas as temáticas mais relevantes ao nível da gestão de projetos, gestão de conhecimentos e <i>Lessons Learned</i> .
Capítulo 3	Desenvolvimento	Neste capítulo serão estudados os <i>stakeholders</i> interessados para as <i>Lessons Learned</i> , será desenvolvida a metodologia ágil proposta e ainda uma revisão de melhoria de cada fase das <i>Lessons Learned</i> segundo PMBOK.
Capítulo 4	Conclusões e propostas de trabalhos futuros	No capítulo das conclusões são identificados os contributos decorrentes do desenvolvimento deste trabalho de investigação, bem como as suas permissas, limitações e oportunidades de desenvolvimento de trabalhos futuros.
Capítulo 5	Bibliografia e outras fontes de informação	No último capítulo, são apresentadas as referências bibliográficas recolhidas para a fundamentação teórica da dissertação

1.5 Empresa de acolhimento

A dissertação desenvolvida foi realizada em colaboração com a Teijin Automotive Technologies S.A., antiga Inapal Plásticos. Inicialmente, em 1972, a empresa trabalhava em chapa e era designada como Inapal, S.A.. Posteriormente, evoluiu para a fabricação de peças em materiais compósitos, sendo que por volta dos anos 1980 a 1990 começou a trabalhar com o compósito *Sheet Moulding Compound* (SMC). Com a utilização de chapa e de compósitos como matéria-prima surgiu a necessidade de dividir a empresa em duas, a Inapal Plasticos S.A. e a Inapal Metal S.A.. Atualmente, as duas firmas não

possuem qualquer tipo de ligação, tendo a primeira mantido a sua localização em Leça do Balio, Matosinhos. Com o avanço do mercado e com o objetivo de responder ao crescente número de projetos, foi criada uma segunda unidade industrial em Palmela, no Parque Industrial da Volkswagen Autoeuropa.

Presentemente, a empresa pertence ao grupo Teijin Group Company em parceria com a Continental Structural Plastics (CSP), sob o nome de Teijin Automotive Technologies Portugal SA.



Figura 1 - Teijin Automotive Technologies

<https://www.teijinautomotive.com/>

Devido ao facto de ser uma empresa que combina a experiência global da CSP, CSP Victall, Inapal, Benet Automotive e Teijin Automotive Center Europe, a mesma tornou-se predominante no mundo dos veículos leves, no *design* e na engenharia especializada.

A Teijin Automotive Technologies fabrica produtos de elevado nível de complexidade para segmentos de mercado dinâmicos, como a indústria automóvel, a indústria automóvel pesada e a indústria marítima. Esta multinacional possui uma pegada global de fabrico que permite fornecer materiais e componentes a clientes da América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia, nunca antes alcançado por outro fabricante de compósitos.

Empresa com objetivos de alcançar o topo da indústria, tem como visão:

“We will become the world’s leading provider of lightweight, advanced composite and multi-material technologies for the transportation industry. We will accomplish this by:

- Developing lightweight composite technologies that make vehicles more efficient and are produced in the most environmentally/friendly means possible.
- Delivering quality products that exceed our customers’ expectations on time, every time.

- Providing innovation that differentiates Teijin Automotive Technologies from our competition and creates sustainable, long-term value for our customers and stakeholders.” (<https://www.teijinautomotive.com/>)

1.5.1 Produtos da Empresa

A Teijin Automotive Technologies de Leça do Balio produz peças tendo como base vários tipos de materiais, sendo o mais utilizado o SMC, que será abordado detalhadamente posteriormente. A Teijin produz também grandes séries em *Long Fiber Thermoplastic* (LFT), grandes séries em *Glass Mat Thermoplastic* (GMT), pequenas séries em *Resin Transfer Molding* (RTM) e, ainda, reduzidas séries em Carbon Fiber (CF).

A vasta gama de materiais utilizados, permite à empresa possuir uma elevada carteira de clientes, tais como:

1. Jaguar, Porsche, Aston Martin e BMW – setor automóvel;
2. Renault Trucks, Nissan e Volvo – setor dos veículos pesados;
3. Irizar – setor dos transportes públicos;
4. Valeo e Carrier – setor do AVAC;
5. Monte Meão – setor ferroviário.

1.5.2 Sheet Moulding Compound

O composto *Sheet Moulding Compound* é, tal como o nome indica um composto de moldação em forma de “placas finas” ou “folha”, também designado por pré-impregnado. Tem como principais componentes uma matriz em resina termoendurecível (normalmente resina de poliéster insaturada) reforçada com fibras de vidro aleatoriamente orientadas e outros componentes secundários. Este compósito distingue-se pelo seu fácil manuseamento, elevada resistência mecânica, excelente estabilidade dimensional, entre outros, podendo ser utilizado na produção de grandes séries (até dez mil peças por ano).

É um compósito que possui vários componentes, alguns considerados relevantes e outros secundários. Os componentes principais são:



Figura 2 - Sheet Moulding Compound

(Fonte: <https://www.indiamart.com>)

Fibra de vidro – disposta aleatoriamente, confere uma resistência mecânica (visível na Figura 2), resistência ao impacto e durabilidade elevada;

Resina de poliéster insaturado – assegura o escoamento das fibras de vidro durante a compressão e atua como agente ligante dos componentes.

Alguns dos constituintes base do poliéster são, respetivamente:

1. Anidridos saturados e ácidos dibásicos
2. Monómeros
3. Inibidores
4. Glicóis

Componentes secundários:

- Aditivos termoplásticos – auxiliam na redução da contração e na melhoria estética da superfície;
- Agentes de maturação (espessantes) – provocam uma reação que transforma a mistura resinosa para SMC, num material manipulável com propriedades reprodutíveis;
- Agentes de desmoldagem internos – auxiliam na extração da peça do molde. Devido ao facto de a extração ser considerada como uma das principais dificuldades dos compostos de moldação de poliéster, deve possuir uma percentagem mínima (normalmente 2%);
- Catalisadores – têm como função iniciar a reação química de polimerização;
- Cargas minerais – melhoram a qualidade superficial;
- Estireno – facilitam o escoamento do material durante a compressão.

Variando as percentagens de cada um dos componentes, é possível obter:

- Inflamabilidade;
- Resistência mecânica;
- Resistência ao calor;
- Densidade;
- Custo reduzido;
- Tempos de polimerização baixos.

Esta vasta gama de propriedades permitiu utilizar o SMC em diferentes áreas significativas, tais como na indústria automóvel, indústria elétrica e construção civil, como já referido anteriormente.

1.5.2.1 Processo de Moldação

O método de moldação do SMC consiste na compressão a quente através de um molde de compressão. Este tipo de compressão assegura o *design* da peça dentro de tolerâncias precisas (Reyes, 2018).

Os moldes usualmente utilizados são compostos por aço e muitos possuem um acabamento superficial em cromo, para evitar que a peça fique presa na figura e para aumentar a sua durabilidade. Os moldes são projetados de forma a ser obtida uma temperatura entre os 120 e os 160°C. A força de moldação é calculada através da área projetada da peça e a pressão em função do SMC, normalmente entre os 30 a 120 bar (Reyes, 2018).

Dependendo do *design* da peça e dos equipamentos de trabalho de cada empresa, o molde de compressão é composto por uma metade cavidade e outra metade punção. Relativamente ao molde, este é composto por vários elementos:

- Cavidade ou “fêmea” – usualmente a cavidade consiste na parte móvel. Contudo, esta situação não é sempre aplicada, como por exemplo em peças com *design* mais complexo. A cavidade é um bloco de aço maquinado, que, normalmente, modela a superfície exterior da peça. Devido à dilatação do aço, esta precisa de uma temperatura de trabalho superior ao do “macho”;
- Punção ou “macho” – por norma é a parte fixa e é o par da cavidade, sendo responsável pela modelação da parte interior da peça. É no punção que se encontram os elementos que permitem extrair a peça;
- Colunas de pré guiamento – presentes na parte inferior do molde, existem quatro colunas que formam um sistema anti-erro no início de cada ciclo de moldação. As colunas de pré-guiamento entram em quatro casquilhos presentes na parte superior do molde, de forma a garantir o alinhamento das duas partes do molde.
- Guias prismáticas – têm como função guiar a parte superior do molde na parte final do movimento de fecho do mesmo. Geralmente, as guias prismáticas são em bronze grafitado e são posicionadas na parede vertical entre o “macho” e a “fêmea”;
- Batentes de fecho - blocos em aço endurecido, colocados na cavidade e na punção, de modo a limitar o fecho do molde. Com isto, é evitado o contacto entre a punção e a cavidade, minimizando os danos nas figuras.
- Batente antirretorno – batentes em aço, ligados à placa de extração, para evitar danos causados pelos extratores durante o processo de fecho.

- Cilindros de extração - cilindros ligados ao sistema hidráulico da prensa e à placa de extração. Normalmente encontram-se na punção, visto ser a parte que molda o interior da peça;
- Sistema de aquecimento – circuitos furados nas duas partes do molde responsáveis pelo aquecimento das mesmas. Podem ser compostos por mais do que uma entrada/saída. O sistema de aquecimento poderá ser a vácuo como o óleo;
- Sistema hidráulico – circuito que liga o sistema hidráulico da prensa aos movimentos hidráulicos do molde;
- Sopro de ar – ligação pneumática utilizada para auxiliar a extração, evitando que a peça fique presa à figura;
- Placa de extração – placa de aço maquinada montada com os extratores e ligada ao circuito hidráulico da prensa.

Para a realização de um ciclo operativo de uma peça de SMC é necessário:

1. Colocação de matéria-prima no molde
2. Fecho da prensa
3. Polimerização
4. Abertura da prensa
5. Extração da peça do molde

Colocação dos equipamentos como mesas de corte, balanças, conformadores e bancas de rebarbagem. Estes equipamentos dependem do design da peça, do volume de produção anual e do nível de automação da linha.

Na moldação por compressão a quente são executadas várias etapas no ciclo operativo

- 1. Corte de SMC
- 2. Colocação do material peça no conformador, quando aplicáveis
- 3. Rebarbagem
- 4. Operações de acabamento, quando aplicáveis

Quando o ciclo/etapa de moldação descrito previamente termina, dependendo do tipo de peça, estas podem ser cortadas em CNC ou CJA, pintadas em pintura regular ou classe A, coladas, injetadas e montados componentes na mesma.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 2.1 Estudo Bibliométrico
- 2.2 Gestão de projetos
- 2.3 Gestão do Conhecimento
- 2.4 Lessons Learned

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como principal objetivo expor a revisão bibliográfica relativamente aos conceitos considerados como mais relevantes para a continuação do trabalho de investigação. Assim, serão abordadas as temáticas mais pertinentes ao nível da gestão de projetos, gestão de conhecimentos e *Lessons Learned*.

2.1 Estudo Bibliométrico

Com o intuito de justificar o material de literatura estudado, foi adotada uma abordagem quantitativa no estudo Bibliométrico do presente trabalho.

A informação foi retirada do Web of Science (WoS), numa janela temporal compreendida entre 15 de novembro de 2021 a 15 de janeiro de 2022, em que são considerados, maioritariamente, artigos a partir do ano de 2016, apesar de serem considerados alguns artigos de anos anteriores.

Na seleção dos artigos foram utilizados alguns critérios para identificar os mais relevantes, nomeadamente o:

- Ano
- H Index
- Fator de impacto do jornal/revista
- Palavras-chave
- Quartil da revista

Todos os critérios referidos, anteriormente, podem ser encontrados durante a pesquisa dos artigos no WoS, sendo o H-Index um indicador que agrega o número de publicações e o número de citações (Gaviria-Marin et al., 2019). Relativamente ao quartil da revista e ao fator de impacto, estes deverão ser considerados segundo a importância do jornal/revista onde o artigo foi publicado.

As palavras-chave inseridas na pesquisa do WoS foram:

- *Lessons Learned* ou *Knowledge Management* e *Agile*
- *Project management* e *Agile*
- *Knowledge management* e *lessons learned*

Com o intuito de rastrear o material bibliográfico, foi utilizado o *software* VOSViewer, que divulga os resultados de acordo com vários indicadores. Neste relatório foi utilizado o indicador de co-ocorrência, que possibilitou identificar os tópicos principais a abordar no relatório, bem como o indicador de co-citação, que permitiu justificar os melhores autores para abordar os temas referidos.

A visualização dos resultados obtidos do software é projetada em forma de rede, onde os principais autores/palavras-chave encontram-se identificados em círculos, cuja dimensão varia em função da sua relevância.

A primeira análise bibliométrica, tal como referido, baseou-se na co-ocorrência a partir das palavras-chave “*Lessons Learned*”, “*Knowledge Management*” e “*Agile*”. Estas caracterizam-se como sendo as principais palavras-chave do relatório, dado que o tema está diretamente relacionado com as mesmas. A presente análise permitiu visualizar os tópicos que se pretende desenvolver neste relatório, sendo realizada em duas etapas. A primeira abrangendo uma maior quantidade de tópicos e a segunda identificando apenas as mais relevantes.

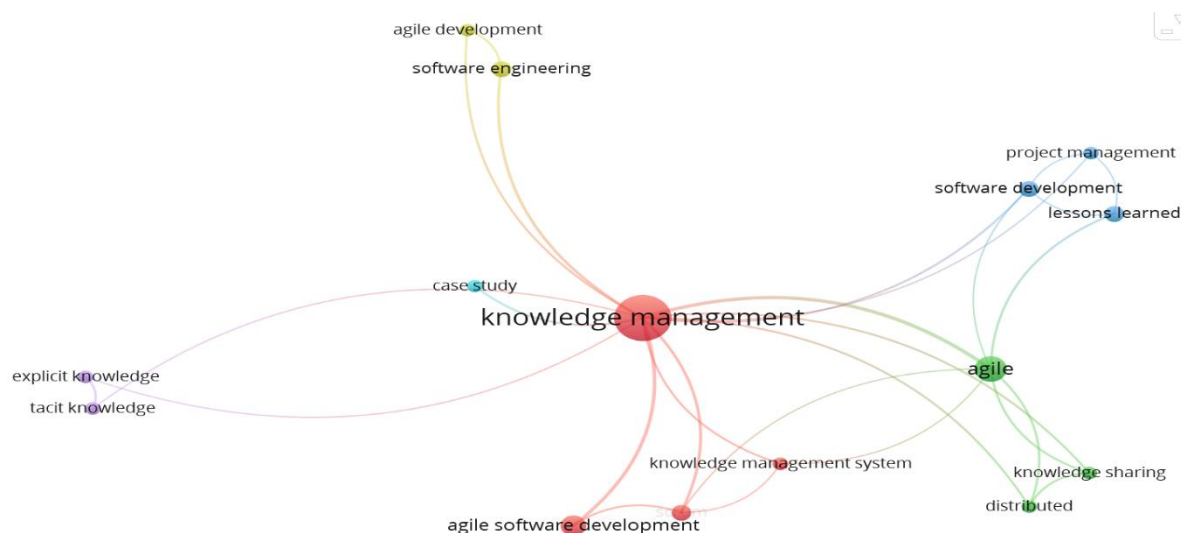


Figura 3 - Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile" (Fonte Própria)

A partir desta imagem é possível observar que a gestão do conhecimento e a metodologia ágil apresentam um elevado grau de correlação ao desenvolvimento de *software*, dificultando a pesquisa destes tópicos associados à indústria automóvel. Por outro lado, as mesmas estão relacionadas entre si, através das *Lessons Learned* e dos sistemas de gestão de conhecimento.

Em seguida é apresentada a segunda análise a estes temas, com um nível superior em relação aos resultados mais relevantes como conseguimos ver na imagem que se segue.

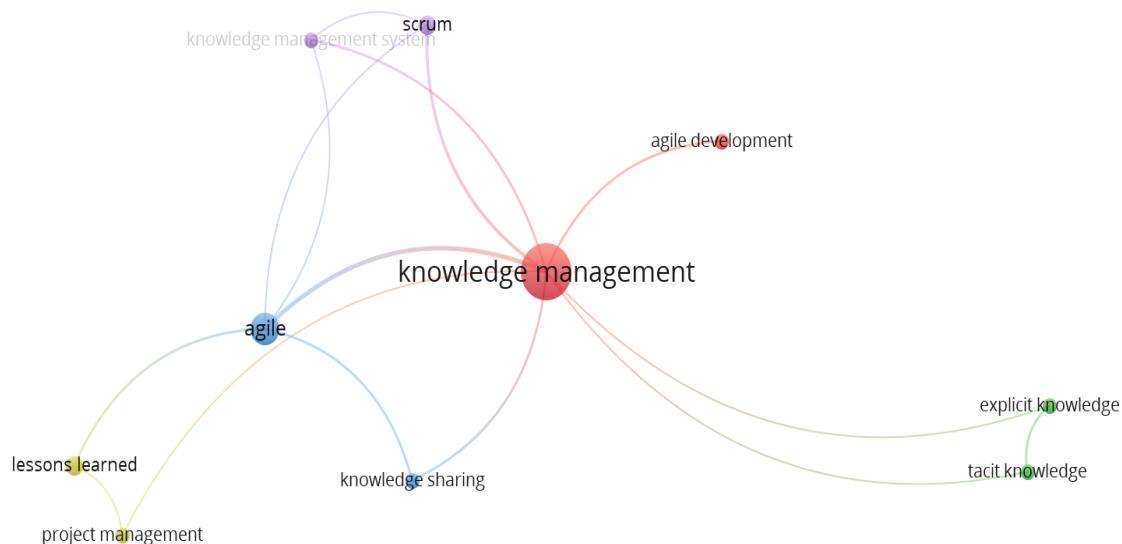


Figura 4 - Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile", tópicos mais relevantes (Fonte Própria)

Nesta imagem é possível verificar que na pesquisa destes tópicos foi obtida a metodologia de gestão ágil designada por Scrum, sendo a análise da mesma desenvolvida no presente relatório. Dado que a empresa já utiliza a metodologia Kanban, esta também será desenvolvida ao longo do projeto, sendo realizada, posteriormente, uma análise comparativa. Por fim, será também abordada a importância do conhecimento explícito e tácito, comum em ambos os resultados.

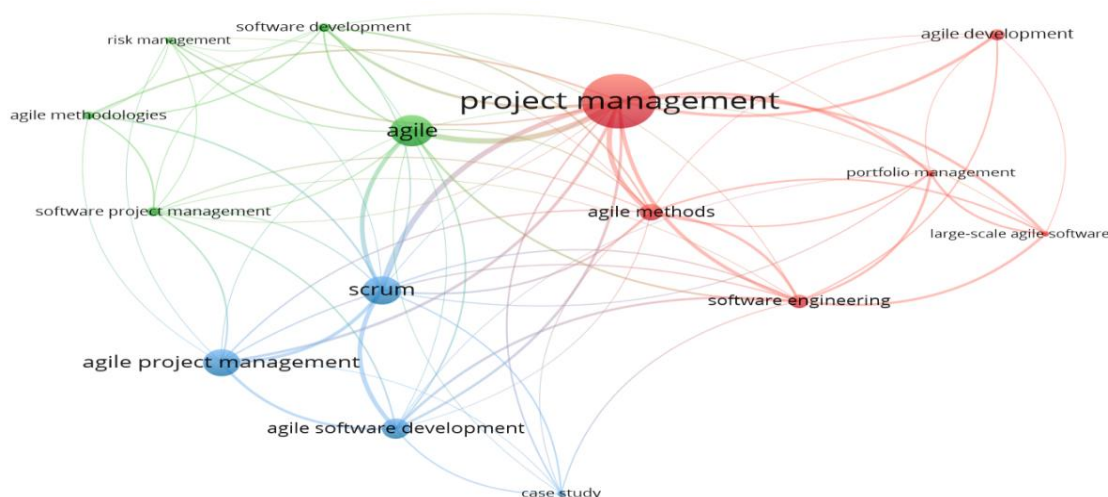


Figura 5 - - Palavras-chave "Project Management" e "Agile" (Fonte Própria)

A segunda análise bibliográfica foi realizada segundo as palavras-chave “Project Management” e “Agile”, figura de cima.

Esta segunda análise permitiu analisar com um grau de precisão superior, qual a principal metodologia a utilizar na gestão de projetos ágeis. Segundo as principais ocorrências a única metodologia utilizada é o Scrum, sendo, assim, esta a primeira metodologia a abordar no ponto da gestão de projetos.

Como é possível observar na figura, no que diz respeito às co-citações, foi ainda executada uma análise detalhada aos autores com maior relevância e com maior número de citações no tema supramencionado.

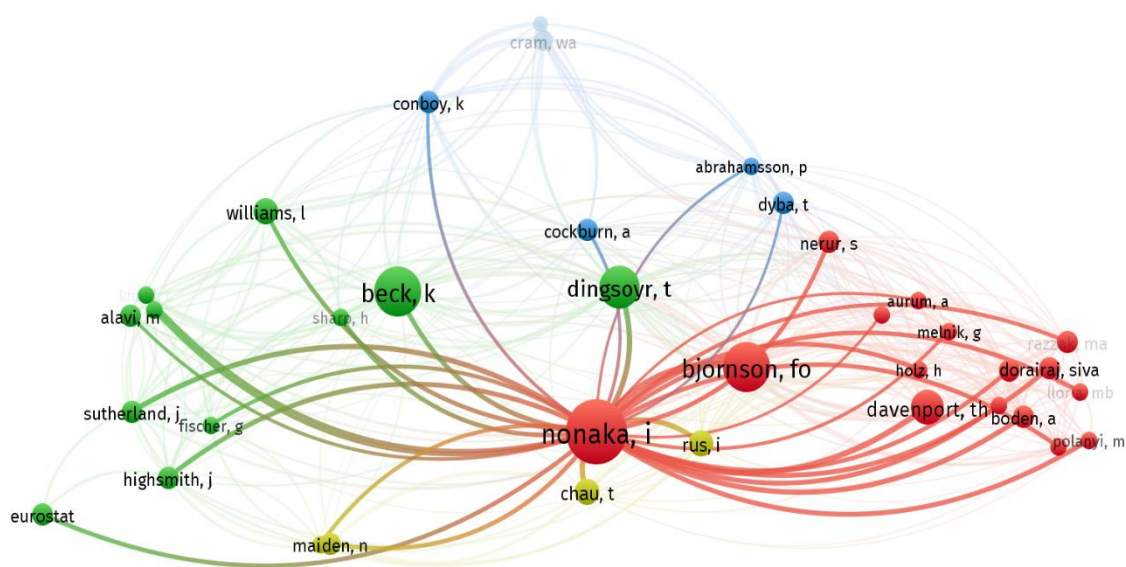


Figura 6 - Co-citações das Palavras-chave "Lessons Learned", "Knowledge Management" e "Agile" (Fonte Própria)

Através da análise da Figura 6 é possível verificar que o autor mais citado é o Nonaka e o segundo Bjornson, sendo utilizadas referências bibliográficas destes autores.

Os artigos selecionados podem ser verificados na tabela apresentada no Apêndice 1: Análise Bibliométrica, estando identificados os índices H-index e SJR dos autores e dos artigos selecionados.

2.2 Gestão de projetos

A gestão de projetos é utilizada há vários anos, sendo o primeiro registo datado da era egípcia (Lei et al., 2017). Contudo, as empresas apenas começaram a adotar métodos a partir da 2ª metade do século XIX, sendo as indústrias da defesa, marinha e investigação espacial as pioneiras na utilização da gestão de projetos para atingir os objetivos organizacionais (Lei et al., 2017).

No final dos anos de 1950, foram geradas várias abordagens e métodos de gestão de projetos de desenvolvimento de *software*. Os primeiros métodos foram desenvolvidos com o propósito de encontrar as melhores abordagens para recolher informação, definir objetivos de projeto, analisar problemas e proceder às correções. Por um lado, alguns destes métodos caracterizavam-se por ser incrementais e iterativos por natureza. Por outro, existiam também métodos lineares e sequenciais, tal como o “*Waterfall Model*” (modelo em cascata) que assumia que a equipa do projeto possuía grande parte das informações ao nível dos requisitos do projeto e das suas soluções (Ciric et al., 2019; Lei et al., 2017).

A partir dos anos 90 foi iniciado o processo de aceitação da prática em geral nas organizações sobre a formalização da disciplina de gestão de projetos (Ayas, 1997; Larson & Mickelsen, 2015).

Atualmente, o ambiente competitivo obriga as empresas a serem inovadoras. A necessidade de dar resposta urgente às mudanças do mercado, às melhorias tecnológicas e às necessidades do cliente levam as organizações a elevarem as suas competências. Para este efeito, as empresas adotam uma abordagem orientada para o projeto a fim de melhorar a sua agilidade, eficiência e fomentar a criação de vantagens competitivas. A Gestão de projetos pode, assim, ser definida como aplicação de conhecimentos, competências, ferramentas e técnicas para satisfazer os requisitos de um projeto (Galli, 2020; Marnewick & Marnewick, 2020). Na gestão de projeto são consideradas cinco etapas de processos (PMI, 2018):

- A iniciação;
- O planeamento;
- A execução;
- O controlo;
- O encerramento.

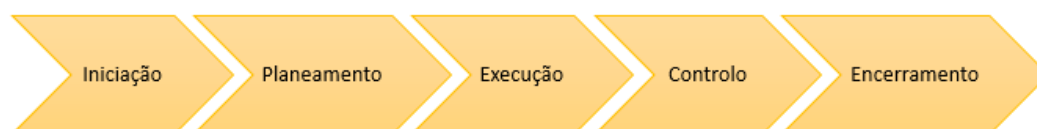


Figura 7 - Cinco Etapas de projetos (Fonte Própria)

A gestão de projetos é hoje reconhecida e aceita como um dos fatores mais relevantes para o sucesso do desenvolvimento de grandes projetos da engenharia (Hu et al., 2015; Iatrellis & Fitsilis, 2018; Lévárdy & Browning, 2009). Ao longo dos anos, tem sido referenciado o seu valor como um dos fatores mais importantes para a obtenção do sucesso empresarial. Uma grande variedade de metodologias e abordagens têm evoluído ao longo do horizonte temporal, cada uma com os seus pontos fortes e fracos bem identificados. Neste contexto, um número significativo de metodologias de gestão de projetos distintas foram desenvolvidas nos últimos tempos, entre quais os mais populares “*Project Management Body OF Knowledge*” (PMBOK) do Project Management Institute (PMI), a “*IPMA Competence Baseline*” (ICB) da “*International Programme Management Association*” (IPMA, 2015) e da “*ProjectsIN a Controlled Enviroment*” (PRINCE2) do gabinete de comércio do Reino Unido (Iatrellis & Fitsilis, 2018).

De acordo com PMBOK (2017), a gestão de projetos tem quarenta e nove processos, onde o sucesso e o fracasso de cada um terão, necessariamente, um impacto nos restantes.

Nesta dissertação será abordada a gestão de projetos de forma frequente, dado ser do âmago das Lessons Learned. Em todos os projetos devem ser detetadas Lessons Learned ao longo do seu decurso e, conseqüente, disseminação pela organização.

Na empresa Teijin Automotive Technologies foi detetada uma oportunidade para desenvolver uma abordagem sistemática para identificar e disseminar as *Lessons Learned*.

2.2.1 Definição de Projeto

Os projetos são definidos como sendo um esforço temporário empreendido para criar um produto ou serviço únicos para alcançar um plano estratégico organizacional (Project Management Institute, 2018), os projetos são realizados para produzir resultados de acordo com os planos iniciais.

Estes podem ser realizados em diferentes indústrias e, assim, originar uma variedade de resultados. O autor, Singh (2017), diz que a gestão de projetos engloba a aplicação de práticas modernas que permitem a gestão de processos/produtos a fim de entregar esses mesmos a qualquer indústria.

Na gestão de projetos, independentemente da diferença dos “*outputs*”, todos os projetos têm um ciclo de vida idêntico. Este ciclo de vida mencionado no capítulo 2.2, na figura 8, segue uma progressão linear, ou seja, uma fase inicia quando a outra termina. (Control et al., 2008). É este tempo de vida definido em cada projeto, que identifica ou distingue os diferentes tipos de gestão tradicionais.

Considerando as fases/processos de um projeto, desde o seu início até ao seu término, surge a necessidade de equilibrar todos os pressupostos de modo a garantir que o mesmo é executado dentro dos seus parâmetros e com sucesso pretendido. Esta necessidade pressupõe uma gestão constante.

2.2.2 Modelo de Gestão Ágil de projetos

Para projetos realizados num ambiente dinâmico, onde as mudanças são inevitáveis durante a execução do projeto, e para projetos cujos objetivos não podem ser claramente definidos no início do mesmo, existem abordagens alternativas às tradicionais de gestão de projetos (Scholz et al., 2020). A agilidade indica a capacidade de se preparar o projeto proactivamente para as incertezas, permitindo ao grupo de projeto responder rapidamente às mudanças ao longo de toda a cadeia de valor (Evers & Van Den Ende, 2009). A Gestão de projetos ágeis caracteriza-se por ser uma abordagem iterativa e adaptativa, apoiando-se numa gestão curta e orientada para o cliente, *loops* de *feedback*, auto-organização em equipas interdisciplinares, e comunicação formal bem como informal. A capacidade de lidar com a complexidade, incerteza e mudanças representa um dos pontos fulcrais da abordagem da gestão ágil de projetos (Malik et al., 2021; Srivastava, 2017).

A gestão ágil de projetos (GAP) é uma metodologia que requer uma mudança comportamental significativa que afeta a forma de pensar e de agir dos membros da equipa (Loiro et al., 2019). Em oposição à gestão tradicional, que possui uma gestão estruturada e planeada, procurando evitar mudança de planos, a GAP apresenta como ponto fulcral não só a adaptação e a resposta a mudanças imprevistas, como também a concentração na inovação contínua, na adaptabilidade do produto. Assim, a GAP não possui a capacidade de se enquadrar em todas as empresas, visto ser uma metodologia que requer uma organização tão ágil quanto o valor intrínseco da sua cultura e estratégia (Loiro et al., 2019).

Os métodos da GAP são utilizados, frequentemente, na indústria de desenvolvimento de *software* (Conforto & Amaral, 2016). A utilização destes métodos foi impulsionada no momento em que um grupo de profissionais da área de desenvolvimento de software concebeu um manifesto (*“Manifesto for Agile Software Development”*), que apresenta princípios e valores básicos ao lidar com questões relacionadas com projetos de desenvolvimento de *software* (Amrithesh & Misra, 2014).

A GAP concentra-se, principalmente, na gestão das necessidades dos clientes e na evolução dos requisitos, utilizando ciclos de desenvolvimento curtos e mudanças e adaptações ao longo do ciclo de vida do projeto (Sljivar & Gunasekaran, 2018).

Atualmente existem vários métodos de GAP, neste relatório será explorada a metodologia Scrum e Kanban.

2.2.2.1 Papeis na Gestão Ágil de Projetos

Todas as empresas e projetos necessitam de indivíduos no seu desenvolvimento. A GAP, que engloba os princípios ágeis, necessita de indivíduos especializados nas suas equipas, designadas por “equipas ágeis” (Hron & Obwegeser, 2022; Loiro et al., 2019). As funções destas equipas podem variar superficialmente de metodologia para metodologia, mas por norma as funções mais representativas apresentam-se na tabela seguinte.

Tabela 2 - Funções de uma equipa ágil

Função	Descrição
Responsável do produto/Product Owner	Indivíduo intermediário entre o cliente e o resto da equipa. É especialista em gestão de projetos, nas necessidades do produto e do cliente. É considerado como representante do cliente entre a restante equipa e com outras empresas, auxiliando a esclarecer dúvidas sobre os requisitos do cliente.
Chefe de Equipa/Team Leader	Responsável pela orientação e apoio aos membros da equipa ágil, lida com problemas externos para que a equipa permaneça focada.
Membros da Equipa/Team members	Grupo de indivíduos auto-organizados e multifuncionais com diferentes competências.
Partes interessadas/Stakeholders	Indivíduos internos ou externos ao projeto, que podem ter impacto no resultado do mesmo.
Elenco de apoio/Supporting Cast	Indivíduos da empresa que auxilia a equipa ágil no desenvolvimento do produto, prestando apoio técnico ou outro tipo de serviço.

2.2.2.2 Metodologia Scrum

A metodologia Scrum foi introduzida por Takeuchi, DeGrace, Schwaber, entre outros autores no final dos anos 90 (Mundra et al., 2013). Foi definido, formalizado e publicado como a primeira metodologia ágil para o desenvolvimento de *software*.

Em 1993, Jeff Sutherland, John Scumniotales, e Jeff McKenna, na Easel Company, utilizaram Scrum para projetos de desenvolvimento pela primeira vez (Lei et al., 2017).

A metodologia Scrum oferece uma forma personalizada de trabalhar em diferentes projetos que possuem uma variedade de requisitos, tendo como vantagem a seleção flexível de requisitos para os Sprints e nenhum procedimento específico a seguir. Após a utilização recorrente do Scrum, foi possível identificar vários parâmetros essenciais que poderão dar margem a outros métodos (Scholz et al., 2020).

É uma metodologia de gestão ágil para o desenvolvimento incremental de produtos, utilizando uma ou mais equipas funcionais e auto-organizadas constituídas por cerca de sete pessoas (Srivastava, 2017). É um método iterativo, calendarizado e incremental na gestão de projetos. A estrutura Scrum é baseada num conjunto de valores, princípios e práticas que fornecem a base para a gestão do projeto. É uma metodologia que enfatiza a tomada de decisões a partir de resultados do mundo real, em vez do uso frequente de pressupostos. Fornece uma estrutura de “papeis” e regras, em que as equipas são responsáveis

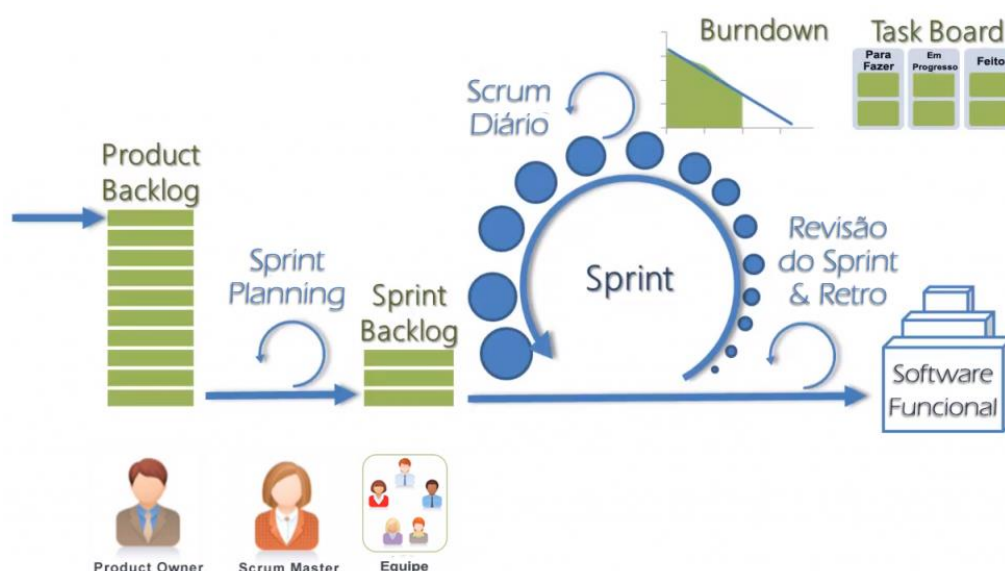


Figura 8 - Fluxo de trabalho do método Scrum
(Fonte: <https://medium.com>)

O Scrum utiliza etapas de comprimento fixo, chamados *Sprints*, que duram tipicamente duas semanas ou trinta dias. Os sprints são de tempo limitado, isto é, terminam numa data previamente definida quer o trabalho esteja concluído ou não, nunca sendo prolongados (Srivastava, 2017). Geralmente, as equipas Scrum selecionam o comprimento do sprint e utilizam essa duração até estarem aptas para utilizar sprints com duração mais curta. No final de cada sprint as equipas pretendem um produto expeditível, de modo a agregar valor ao produto do cliente (Mundra et al., 2013).

A estrutura Scrum, inicia-se através da recolha de requisitos sob a forma de *User Stories* (US) dos clientes ou dos *stakeholders*. Todas estas US encontram-se organizadas por prioridade no *Product Backlog* (PB). As tarefas são selecionadas do PB que serão implementadas no Sprint seguinte, não sendo possível acrescentar novas US durante a

realização do mesmo. No início do Sprint, realiza-se uma reunião de planeamento, onde os membros da equipa identificam quantos itens serão englobados e, posteriormente, criam a lista de US a realizar durante o sprint (Gandomani et al., 2020; Lei et al., 2017).



Figura 9 - Modelo Básico de um Sprint (Fonte própria, adaptado de (Srivastava, 2017))

Durante cada Sprint, a Scrum Team (ST) trabalha no desenvolvimento do requisito do cliente, incluindo a sua conceção, programação e controlo, para obter uma funcionalidade totalmente implementada. No final estas características são codificadas, testadas e integradas no produto ou sistema em trabalho (Sljivar & Gunasekaran, 2018).

Para cada Sprint, é realizada uma *Daily Meeting* (DM), ou reunião diária, para discutir o progresso atual e os impedimentos que cada programador detetou. O resultado de cada Sprint mede-se como um incremento de produto potencialmente expedível. Assim, cada Sprint fornece uma funcionalidade de trabalho para o produto. No final de cada Sprint, a equipa reúne e analisa com os *stakeholders* o que construiu. O *feedback* obtido dos participantes é considerado na elaboração dos Sprints seguintes (Srivastava, 2017).

Na metodologia Scrum, assim como noutras metodologias, existe uma equipa com múltiplas funções sendo as três principais:

- *Product Owner* (PO) – Dono do produto
- *Scrum Master* (SM) – Mestre de Scrum
- *Scrum Team* – Developers

Tal como referido anteriormente, numa equipa Scrum existe sempre um PO, um SM, e a ST. As equipas são multifuncionais e auto-organizadas, o que significa que optam como atuar, em vez de serem geridos por outros. Estas equipas são concebidas para serem flexíveis e produtivas. Os papéis que cada elemento da equipa representa está realçado na tabela 3

Tabela 3 - Tabela 3 - Papeis de cada membro da equipa (Fonte Própria)

Função	Descrição
<i>Scrum Master</i>	• Identifica os obstáculos presentes na ST e remove-os • Promove as práticas de Scrum • Promove a colaboração e a comunicação • Facilitador
<i>Product Owner</i>	• Representa o cliente • Decide quais as datas de lançamento • Visão de produto • Gere o <i>Product Backlog</i> • Aceita/rejeita o trabalho feito pela ST • Define o que deve ser feito, segundo o discutido com o cliente
<i>Scrum Team</i>	• Responsável pelo <i>Product Backlog</i> • Presente nos processos de planeamento • Multifuncional • Produz e entrega incrementos de produto • Com o poder de tomar decisões

2.2.2.3 Metodologia Kanban

Kanban é um subsistema da “Toyota Production System” (TPS) desenvolvido por Taiichi Ohno (Engenheiro Industrial) em 1940. O subsistema foi criado para controlar os níveis de inventário, a produção e o fornecimento de componentes e, em alguns casos, de matéria-prima. De acordo com Lage Junior & Godinho Filho (2010), Kanban é definido como um mecanismo de controlo do fluxo de material e controla a quantidade e o tempo adequados da produção para os produtos necessários.

Nº da Prateleira de estoque	5E215	Abreviação do item	A2-15	Processo precedente
Nº do item	35670507			Forjaria B-2
Nome do item	Pinhão da Direção			
Tipo de carro	SX50BC			Processo Subsequente
Capacidade da caixa	20	Tipo de caixa	B	Usinagem M-6
		Nº de emissão	4/8	

Figura 10 - Exemplo cartão Kanban

(Fonte: <https://www.leanti.com>)

É utilizado em todo o mundo com o significado de “cartão”, dado utilizar cartões para gerir a entrega e/ou produção de peças, artigos, ou matéria prima (S et al., 2018).

Tal como outros sistemas, o Kanban foi criado para satisfazer necessidades específicas de uma empresa (Toyota). Isto é, para trabalhar de forma eficaz sob condições específicas de produção e mercado. Uma vez que estas condições não são iguais para todas as organizações, o sistema Kanban tem algumas restrições relatadas na literatura (Chan & Burns, 2002; Kumar & Panneerselvam, 2007; Ohno, 1982).

O Kanban pode ser utilizado como outra metodologia de suporte à gestão de projetos que enfatiza a entrega "*just-in-time*". O foco principal de Kanban é declarar com precisão o trabalho que precisa de ser feito e quando é necessário fazê-lo. Para isso, atribui prioridade às tarefas e define o fluxo de trabalho, bem como os prazos de entrega (Zayat & Senvar, 2020). O processo Kanban apresenta explicitamente as tarefas mais importantes, com o objetivo de reduzir o risco destas não estarem completas e, simultaneamente, aumentar a flexibilidade entre outras tarefas no projeto (Lanza-León et al., 2021). Esta apresentação é executada através do quadro Kanban. Este quadro é uma ferramenta de visualização e organização que utiliza cartões para realçar as tarefas propostas. Por norma este quadro apresenta as tarefas para fazer, a fazer e feitas (Lei et al., 2017)



Figura 11 - Exemplo Quadro Kanban

(Fonte: <https://unsplash.com>)

A visualização do fluxo de trabalho, que ilustra o progresso do projeto, é um aspeto significativo da metodologia Kanban (Lei et al., 2017).

2.2.2.4 Semelhanças entre Scrum e Kanban

Os autores Kniberg e Skaring afirmam que Kanban e Scrum são semelhantes nas seguintes áreas: ambas são Lean e Ágeis –apresentam a capacidade de decompor o trabalho em etapas mais pequenas, possuem equipas auto-organizadas, concentrando-se na entrega de etapas mais cedo e mais frequentemente, adaptando-se rapidamente as alterações, limitando o WIP, utilizando o “pull-scheduling”, e usando a transparência

(Kniberg & Skarin, 2009). Além disso, Keogh observa que ambas as metodologias são mais eficientes do que o método de Cascata (Keogh, 2011).

2.2.2.5 Diferenças entre Scrum e Kanban

As diferenças no funcionamento de Scrum e Kanban incluem (Zayat & Senvar, 2020):

- Interações para o tempo de trabalho a realizar numa tarefa;
- Flexibilidade de mudança: O sistema Scrum é fixo durante os sprints. Uma vez iniciado o sprint, raramente são acrescentadas quaisquer tarefas ao mesmo. No entanto, as mudanças podem ser realizadas durante a reunião de planeamento. O Kanban, por outro lado, pode ser sujeito a mudanças no seu decorrer;
- Contrariamente ao Scrum, no Kanban é possível ter um gestor de projeto que controla todo o processo;

No Scrum o tempo é medido através da velocidade do sprint, enquanto que no Kanban o tempo é medido utilizando o tempo de espera (*Lead Time*).

2.3 Gestão do Conhecimento

O termo gestão do conhecimento surgiu durante a década de 1980, sendo um conceito ainda relativamente recente. Contudo, a prática da gestão do conhecimento e da partilha do conhecimento existe há mais tempo (Dalkir, 2013). Existem diversas definições para a gestão do conhecimento nas organizações. O processo implica globalmente a formação, aquisição, transferência e implementação do conhecimento pelas partes interessadas, promovendo de forma otimista o desenvolvimento e assegurando que a organização navega rumo à direção certa (Migdadi & Abu Zaid, 2016). Os investigadores definem a gestão do conhecimento (GC) como o processo de criação de conhecimento que diz respeito a interpretação, distribuição, utilização e inovação do conhecimento (Amrithesh & Misra, 2014). Além disso, GC é ainda definido como o processo de gestão do conhecimento para obter requisitos organizacionais e transformar o conhecimento organizacional para encontrar novas abordagens para melhor cumprir os objetivos das empresas (Khan et al., 2015; Maalaoui et al., 2020).



Figura 12 - Gestão do conhecimento

(Fonte: setting.com)

Deste modo, GC para muitos autores é um conjunto coerente teórico e prático de processos que abrangem a estratégia, o planeamento, a organização, a promoção e a supervisão de indivíduos e metodologias numa organização para garantir que os bens orientados para o conhecimento da organização são proficientemente adquiridos, utilizados e melhorados pelos seus colaboradores (Adams et al., 2006; Ho, 2008).

Os ativos da organização orientados ao conhecimento compreendem a sua dimensão explícita (objetivos e concretos), não só como documentos, instruções, bases de dados e normas, mas também como conhecimentos tácitos que não são contestados. Como por exemplo, os conhecimentos dos trabalhadores relativamente às abordagens do desempenho ou o conhecimento do trabalho possuído por equipas através da experiência sobre questões específicas (Ahern et al., 2014; Fakhar Manesh et al., 2021; Migdadi & Abu Zaid, 2016).

Inicialmente, a GC funciona quase como uma operadora de processos associados com o conhecimento. De seguida, são criados métodos capazes de perseguir e apoiar os indivíduos a frequentar os processos e aquisição dos conhecimentos organizacionais. Esta tarefa é, frequentemente, delegada aos gestores de projeto para supervisionar os subordinados, especialmente os indivíduos recém-empregados da organização (Emiliano de Souza et al., 2021).

As estratégias de GC promovem um conjunto de quatro processos de conhecimento que representam as práticas cognitivas, sociais e culturais do indivíduo que molda o conhecimento nas organizações (Ouriques et al., 2019). Os quatro processos do conhecimento são:

Tabela 4 - Processos do conhecimento (Ouriques et al., 2019)

Processo do conhecimento	Definição
Criação do conhecimento	Compreende o desenvolvimento de novas ideias e conceitos ou substituição de conhecimentos através da combinação constante entre tácito e explícito. Um passo crítico para desencadear este processo consiste na interação social, que permite aos indivíduos partilhar e desenvolver novos conhecimentos (Ouriques et al., 2019).
Armazenamento do conhecimento	Está relacionado com a memória organizacional, ao manter o conhecimento através de documentação, bases de dados, redes de pessoas e entre outros. Esta memória é construída com experiências, eventos e procedimentos efetuados no passado que afetam as atividades atuais da organização (Ouriques et al., 2019).
Partilha do conhecimento	Refere-se à transferência de conhecimentos para as áreas necessárias dentro da organização. O conhecimento dispersa-se em diferentes níveis, entre

grupos, indivíduos, e do grupo para a organização. Neste processo, o principal desafio, consiste em identificar que conhecimento a organização necessita de partilhar (Ouriques et al., 2019).

Aplicação do conhecimento

Indica a utilização do conhecimento como uma vantagem competitiva através de melhorias na capacidade de organização. Podem integrar os conhecimentos através de três mecanismos: diretivas - a recolha de regras e procedimentos; rotinas organizacionais - no que diz respeito aos padrões de coordenação e desenvolvimento de tarefas; e tarefa autónoma - criada especialmente para a resolução de problemas, quando não existe apoio de diretivas ou rotinas organizacionais (Ouriques et al., 2019).

Desta forma, a GC requer ordem para categorizar diferentes tipos de atividades que são necessárias para gestão do conhecimento dentro de uma organização (Gaviria-Marin et al., 2019; Ouriques et al., 2019). Assim, existem estruturas, tais como modelos que auxiliam a estruturar o trabalho orientado para o conhecimento. Existem diferentes modelos de GC, representando diferentes metodologias de gestão e criação de conhecimento (Aerts et al., 2017; Bakker et al., 2011).

2.3.1 Tipologia do conhecimento

O estudo do conhecimento humano é designado por epistemologia, divide-se em duas partes: a epistemologia da posse e a epistemologia da prática. A epistemologia da posse define o conhecimento como algo privado que as pessoas possuem nas suas mentes (Marabelli & Newell, 2014). Este destaca os aspetos psicológicos do conhecimento, onde o conhecimento é considerado como uma capacidade mental do ser humano que pode ser desenvolvido, implementado e utilizado para a eficiência de trabalho. A epistemologia da posse denota conhecimento como uma pirâmide, onde o próprio conhecimento faz parte e compreende dados, informação, conhecimento e sabedoria (Cook & Brown, 1999; Newell et al., 2009). Por outro lado, é considerado que a epistemologia da prática demonstra o conhecimento como algo que as pessoas fazem e que emerge da sua experiência.



Figura 13 - Relação entre Dados, Informação, Conhecimento (Fonte própria)

Cada componente da hierarquia é coerente e desencadeia outro. Isto indica que o conhecimento por si só não é a entidade completa, mas outros fatores em conformidade com o conhecimento completam-se em plenitude.

Estes fatores segundo (Marabelli & Newell, 2014; Newell et al., 2009) significam:

Tabela 5 - Definição dos conceitos (Adaptado de (Newell et al., 2009))

Conceito	Definição
Dados	Os dados são definidos como entidades concretas, tais como documentos que constituem a base para informação.
Informação	A informação é definida como a compilação e a organização de dados, que também funciona como a base do conhecimento.
Conhecimento	O conhecimento é ainda definido como algo pessoal da mente do indivíduo, criado a partir de informações e dados. Dá um contexto à informação e aos dados, com base na própria percepção e análise das informações e dados compilados.

Tal como referido no capítulo anterior, o conhecimento foi amplamente classificado como sendo dividido em duas categorias, tácita e explícita (Nonaka, 1994; von Krogh & Nonaka, 2009). O conhecimento explícito é definido por ser comunicado de uma forma simples, tanto sistematicamente como formalmente. Isto significa que pode ser formalmente articulado, documentado, transferível e partilhável. Ao nível do conhecimento tácito, Nonaka (1994) define-o como princípios cognitivos e técnicos, estando de acordo com o termo conhecimento tácito.

As diferenças entre os dois tipos de conhecimentos podem ser vistas na seguinte tabela (von Krogh & Nonaka, 2009).

Tabela 6 - Conhecimento Tácito e Explícito

Conhecimento Tácito	Conhecimento Explícito
É subjetivo	É Objetivo
Adquirido através da racionalidade	Adquirido através da experiência
Difícil de formalizar, pouco perceptível	Facilmente expresso

Transmissão complexa, dado ser difícil visualizar e muito difícil de explicar	Transmissão fácil de indivíduo para indivíduo
Específico e pessoal	Formal e sistemático

Segundo Marabelli & Newell (2014), o conhecimento tácito pode ser convertido em conhecimento explícito e, assim, adquirido por outros. Esta teoria evidencia um contexto em que o conhecimento é uma posse pessoal, como quaisquer outros pertences privados, e pode ser transferida de indivíduo para indivíduo (Dalkir, 2013; SAAD, 2020).

Nonaka concebeu a ideia de que o conhecimento tácito, em determinadas situações, pode ser detetado e armazenado num formato explícito e, por consequência, ser capaz de ser codificado (Nonaka, 1994; Nonaka & Takeuchi, 1995). Assim, surge a noção de quatro métodos de geração de novos conhecimentos tal como conceptualizados por (Noh et al., 2000; Nonaka & Takeuchi, 1995):

- Tácito para tácito, aprender conhecimento através de outra pessoa, "aprender fazendo". Não apresenta valor para a organização como um todo, dado que o conhecimento ainda é considerado como estando dentro do indivíduo.
- Explícito para explícito, combinar ou acrescentar valor ao conhecimento explícito existente para criar novos conhecimentos explícitos. Uma vez que não é inovar o estado do conhecimento, não é de valor inovador para a empresa.
- Tácito para Explícito, esta é a codificação e articulação final da informação anteriormente tácita dentro de um indivíduo. É este padrão de criação de conhecimento que irá acrescentar a base de conhecimentos organizacionais.
- Explícito para Tácito, uma vez que a informação tácita é articulada como informação explícita, a partilha de conhecimento permite que as crenças pessoais de outro influenciem o conhecimento de forma a ampliá-lo, permitindo a continuação do ciclo.

2.3.2 Modelo SECI

O modelo SECI, também conhecido como modelo de Nonaka, é um modelo de gestão do conhecimento criado por Ikujiro Nonaka em 1991 e, mais tarde, reavivado por Hirotaka Takeuchi (Nonaka & Takeuchi, 1995). A criação do modelo resultou do trabalho dos dois investigadores na análise do progresso das empresas japonesas na inovação e na criatividade. Os dois investigadores concluíram que o sucesso das empresas japonesas não se encontra, objetivamente, associado aos fatores mecânicos, mas ao modo como os colaboradores (donos do conhecimento) o partilham entre si. Em tal

caso, o sucesso emerge do conhecimento tácito. Os mesmos investigadores afirmam também que as empresas japonesas são orientadas para o trabalho em equipa e não individual. Por consequência, o conhecimento não é individual, mas sim coletivo e fomentado num ambiente favorável à sua partilha e transferência (Cristea, 2009).

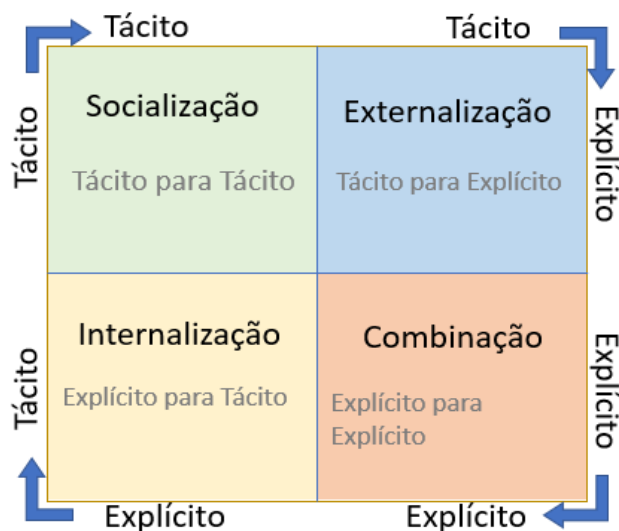


Figura 14 - - Modelo SECI (Fonte própria, adaptada de Nonaka (1994))

O modelo funciona em espiral e de forma contínua. Novos conhecimentos são gerados na mente do indivíduo através da aplicação de conhecimentos explícitos na prática e da vivência pessoal. Tal conhecimento é considerado tácito, dado que se baseia nos conhecimentos da própria experiência ou percepção. Subsequentemente, este conhecimento tácito é transferido para outros através da socialização, ainda não documentada ou articulada adequadamente. Posteriormente, o conhecimento tácito é, alegadamente, externalizado através de diálogos seguidos de figuras, metáforas e outros mecanismos que o tornam apreendido em ferramentas como em documentos. Nessa fase, o conhecimento tácito é convertido em conhecimento explícito. O conhecimento explícito é, posteriormente, combinado com outros conhecimentos explícitos, tornando-o mais adequado e organizado para ser difundido. Finalmente, o conhecimento explícito é adquirido pelo indivíduo e aplicado segundo a sua experiência pessoal. Assim, o conhecimento explícito é transformado novamente em tácito. A continuidade do processo é executada sob forma de espiral de acordo com o modelo SECI de Nonaka.

- **Socialização** - A socialização é idêntica à transferência de conhecimento através de interações sociais, tais como contactos presenciais entre indivíduos, comunicação e tempo gasto, até ao momento em que o requerente do conhecimento obtenha uma pista e a compreenda. É a forma mais natural de aquisição e criação de conhecimento. Por consequência, consiste numa troca de conhecimentos de forma tácita para tácita.

- **Externalização** - A externalização é o processo de conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Neste processo, os conhecimentos tácitos serão explícitos, documentados e transformados através de várias formas, tais como metáforas, *workshops*, noções e números. Esta articulação torna os conhecimentos disponíveis para transferência (Dalkir, 2013). Desta forma, a informação será partilhada, trocada e adquirida por outros à medida que é transferida.
- **Combinação** - A combinação é o processo de combinar conhecimento explícito com outro conhecimento explícito para criar novos conhecimentos explícitos, alargados ou mais complexos como um protótipo. Este processo poderá ser, como por exemplo, um relatório baseado numa revisão bibliográfica, um resumo de textos, um novo modelo baseado em modelos mais antigos, entre outros. A combinação é um método essencial para a inovação organizacional.
- **Internalização** - A internalização é o processo de aprendizagem através da prática. O processo envolve a implementação de conhecimentos explícitos na prática e, com isto, experimentá-los e compreendê-los na sua própria versão individual. Consequentemente, o conhecimento tácito é criado, adquirido e internalizado dentro da mente do indivíduo, que poderá ser desenvolvido em novas ideias. Este processo promove ainda a inovação organizacional.

2.4 Lessons Learned

O termo *Lessons Learned* é utilizado para descrever pessoas, objetos e atividades relacionadas com o ato de aprender com a experiência para alcançar melhorias (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016). O conceito das Lessons Learned numa organização traduz-se na aplicação de uma abordagem formal à aprendizagem, em que os indivíduos e a organização procuram reduzir o risco de repetição de erros e aumentar a probabilidade de repetição das práticas bem sucedidas (Burgess-Limerick, 2018; Santell & Kiefer, 1983). No contexto militar, traduz-se na redução do risco operacional, no aumento da eficiência de custos, e melhoria da eficácia das condições operacionais (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016).

As Lessons Learned não se limitam apenas a uma aprendizagem com a experiência, como também justificam e originam mudanças que contribuem para uma melhoria do desempenho.

As *Lessons Learned* são conhecimentos adquiridos no processo de condução de um projeto. A aprendizagem ocorre em todos os projetos. A metodologia passa pela repetição dos aspetos positivos e por cessar a repetição dos aspetos negativos (IPMA, 2015).

O PMI define estes processos como um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas realizadas para alcançar um conjunto específico de produtos, resultados e/ou serviços. O processo das Lessons Learned envolve cinco etapas com atividades que irão captar e utilizar as *Lessons Learned*. As etapas são (PMI, 2018):

- **Identificar** - identificar os comentários e recomendações que poderão ser aprendidas. Estes poderão constituir um valioso ativo de conhecimento para projetos futuros.
- **Documentar** - registar as Lessons Learned durante as reuniões num questionário ao qual todos os participantes possam responder. Gerar e distribuir um relatório por toda a equipa do projeto e guardar para referência futura.
- **Analisar** - analisar e organizar as Lessons Learned para que possam ser aplicadas e partilhadas com outras equipas. Esta etapa irá permitir a melhoria da gestão do projeto ou a utilização de sessões de formação.
- **Armazenar** - conservar os relatórios das Lessons Learned numa unidade partilhada. Isso torna as Lessons Learned disponíveis a todas as equipas de projeto.
- **Reaver** - ao armazenar os relatórios das Lessons Learned, é crucial possibilitar uma pesquisa por palavras-chave para os tornar facilmente acessíveis em qualquer momento durante e após o projeto.

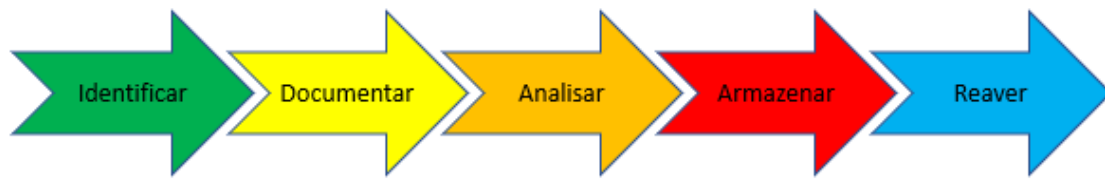


Figura 15 - 5 processos das Lessons Learned (Fonte Própria, adaptado de PMBOK2017)

Não só os gestores de projeto, como também os membros da equipa deverão participar nas sessões/reuniões de discussão das *Lessons Learned* (LL), de forma a rever todos os pontos do projeto e tomar decisões relativamente ao modo como o conhecimento adquirido será utilizado (Williams, 2008). A partilha de Lessons Learned entre membros da equipa auxilia, não só, uma organização/empresa a evitar os mesmos erros passados, como também permite retirar partido das melhores práticas organizacionais (Project Management Institute, 2018; Soibelman et al., 2003). Estas abordagens inovadoras deverão ser partilhadas na ótica de melhorar projetos futuros ou mesmo os projetos atuais, visto que no ramo automóvel os projetos são longos e complexos.

Atualmente, existe a ideia pré-concebida de que apenas no final do projeto deverá ocorrer a aprendizagem/identificação das lições. Contudo, estas podem ser identificadas em qualquer momento do projeto, como nas reuniões de discussão que deverão ser conduzidas em diferentes períodos de tempo, com base na criticidade e complexidade do projeto (Project Management Institute, 2018). Nas situações onde apenas no final do projeto se aglomeram todas as Lessons Learned, a maioria já entraram no conceito de amnésia. Segundo PMBOK, o melhor momento para iniciar a discussão das Lessons Learned consiste na reunião de lançamento do projeto.

Nestas reuniões com incidência nas LL, devem ser respondidas três perguntas de forma genérica: o que correu bem? o que correu mal? E o que precisa de ser melhorado?

2.4.1 Lessons Learned segundo a metodologia da NATO

A metodologia da NATO não apresenta diferenças significativas à do PMI. Contudo, é aplicada uma abordagem mais objetiva, sendo as LL mais relevantes. Isto deve-se ao facto de, no caso da NATO a repetição dos mesmos erros poderá levar a perda de vidas, dado o âmbito em que os projetos são desenvolvidos.

A capacidade das LL da NATO é construída tendo como base uma forte mentalidade e liderança. Os elementos-chave dos processos, ferramentas e estruturas devem-se apoiar na partilha de informação (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016).

Nesta metodologia, a recolha de lições é iniciada com a captura de observações, que poderá ser efetuada por qualquer entidade dentro da NATO, independentemente da sua posição ou *ranking*. Estas observações são escritas pelo indivíduo num documento específico da NATO, onde o observador terá que escrever o título, a observação, a discussão a que a observação poderá levar, a conclusão e a recomendação (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016). Para encorajar o relato de experiências negativas, algumas organizações permitem que os observadores permaneçam anónimos. Apesar de encorajar denúncias, não é uma boa prática no contexto de um processo de LL, dado que as observações são redigidas com pouco detalhe por remetentes anónimos, não sendo possível obter mais informações do que aquelas meramente descritas.

Após a formulação dos documentos, é necessário gerir as observações e concluir se o observado poderá ser, efectivamente, englobado na discussão das *Lessons Learned* ou se deverá ser arquivado. Isto deve-se ao facto de ser registado um grande número de observações associadas ao erro humano pontual de fácil correção e não a algo sistemático que poderá originar problemas no futuro. Assim, o *staff* responsável por esta divisão das observações terá de responder às seguintes perguntas:

1. É uma observação objetiva ou apenas uma queixa contra alguém?
2. É um erro no sistema ou um simples erro cometido com alguém?
3. Descreve adequada-e corretamente a situação observada?
4. Gastaria o seu próprio dinheiro para solucionar este problema?
5. Gastaria o seu próprio tempo para solucionar este problema?

Se a observação for validada e forem despendidos recursos na sua análise e correção, a mesma será movida para o próximo processo das LL. Caso contrário a observação será arquivada e não será analisada futuramente. Estando este passo concluído, as observações passam a designar-se por “lições identificadas”.

O passo seguinte consiste na transição entre a lição identificada para a lição aprendida, executada em dois passos. No primeiro é identificada a causa raiz do problema e no segundo são selecionadas as ações a tomar face ao problema identificado.

Uma das formas utilizadas na NATO durante a leitura das observações para arquivar as lições identificadas em aprendidas consiste em responder às seguintes questões (Joint Analysis & Lessons Learned Centre, 2016):

1. A observação contém alguma causa do problema observado (ou seja, explicações relativas à razão pela qual o problema ocorreu?)
2. As explicações das causas parecem estar corretas?
3. Não existem outras explicações óbvias pela qual a questão ocorreu?
4. A observação contém uma recomendação que abordaria a causa sugerida para o problema observado?
5. Não existe outra alternativa imediatamente óbvia para as soluções a adotar?
6. A recomendação sugere um plano de ação?

Se a resposta for sim a todas as perguntas, então a lição identificada passa a lição aprendida, caso contrário será necessário analisar de modo mais detalhado para identificar os problemas observados.

DESENVOLVIMENTO

- 3.1 Caracterização dos stakeholders envolvidos
- 3.2 Análise e mapeamento das atuais Lessons Learned
- 3.3 Identificação dos problemas
- 3.4 Propostas de melhoria

3 Análise e melhoria das Lessons Learned

Neste capítulo pretende-se aplicar a metodologia definida, com o intuito de melhorar o processo de recolha, análise e armazenamento das Lessons Learned. Inicialmente, identificar-se-ão os principais dificuldades da gestão das Lessons Learned dos projetos anteriores, passando por todos os departamentos envolvidos, a fim de apresentar as propostas de melhoria.

3.1 Caracterização dos stakeholders envolvidos

De forma a compreender de que forma os *stakeholders* se podem enquadrar nas *Lessons Learned* é necessário contextualizar a interação dos mesmos.

3.1.1 Stakeholders Intrernos

1. **Produção:** Departamento responsável por produzir as peças da empresa. Está dividida em zonas dependendo do tipo de atividade desenvolvida. Consiste no departamento responsável por algumas manutenções de 1º nível.
 - a. **Zona de Moldação:** Secção principal da empresa, onde o SMC é comprimido a quente para obter o *design* da peça. Uma das secções onde são gerados e encontrados os erros mais críticos do processo;
 - b. **Zona de Corte:** Secção onde se encontram as CNC ou as máquinas de corte de jato de água;
 - c. **Zona de pintura:** Secção onde as peças são pintadas em pintura regular ou classe A. Tal como na zona da moldação, na zona da pintura são identificados os erros mais críticos;
 - d. **Zona de Montagem:** Zona onde são montados os últimos componentes nas peças e onde a maioria dos produtos são embalados antes de serem enviados para o cliente.
2. **Departamento de Engenharia/Gestão de projeto:** Departamento responsável pelo desenvolvimento dos produtos e processo de fabrico. É possível verificar a atividade do departamento durante a fase de projeto nomeadamente durante as etapas do APQP (Advanced Product Quality Planning), analisadas no tópico seguinte, e no acompanhamento dos mesmos quando estes já se encontram industrializados. O departamento interage com o cliente no decorrer dos

projetos de forma a garantir os resultados esperados. Departamento onde se encontram atualmente o maior número de *Lessons Learned* da empresa;

3. **Departamento de Desenvolvimento:** Departamento que elabora os ficheiros 3D e 2D, sendo responsáveis pelos ficheiros CAD, pelas análises de exequibilidade das alterações solicitadas pelo cliente e, ocasionalmente, por algum trabalho CAM necessário.;
4. **Departamento de Processo:** Departamento responsável por auxiliar a produção. É ainda responsável pela elaboração dos programas CAM-utilizados na secção da maquinaria.
5. **Departamento de Manutenção:** Departamento responsável pelas manutenções corretivas e preventivas da empresa. É também na zona da manutenção onde são armazenados os moldes que entram mensalmente para produção.

3.1.2 Stakeholders externos

1. **Cliente:** é um dos *stakeholders* principais para os interesses da empresa, participa e partilha as suas necessidades em todas as fases do projeto. A equipa de projeto procura entregar resultados que satisfazem as necessidades do cliente.
2. **Fornecedores:** *stakeholders* que procuram satisfazer as necessidades da empresa, considerando os requisitos estabelecidos pelo cliente. A atividade deste stakeholder é predominante nas últimas três fases dos projetos.

3.1.3 Fases APQP

O planeamento avançado da qualidade do produto ou APQP, é uma abordagem estruturada à conceção de produtos. É um conjunto padronizado de requisitos de qualidade que permitem aos fornecedores conceber um produto que satisfaça o cliente. O principal objetivo do planeamento da qualidade do produto é agilizar a comunicação e colaboração entre as atividades de engenharia.

A abordagem APQP é muito utilizada pela indústria automóvel para assegurar a qualidade e o desempenho através de um planeamento eficaz, sendo constituída por cinco fases:

1. Planeamento
2. *Design*/conceção e desenvolvimento do produto
3. *Design*/conceção e desenvolvimento do processo
4. Validação do produto e processo
5. *Feedback* e melhoria continua

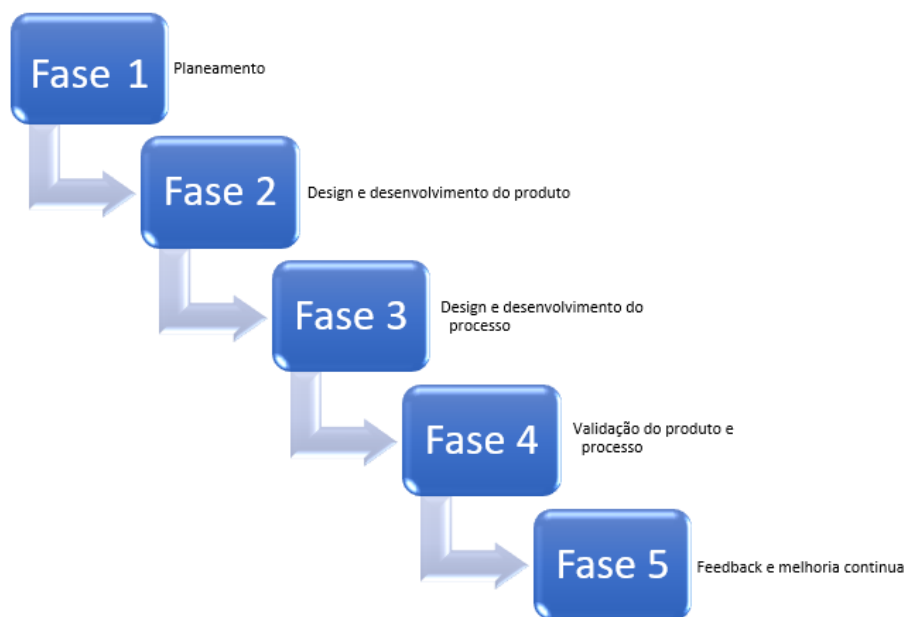


Figura 16 - Fases da abordagem APQP (Fonte própria)

Na fase um o objetivo é assegurar que as necessidades e expectativas do cliente sejam claramente compreendidas. No planeamento e definição de um programa de qualidade é essencial executar todo o trabalho com o cliente final em mente.

Na fase dois o objetivo é desenvolver as características de *design* para a forma final ou quase final do produto. A equipa do planeamento da qualidade do produto considera todos os fatores de *design* no processo de planeamento, para assegurar que o produto final corresponde às expectativas do cliente.

Na segunda fase é verificada a viabilidade e conformidade do design, sendo fulcral considerar todos os fatores, mesmo sendo estes da responsabilidade do cliente.

A fase três tem como objetivo desenvolver um sistema de gestão eficaz, para assegurar que as necessidades e requisitos dos clientes sejam correspondidas. Nesta fase, o sistema/processos de fabrico, PFMEA, e os planos de controlo são desenvolvidos, de modo a alcançar os produtos de qualidade adequados. Para isso, é verificada a capacidade de fabrico e os métodos de medição.

Na fase quatro o objetivo é validar o processo de fabrico através de uma série experimental de produção e finalizar o plano de controlo de produção. Durante o processo de ensaio de produção, a equipa de planeamento da qualidade do produto verifica se o plano de controlo e o fluxograma do processo estão a ser rigorosamente seguidos e assegura que os produtos fabricados satisfazem os requisitos do cliente. Em suma, valida o processo de fabrico completo e o produto final.

Por último, a fase cinco tem como objetivo executar melhorias contínuas no produto e no processo, com o intuito de aumentar o nível de satisfação do cliente. Os resultados do ensaio de produção são avaliados nesta fase, de forma a assegurar que os produtos satisfazem os requisitos do cliente.

3.2 Análise e mapeamento das atuais Lessons Learned

Este sub-capítulo discutirá o estado atual das *Lessons Learned* na Teijin Automotive Technologies S.A. Leça. Esta pesquisa baseou-se, especialmente, no departamento de engenharia e gestão de projeto, devido ao facto de ser o local de trabalho do investigador. A equipa de gestão do projeto e gestão de produto não dispõem de processos padronizados para as Lessons Learned, apenas de um ficheiro Excel onde se registam as lições identificadas. Deste modo, é possível concluir que a empresa não apresenta qualquer metodologia padronizada para a captura de Lessons Learned, documentação para armazenar as Lessons Learned, ou processo de passagem dos conhecimentos adquiridos a para todos os membros da equipa.

Atualmente, cada gestor de projeto utiliza uma abordagem diferente para todos os processos de Lessons Learned acima mencionados. De facto, não existe abordagem para as diferentes fases da disseminação, apenas uma reunião por fase de APQP tal como descrito nos capítulos anteriores. Isto é particularmente verdadeiro para a última fase de Lessons Learned que é a transferência de conhecimento entre os envolvidos na LL. Consequentemente, é gerada uma constante repetição de lições que foram identificadas em diferentes departamentos. Isto deve-se ao facto de outros membros da equipa não se encontrarem familiarizados com as questões que ocorrem em diferentes departamentos.

No seguinte subcapítulo, serão observadas as respostas dos principais colaboradores responsáveis pelos departamentos descritos anteriormente. Serão analisadas as abordagens individuais das *Lessons Learned* dos projetos já industrializados como também os dois projetos ativos na empresa. Este conhecimento dos responsáveis dos departamentos será utilizado como possíveis sugestões de melhoria relativamente ao estado atual dos processos das *Lessons Learned*.

3.2.1 Guião das entrevistas

Como descrito anteriormente foram questionados os responsáveis de cada departamento de modo a conhecer a metodologia das *Lessons Learned* na empresa, com o intuito de reunir o máximo de informação, foram realizadas as seguintes questões pré-escritas e de forma aleatória.

1. **Quando foram/são identificadas as LL?** Esta pergunta surge no contexto da primeira etapa das LL do PMBOK, a fase de identificação;
2. **Como eram documentadas?** Devido ao facto de o ficheiro Excel ser recente, é necessário compreender onde se encontra a informação dos projetos anteriores;
3. **Dos projetos já industrializados em que fase foram reunidas as LL?** Esta questão tem como fim identificar em que fase do projeto se obtinha mais LL;
4. **Foi realizada qualquer reunião de Quick-Start para se debater as LL de projetos semelhantes?** Reunião que se deseja executar em todos os projetos futuros.
5. **Qual o responsável por recolher/armazenar LL dos projetos?** Se não existir um responsável/responsáveis pelas LL, estas serão esquecidas e nunca serão armazenadas.
6. **O que se fez para separar LL de ocorrências?** Com esta questão, é pretendido detetar se as metodologias das LL da NATO podem ser enquadradas na empresa
7. **Que tipo de LL servem para as diferentes fases do projeto?** Procurar separar as LL por fases de projeto de forma a simplificar a sua pesquisa.
8. **Das LL registadas de que modo foram identificadas, de que maneira se debateu?** Procurar compreender o método de seleção, como enquadrar a metodologia da NATO e analisar a forma como todos os elementos da equipa interagem com as LL;
9. **Ao longo do projeto debateu-se o que corria bem? o que corria mal? o que podia ser melhorado?** Averiguar se existe rotina na de recolha de LL.

No departamento de engenharia durante um projeto, seguindo as diretrizes do AQPQ, para concluir cada uma das fases é necessário fazer uma análise das LL. Esta análise é realizada numa reunião agendada pelo gestor de projeto, usualmente no final da etapa. De notar que os projetos da empresa, possuem uma duração média de 2 anos, podendo os projetos mais curtos possuir duração de 1 ano e os projetos mais longos uma duração superior a 3 anos.

Assim, tendo as fases de APQP duração diferentes é possível assumir que esta reunião de revisão/identificação (dependendo de cada fase do APQP, umas mais curtas que outras) é executada, aproximadamente, a cada 5 meses.

Nos outros departamentos referidos, excluindo a engenharia de processo e a logística, nunca foram registadas Lessons Learned que envolvessem processos ou melhorias das atividades de cada um dos departamentos. Este será, seguramente, um dos pontos a potenciar.

Nos projetos mais antigos, não foram documentadas as *Lessons Learned*, estando o conhecimento das mesmas somente nas partes interessadas da reunião. Em ocasiões distintas, apenas o responsável do projeto ou outro membro da equipa de projeto, autor da identificação da LL, tomava iniciativa de analisar e disseminar a lição sozinho. Isto deve-se ao facto de não existirem práticas de gestão do conhecimento por entre os elementos da empresa, algo que atualmente não se verifica frequentemente, dado que com a reunião em cada fase de APQP esta *Lessons Learned* identificada pelo membro da equipa é divulgada por todos e armazenada durante a reunião, excetuando as situações em que o membro da equipa não tenha registado nem presente na memória a LL.

Atualmente, na reunião de fecho de cada etapa do APQP, as LL são registadas num ficheiro Excel que regista e armazena, automaticamente, a informação num servidor público da empresa. Neste servidor, as LL são arquivadas numa pasta onde somente os gestores de projeto, engenheiros de produto, engenheiros de processo e alguns elementos do departamento de qualidade apresentam permissão para alterar a informação presente.

No atual ficheiro das LL, é possível dividi-las em em duas partes. A primeira parte consiste na identificação do problema encontrado, sendo registada uma descrição do problema/causa e o engenheiro responsável por disseminar a lição. Na segunda parte é descrita a solução encontrada para disseminar o erro e o estado atual da *Lesson Learned*, se ainda se encontra em estudo, se está em standby ou se está fechada.

Tabela 7 - Ficheiro das Lessons Learned da Teijin

Problema				Resolução		
Etapa	Projeto	Problema estudado detetado	Impacto consequências	Ação corretiva	Responsável	Ponto De Situação

Como referido anteriormente, as primeiras fases do AQPQ são de desenvolvimento do produto.

Deste modo, como a empresa realiza, geralmente, na fase final das etapas, existe a possibilidade de desenvolver um produto com erros já detetados num projeto anterior, assim, é possível concluir que a empresa não executa uma reunião de *Quick-Start* para debater as *Lessons Learned* de projetos anteriores

Até ao momento não era definido qualquer responsável por recolher e armazenar as *Lessons Learned*, levando ao gestor de projeto a efetuar essa tarefa. Este debatia com a equipa os acontecimentos nessa etapa de APQP e, ao longo da reunião, registava no ficheiro a anomalia, bem como a solução correspondente.

Atualmente, não existe qualquer método para separar as lições identificadas das *Lessons Learned*. Tal pode ser facilmente confirmado através da análise da lista atual de *Lessons Learned* disponível no servidor da empresa. Nesta é possível observar uma elevada quantidade de lições identificadas cujo campo associado à solução apresenta pequenas sugestões para as falhas identificadas no processo e não mecanismos que evitam a repetição dos erros em projetos futuros. Com isto, torna-se fulcral ponderar a utilização do método das *Lessons Learned* da NATO, onde através da aplicação de um pequeno questionário, permite separar erros esporádicos gerados por distração humana dos sistemáticos com efeitos sistémicos, sendo crucial evitar a sua repetição no futuro. Analisar, armazenar e reaver este conhecimento de forma sistemática, permite à empresa passar de um conhecimento do tipo tácito de um elemento do grupo para um conhecimento explícito, que se torna uma mais-valia para a empresa.

Ao longo das diferentes fases do ciclo de vida do projeto seria esperado separar as *Lessons Learned*, dada a existência de lições distintas nas diferentes fases de planeamento, conceção de produto e processo, industrialização e validação. Esta metodologia não está implícita nas *Lessons Learned* da empresa, dado que as lições presentes no ficheiro se encontram divididas em três departamentos: desenvolvimento, processo e logística. Contudo, é ainda permitido dividir em diferentes fases com o intuito de obter LL do desenvolvimento, LL da conceção do produto, LL da conceção do processo, LL da industrialização. Caso esta separação estivesse a ser realizada atualmente pela empresa as reuniões de acompanhamento das LL seriam mais ágeis, visto que poderiam focar no patamar em que se encontra o projeto e não no projeto como um todo.

Na fase de projeto, o indivíduo que encontra o erro, que poderá originar uma lição identificada, transmite a ocorrência ao engenheiro de produto ou diretamente ao gestor de projeto. Porém, quando o projeto se encontra em produção (industrializado), os erros detetados são comunicados aos chefes de área, colaboradores responsáveis pela gestão de equipas de produção de determinados espaços da fábrica. Estes analisam a ocorrência e, caso classifiquem como grave, transmitem a responsabilidade para o engenheiro de processo, que poderá adiconar ao repostório de *Lessons Learned* da empresa.

Apenas as lições identificadas que poderão gerar perdas significativas são debatidas numa reunião diária entre os colaboradores dos departamentos responsáveis.

No conceito atual de *Lessons Learned* da empresa, apenas algumas anomalias e situações que devem ser alvo de melhoria em projetos futuros estão a ser documentados. Por outro lado, ao analisar o ficheiro Excel, verifica-se que não são referidas quaisquer LL positivas. Consequentemente, poderão ser gerados erros indesejados, dado que os parâmetros que garantem a incoerência de determinadas anomalias, não são transmitidos de projeto para projeto.

3.3 Identificação dos problemas

Como referido anteriormente, foi realizado um rastreamento dos ciclos de vida de um projeto e o atual mapeamento das *Lessons Learned* pela maioria dos departamentos. Desta forma foi possível identificar obstáculos na metodologia utilizada e observar cenários onde é possível aplicar metodologias mais eficazes, não só na identificação, como também na disseminação das *Lessons Learned* na organização em estudo.

Tabela 8 - Problemas identificados (Fonte Própria)

Nr Problema	Descrição do Problema	Proposta de melhoria
1	Inexistência de uma metodologia para identificação e disseminação das <i>Lessons Learned</i>	Criação de uma metodologia ágil para as <i>Lessons Learned</i>
2	Ausência de métodos que separam lições identificadas de <i>Lessons Learned</i>	Metodologia utilizada pela NATO
3	Inexistência de meios/métodos para que os colaboradores da produção forneçam evidências de uma lição	Inclusão da metodologia NATO na folha de sugestão de melhoria continua
4	Ausência de reuniões sistemáticas para incluir lições identificadas durante as fases APQP	Realização de <i>sprints</i> , com base metodologia SCRUM
5	Armazenamento das lições de forma irregular	Armazenamento das lições por departamentos e por nível de gravidade

6

Ausência de um responsável geral pelas LL, levando ao desinteresse a realização desta tarefa

Atribuição de um responsável pela gestão das LL

3.4 Propostas de melhoria

O tópico anterior centrou-se na análise do processo atual de Lessons Learned, bem como no ambiente envolvente da documentação das mesmas. Assim, o objetivo desta seção é criar uma proposta de melhoria para o processo atual do tratamento das Lessons Learned na empresa.

Todas as conclusões a ser consideradas durante a criação da proposta terá como foco as questões mais proeminentes que necessitam de ser mitigadas a fim de melhorar o seu processo. A criação da proposta global é abordada de acordo com as cinco etapas do processo de Lessons Learned que foram delineadas nos antecedentes teóricos, utilizadas no PMBOK onde se incorpora as *Lessons Learned* da NATO e uma metodologia ágil, mais nomeadamente a metodologia ágil de gestão de projetos *Scrum*.

3.4.1 Desenvolvimento da metodologia ágil

A proposta para a metodologia ágil será facultada como um complemento das *Lessons Learned* das etapas APQP, podendo ser utilizada em projetos em desenvolvimento como em projetos já industrializados. A metodologia será semelhante a um ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) de melhoria continua.

O primeiro passo para o começo da metodologia ágil, é aquando da deteção de uma lição, comentário ou questão que possa ser pertinente analisar, iniciado com uma série de *sprints* para uma análise completa do assunto em questão. Esta análise pode ser efetuada utilizando as cinco etapas do PMBOK e a metodologia da NATO em paralelo. O objetivo principal dos *sprints* consiste em obter um incremento dos resultados obtidos dos pontos estudados durante a realização do *sprint*.

O ideal será realizar um *sprint* por cada etapa das *Lessons Learned* do PMBOK, de forma a ser possível executar uma investigação detalhada da lição.

Antes de a realização do *sprint* será necessário estruturar rigorosamente as prioridades para que os elementos da equipa compreendem precisamente que áreas ou pontos deverão investigar para o desenvolvimento da lição. Estas prioridades podem ser estabelecidas através da utilização de um *product backlog*, que irá permitir à equipa visualizar as prioridades e decidir o que investigar durante a realização do *sprint*, este *product backlog* será evidenciado mais posteriormente no subcapítulo 3.4.7.

Para estabelecer que pontos deverão ser abordados em cada sprint, será necessária a realização de uma reunião entre a equipa e o *Scrum Master*. Esta reunião, onde é planeado o *sprint* é utilizada na metodologia *Scrum* e designa-se por *Sprint Backlog*.

De forma a garantir que uma equipa inexperiente de metodologias ágeis consiga levar a cabo a proposta desta dissertação é vital que o *Scrum Master* consista, não só num indivíduo capaz de ser um facilitador da metodologia, como também respeitado pela restante equipa, para que os seus conselhos ou métodos, sejam aceites e executados. Assim serão atribuídos papéis aos stakeholders intervenientes nas *Lessons Learned*.

Tabela 9 - Papeis dos stakeholders

Função Scrum	Atribuição	Tarefa
Scrum Master	Gerente de fábrica	• Identifica os obstáculos presentes na ST e remove-os; • Promove as práticas de Scrum • Facilitador
Product Owner	Gestor de Projeto	• Gere as <i>Lessons Learned</i>; • Aceita/rejeita o trabalho efetuado pela ST • Define o que deve ser executado, segundo o discutido com a equipa • Representa o cliente
Scrum Team	Restante equipa de projeto e/ou stakeholders.	• Identifica as lições e apresenta ao PO; • Verifica e dissemina as lições identificadas; • Produz e entrega os incrementos da LL.

A duração dos *sprints* depende do projeto em que se encontra e do tipo de erros que serão analisados. Contudo, tendo como base na duração média dos projetos, é possível assumir que sprints de duas semanas como o mais indicado. Isto deve-se ao facto de, se o início da análise coincidir com o início de cada etapa APQP e forem necessários cinco ou seis *sprints*, o final das iterações de Scrum coincidem com o final da fase APQP, sendo este o cenário ideal. No que diz respeito à velocidade dos *sprints*, é da responsabilidade da *Scrum Team* decidir o mesmo na reunião do Sprint Backlog.

Neste caso particular das *Lessons Learned*, a necessidade de realizar as *Daily Scrum Meetings* depende da exigência do assunto a tratar, pois quanto mais horas necessárias dispender na metodologia ágil, menos motivada estará a equipa em seguir o planeado. Tal não se verifica na metodologia Scrum, onde estas sessões são utilizadas para que

cada membro da equipa demonstre o trabalho realizado anteriormente, sendo debatida a informação entre a *Scrum Team*.

3.4.2 Identificação das LL

A identificação é uma etapa incluída no processo de Lessons Learned que depende do projeto e da capacidade da equipa em reconhecer o que é uma lição e que conhecimentos são importantes para projetos futuros. Por conseguinte, é necessário garantir que pelo menos o gestor de projeto está consciente de como identificar tais itens que podem trazer valor para o futuro. O gestor de projeto seria, então, responsável por transmitir este conhecimento à equipa, idealmente durante a reunião de lançamento do projeto (*Kick-off*). O gestor de projeto deverá clarificar o em relação ao que é relevante e onde detetar.

Para garantir que todos os gestores de projeto são capazes de reconhecer os itens que devem detetar, a implementação deste processo englobaria uma sessão onde seriam revistas todas as etapas deste. Esta sessão incluiria também uma rápida secção sobre o tipo de conhecimento ou lição que acrescente valor, por isso, ser detetado e que será registado para que qualquer novo membro da equipa possa aceder facilmente a esse conhecimento.

Existem duas possibilidades para identificar lições. A primeira e a mais ideal, passa por identificar lições durante o projeto, apesar desta abordagem possuir-vários aspetos que deverão ser melhorados. A segunda alternativa está na sessão de Lessons Learned que são encontradas após a conclusão do projeto, nomeadamente com o projeto já industrializado.

O processo global de identificação depende do projeto e da capacidade e organização da equipa do projeto. No entanto, o processo pode ser apoiado, de forma a garantir que as ferramentas e métodos criados são utilizados corretamente.

3.4.2.1 Identificação durante o Projeto

A maioria das lições são identificadas durante as fases de APQP do projeto em curso, em que é necessário captar as lições, questões, ou comentários que possam surgir durante o projeto de forma precisa, para que a equipa do projeto esteja em constante atualização relativamente à existência de novas lições, possibilitando a sua avaliação prontamente.

O *feedback* por parte dos intervenientes do projeto é fundamental, dado que os comentários, recomendações e questões poderão ser transformados em Lessons Learned. Este *feedback* poderá ser transmitido pela equipa, durante a implementação do projeto, sendo o mesmo responsável pelo acompanhamento da evolução dos processos. Este tipo de identificação pode acontecer em qualquer uma das cinco fases

do APQP e as questões poderão estar associadas com qualquer uma das áreas do conhecimento.

O processo atual não possui um método eficaz em detetar e armazenar este conhecimento adquirido. Durante o projeto o conhecimento é identificado de forma aleatória, sem qualquer sentido de continuidade. Como consequência, alguns conhecimentos não são lembrados antes do fim do projeto e, com isto, não são capturados de todo. Esta situação é solucionada através da metodologia ágil pois sendo detetado este tipo de erros, são imediatamente iniciadas as iterações da metodologia *Scrum*.

3.4.2.2 Identificação fora de projeto

Atualmente são detetadas algumas lições na fase de industrialização dos os projetos, contudo, estas lições são identificadas após ocorrências sucessivas durante o processo, gerando vários erros e gastos sem a execução de qualquer ação ou análise da causa imediata. Uma forma de procurar evitar este tipo de ocorrências consiste em iniciar a análise da opinião dos diferentes colaboradores da produção. Estes possuem a capacidade de transmitir o seu *feedback* relativo aos projetos ou processos através do departamento de melhoria continua da empresa. Isto deve-se ao facto de existir uma folha na sala de convívio destinada aos colaboradores para registarem sugestões de melhoria. Nesta folha é necessário identificar a área ou processo e/ou projeto que será alvo da sugestão de melhoria.

Em situações onde as sugestões de melhoria possuem comentários ou questões pertinentes, estas poderão gerar lições identificadas através da utilização da metodologia da NATO. Para isso, na sugestão de melhoria o colaborador terá de responder a-cinco adicionais:

1. É uma observação objetiva ou apenas uma queixa contra alguém?
2. É um erro no sistema e não um simples erro cometido com alguém?
3. Descreve adequada e corretamente a situação observada?
4. Gastaria o seu próprio dinheiro para resolver este problema?
5. Gastaria o seu próprio tempo para resolver este problema?

Caso o colaborador responda afirmativamente a todas as questões, o responsável por recolher as sugestões de melhoria contínua despoleta as iterações da metodologia desenvolvida.

3.4.3 Documentação das LL

Esta fase está associada à documentação das lições identificadas e à partilha das mesmas com a equipa. É vital captar cada lição, questão, sucesso, comentário e

recomendação que surja durante o projeto. A melhor alternativa consiste na existência de um único documento onde são registadas e armazenadas todas as lições aprendidas durante o processo, permitindo a sua consulta posterior em projetos futuros. O documento único terá como objetivo simplificar o processo de Lessons Learned, para que sejam evitadas quaisquer tarefas que não geram valor acrescentado. É crucial salientar a necessidade de partilhar os resultados das Lessons Learned com todos os membros da equipa.

Atualmente, a equipa não documenta, frequentemente, no ficheiro as lições identificadas. Esta introdução e normalização do registo das lições identificadas terá como objetivo combater um dos obstáculos identificados que consiste em não recordar as ocorrências até à reunião das LL das fases do APQP. Por outro lado, irá permitir o registo destas lições após o tempo de vida do projeto, assim, se uma lição aprendida for registada e não acionada uma reunião para debater a mesma, esta informação poderá ser debatida mais tarde.

Problema (Problem)				
Etapa (ITEM)	Nº	Projeto (Project)	Problema estudado/detectado (STUDIED PROBLEM OR ISSUE)	Impacto/Consequências (CONSEQUENCES)
	1	AM800	Distância mínima entre o centro do inserto Bolhoff SFC e a periferia da peça	Peças partidas = Peça Sucata
	2	Step Crafter	Textura até ao fim de peça	Textura danificada durante a rebarbagem

Figura 18 - Ficheiro Excel Lessons Learned Teijin - Parte Problema

Resolução (Resolution)		
Ação Correctiva (Action)	Responsável (Responsible)	Ponto de Situação (STATUS)
A distância mínima entre a tangente do furo e a periferia da peça é de 10mm	MR; DF	OK
Textura só pode iniciar 5mm a partir do fim de peça	DF	OK

Figura 17 – Ficheiro Excel Lessons Learned Teijin – Parte Resolução

3.4.3.1 Problema Estudado/Detetado

Uma descrição precisa da questão ou sucesso consitui num um detalhe vital no auxílio da criação de um contexto. Nas situações de recuperação das Lessons Learned de um projeto particular, a descrição detalhada do contexto permitirá que qualquer indivíduo adquira os conhecimentos da lição aprendida, dado que saberá compreender a situação.

3.4.3.2 Impacto/Consequências

Outra informação importante que deverá ser identificada no registo consiste no impacto ou consequências das questões ou dos sucessos. Detetar o impacto pode auxiliar a criação de um contexto mais detalhado para o processo de disseminação. Para isso, é

necessário escrever com clareza o impacto ou sucesso das questões, para que sejam estabelecidas recomendações sobre como evitar a ocorrência ou como aumentar a probabilidade de sucesso. Pode também estabelecer uma boa expectativa da cessação do assunto. A descrição do impacto é representada no registo como uma única coluna próxima da descrição do problema estudado.

3.4.3.3 Ação Corretiva

A coluna das ações corretivas apresenta uma função fundamental, uma vez que gera valor. Nesta, serão descritas ações recomendadas, sugestões de melhoria ou nova lição aprendida. A coluna de ação corretiva deverá ser preenchida durante a fase da análise da reunião de *Lessons Learned* ou pelo gestor de projeto como resultado de uma análise individual. Esta coluna não possibilita apenas que o gestor de projeto compreenda o que deve ser considerado ou executado de forma diferente para trabalhos futuros. O registo das ações corretivas poderá tornar-se um grande ativo do processo organizacional da empresa, que é armazenado e que poderá ser utilizado como fonte de possíveis conhecimentos para a resolução ou prevenção de problemas semelhantes.

3.4.3.4 Responsável e Ponto de Situação

Nas situações em que alguma ação de recomendação necessite de acompanhamento, é nesta coluna que se encontra identificada o responsável por esse mesmo acompanhamento. É útil possuir estes dados documentados não só para rastrear objetivos dos pontos de ação atribuídos, mas também para recuperar os conhecimentos.

Se um indivíduo analisar as *Lessons Learned* de um projeto anterior e verificar a existência de um problema, poderá contactar o responsável e averiguar se foi ou não executado alguma ação no seguimento de disseminar a anomalia. Esta coluna é utilizada corretamente pelas equipas.

Atualmente, a coluna "Ponto de Situação" é utilizada para descrever de forma detalhada o estado da lição aprendida. Se estiver "OK" a *Lesson Learned* está fechada, ou seja, não é necessário realizar qualquer análise ou investigação adicional

Este processo poderá ser alvo de melhoria. Nos casos em que o ponto de situação estiver NOK, é possível despoletar outras sessões de reuniões para a disseminação da LL. Mesmo que o estado seja considerado como OK, é permitido despoletar reuniões regulares de transferência de conhecimentos no âmbito da gestão do projeto.

3.4.4 Análise

A terceira etapa do processo de *Lessons Learned* consiste na análise. Esta fase tem como objetivo analisar e avaliar as lições identificadas e documentadas nas etapas anteriores,

de modo a obter os melhores resultados. Durante a análise, são estudadas as questões ou condições subjacentes que geram a anomalia problema.

Nesta etapa devem ser utilizadas metodologias, procedimentos e processos, que visam solucionar as questões subjacentes. O resultado da análise deverá ser composto por um conjunto de ações recomendadas e com responsabilidades associadas. A fase de análise está intimamente relacionada com as duas etapas anteriores. Preferencialmente, a análise deveria ser realizada no decorrer da sessão de Lessons Learned, devido à presença da maioria dos membros da equipa.

Após a identificação e documentação das questões numa lista simples e objetiva, é vital realizar uma análise da causa raiz, com o intuito de identificar as causas profundas dos erros. Para identificar as causas raiz, a equipa poderá utilizar uma técnica de múltiplos "porquês".

Por outro lado, para analisar as observações, comentário da equipa e sugestões transmitidas pelos colaboradores na folha de melhoria contínua, é utilizado o segundo questionário da metodologia de Lessons Learned da NATO. Este questionário é composto pelas seguintes questões:

1. A observação contém alguma causa possível associada ao problema observado
2. As explicações das causas parecem estar corretas?
3. Não existem outras explicações óbvias pela qual o erro ocorreu?
4. A observação contém uma recomendação que abordaria a causa sugerida para o problema observado?
5. Não existe outra alternativa imediatamente óbvia para as soluções a adotar?
6. A recomendação sugere um plano de ação?

Assim, de acordo com o resultado do questionário, na próxima reunião poderão ser debatidos, os próximos passos a seguir. Através das questões previamente descritas, possibilitará detetar se o problema foi disseminado, como também se a causa e a solução da ocorrência foram identificadas.

É necessário definir as prioridades das causas raiz, para que as questões de carácter urgente possam ser abordadas inicialmente. Após definir as prioridades, são associadas ações ou soluções recomendadas e atribuídos os recursos necessários. As Lessons Learned registadas no capítulo anterior, foram concebidas de forma a permitir que o gestor do projeto detete todos os detalhes para a análise. Paralelamente, algumas das causas identificadas exigirão uma análise mais aprofundada para identificar uma ação recomendada. Tais causas poderão despoletar uma discussão mais aprofundada com a equipa para chegar a uma solução.

3.4.5 Armazenamento

O armazenamento das *Lessons Learned* assegura que as *Lessons Learned* sejam consultadas de forma rápida e acessíveis a todos num único ficheiro. Como atualmente existe um repositório de *Lessons Learned* no local onde todos os documentos são armazenados, é importante garantir que todos os membros do projeto sejam capazes de os localizar. De forma a e continuar a utilizar as ferramentas atualmente disponíveis, continuará a usar-se o ficheiro Excel que permite colocar informação toda num Excel a parte para a posteriori ser possível alterar ou adicionar informação extra, é possível criar links para pastas individuais de casa LL em pastas específicas para as LL, este ficheiro Excel tem a opção de gravar as *Lessons Learned* e anexar documentos que uma vez anexados são criados links para a pasta com informação.

Ponto de Situação (STATUS)	
OK	Imagens
OK	Imagens
OK	Imagens

Figura 19 - Exemplo de redireccionamento para pasta com informação

A empresa possui um servidor disponível para todos os interessados, sendo uma nuvem de armazenamento de ficheiros que permite a colaboração online e acessibilidade mediante o departamento, isto é, todos podem consultar, mas nem todos podem modificar os ficheiros.

Estando as *Lessons Learned* armazenadas neste formato, é permitido, de forma simples, aceder e pesquisar de informação. Porém, esta procura é limitada, dado que pois ainda existe uma quantidade reduzida de informação armazenada. Iniciando a cultura de identificar, documentar e analisar as *Lessons Learned*, o ficheiro onde são guardadas e as pastas onde a informação subadjacente também se encontra armazenada, irão ficar sobrecarregadas de informação, o que dificulta a pesquisa. Com isto, surgirá a necessidade de dividir a informação, não só por zonas/área/processos onde estas se encontram localizadas, como também considerando o nível de criticidade.

Assim, de forma, a prever erros futuros, será necessário atualizar a coluna “Etapa” onde se divide a *Lesson Learned* é dividida por zonas/área/processos, atualmente classificadas como desenvolvimento do produto, industrialização e logística. Aumentar esta extensão irá facilitar a procura de informação, sendo sugerido adicionar nesta coluna as áreas Moldação, Pintura, Manutenção, Colagem, Corte.

Tal como referido nos tópicos anteriores, na fase correspondente à análise será necessário abordar a *Lesson Learned* em causa e discutir a prioridade ou gravidade da mesma. Isto é, será simplificado se consiste numa ocorrência ou num erro frequentemente. O método previsto para disseminar este problema será apresentado no tópico seguinte.

3.4.6 Reaver

O objetivo final das fases das *Lessons Learned* traduz-se na utilização dos conhecimentos identificados, capturados, analisados e armazenados nos processos anteriores. Todas as soluções propostas anteriormente mencionadas têm como objetivo permitir uma recuperação fácil e rápida do conhecimento explícito armazenado. Um dos métodos possíveis para recuperar e utilizar os conhecimentos passa por consultar o repositório de Lessons Learned para aceder a conhecimentos aplicáveis ao projeto considerado no momento.

A consulta dos ficheiros de Lessons Learned poderá ser realizada pelo gestor do projeto ou por qualquer membro da equipa, preferencialmente antes do início das reuniões de *Lessons Learned*, visto ser a primeira oportunidade para identificar possíveis riscos ou oportunidades. A recuperação de conhecimentos a partir do ficheiro de Lessons Learned deve ser incorporado no processo global como uma prática que todos devem adotar.

Tal como descrito nos capítulos anteriores, é sugerida separação das *Lessons Learned* por prioridade ou gravidade numa escala de 0 a 10. De acordo com o nível atribuído, estas LL enquadradas nos processos da empresa (moldação, corte, pintura) e com um nível de gravidade elevado, devem ser revistas através de um envio periódico de email para os responsáveis pela ação corretiva dos erros. Este sistema irá potenciar a prevenção dos erros sazonais gerados por fatores externos à empresa, cuja eliminação é garantida pela execução de procedimentos ou alterações de parâmetros internos.

3.4.7 Reuniões das Lessons Learned

A reunião de Lessons Learned é utilizada como plataforma principal para debater as Lessons Learned na equipa de gestão do projeto. As reuniões constituem uma atividade crucial para o processo, uma vez que cada participante poderá exprimir as suas observações. Após apresentadas as observações, estas deverão ser exaustivamente discutidas, capturadas e, idealmente, analisadas para formular uma ação recomendada para evitar novas ocorrências. As sessões de Lessons Learned deverão abordar três etapas diferentes do processo - identificação, documentação, análise.

De modo a que as reuniões sejam bem-sucedidas e organizadas, as questões, lições, ocorrências e comentários devem ser organizados numa reunião pré *Lessons Learned*, exclusivamente com a equipa e com o Scrum Master para inserir a informação no *product backlog*.

Tabela 10 - Product Backlog para Lessons Learned

Nr	Informação	Velocidade	Prioridade
----	------------	------------	------------

Com o intuito de reuniões excessivas, poderá ser atribuída a responsabilidade de inserir a informação no *product backlog* ao engenheiro de produto (membro da equipa *Scrum*), dado consistir no membro que se encontra mais interiorizado nos parâmetros do desenvolvimento do produto e do processo. Após a equipa meter a informação e a velocidade no *product backlog*, o gestor de projeto/*product owner* deverá definir a sua prioridade.

Desta forma, no *sprint planning* é garantido um intervalo de tempo suficiente para estabelecer as prioridades e analisar que assuntos do *product backlog* serão investigados durante o *sprint*. O *product backlog* é uma ferramenta que deverá ser divulgada antes de cada sessão de *sprint planning*, assegurando que todos os participantes estejam cientes do que será abordado na sessão.

Uma vez que a duração da sessão varia de acordo com a quantidade de informação no *product backlog*, deverá ser considerado que o tempo despendido na identificação será igual ao despendido na análise.

Por conseguinte, a primeira parte da sessão deve concentrar-se nos sucessos, nos pontos, questões ou ocorrências identificadas e devem ser analisados para priorizar os pontos individuais. As questões mais relevantes deverão ser discutidas primeiro, permitindo não só despende tempo numa análise profunda, mas também no planeamento do *sprint*. No final, as questões debatidas que passam a lições identificadas, serão registadas no documento e investigadas durante o *sprint* para no final do mesmo surgir outra reunião (*sprint retrospective*) para rever o alcançado.

Tal como verificado, nestas reuniões de Lessons Learned, incluídas na metodologia Scrum, a discussão deverá ser orientada por um indivíduo imparcial que não esteja diretamente envolvido no projeto, visto que a proximidade do gestor do projeto poderá originar causar um enviesamento. Deste modo será sempre o *Scrum master* a guiar as reuniões de *Lessons Learned*.

O processo global proposto para as Lessons Learned é concebido de forma a evitar a reescrita e a utilização de vários documentos ou formatos diferentes para detetar, documentar e armazenar as Lessons Learned. Assim, na reunião de Lessons Learned, o *Scrum master* deverá utilizar o registo das Lessons Learned para a identificação das mesmas, bem como para a análise das questões identificadas ou sucessos. Para que a reunião seja um sucesso, é vital que *product backlog* esteja no mesmo ficheiro das *Lessons Learned*. Para que tal seja possível, é essencial que questão analisada passe a

lição identificada, sendo transferida automaticamente do *product backlog* para a folha das Lessons Learned.

Isto permitirá possuir um único documento em todo o processo de *Lessons Learned* e garantirá a inexistência de trabalho adicional em copiar as notas das atas da reunião para o registo para armazenamento das *Lessons*.

Ao nível das questões utilizadas pelo *Scrum master* para conduzir a reunião através da análise bibliográfica relativa às *Lessons Learned*, foi verificado que uma grande porção de empresas debatem as lições identificadas, recorrendo as três perguntas: "o que correu bem", "o que correu mal", e "o que pode ser melhorado".

Estas questões não são obrigatórias, uma vez que o *Scrum master* deverá ser capaz de optar pela abordagem para conduzir a discussão que permite gerar os melhores resultados.

3.4.7.1 Participantes

Uma vez que as Lessons Learned foram divididas em dois grupos, as Lessons Learned durante o projeto (APQP) e as *Lessons Learned* já com o projeto industrializado, seria interessante criar uma lista de quem deveria intervir nas reuniões do segundo grupo, ou seja, já com o produto industrializado, pois nas reuniões de APQP por norma são todos ou quase todos os *stakeholders* internos do projeto.

A lista irá permitir reunir o *feedback* dos intervenientes e também permitiria que os participantes se habituassem a estas reuniões, pois apesar de poder haver *Lessons Learned* a aprender já com os projetos industrializados, estes participantes podem estar novamente envolvidos noutros projetos da empresa.

De momento, estas reuniões deverão ser focalizadas no processo e na manutenção, dado ser as áreas mais críticas, com o maior número de ocorrências de industrialização. Assim, os participantes desta reunião devem ser os engenheiros de processo, manutenção, melhoria continua, chefe de produção, qualidade, comercial, engenheiro de produto e um membro do departamento de desenvolvimento.

Reunir todos membros do departamento do processo é essencial, dado serem os responsáveis pelo acompanhamento das peças em todas as etapas, desde a moldação até à montagem. Como consequência, irá ser gerado um *boost* de conhecimento nas reuniões e na disseminação quase instantânea das lições identificadas, visto que o seu conhecimento irá permitir verificar se o tópico abordado deverá ser ou não abordado.

Já o responsável pela melhoria continua, deverá frequentar todas as reuniões, visto ser o membro que recolhe mais informações transmitidos pelos colaboradores da produção, que poderá desencadear uma lição identificada.

A presença de um comercial na reunião de *Lessons Learned* poderá ser vantajoso, dado ser o responsável pela venda do produto da empresa e possuir a capacidade de obter conhecimento para que a venda de projetos futuros seja bem sucedida.

Paralelamente aos papéis mencionados a lista de participantes pode ainda incluir um grupo adicional de envolventes de acordo com o tipo de LL a abordar e do conhecimento necessário para a disseminar. É também possível englobar qualquer membro que deseje contribuir com um input valioso.

3.4.7.2 Interações nas Reuniões

Para garantir que todos os envolvidos nas reuniões de *Lessons Learned* compreendam o objetivo de cada reunião e que regras devem ser respeitadas para gerar um meio onde se sintam confortáveis para interagir com outros, deverá estar presente o *Scrum master* a liderar a reunião. O seu papel passará por identificar e eliminar os obstáculos presentes nas equipas. O *Scrum master* deverá ser respeitado por todos os membros, sendo responsável por restabelecer a ordem quando as práticas de Scrum falham. Apesar de numa metodologia ágil não existir hierarquias, a empresa em estudo é uma empresa industrial que possui colaboradores que trabalham constantemente em hierarquia.

Uma forma de garantir que cada participante esteja ciente das regras básicas e compreenda o objetivo da sessão, o *Scrum Master* deverá iniciar a sessão com uma curta abordagem sobre as regras básicas, acompanhada de uma breve declaração sobre o objetivo.

A duração desta primeira abordagem deverá ser pelo menos cinco minutos para rever os pontos e para permitir que os membros questionem relativamente ao assunto. Uma vez obtido o consenso do gestor do projeto de todos os participantes, é iniciada a próxima fase da reunião.

De modo a agilizar os envolventes, os convites para as reuniões terá no corpo da mensagem uma secção com todos as regras básicas que o *Scrum master* considere como uma mais-valia para o bom funcionamento das reuniões. Com isto, os participantes poderão rever antecipadamente as regras e, assim, reduzir o tempo despendido na primeira secção de cada reunião.

Considerando outras reuniões realizadas na Teijin Technologies, é possível averiguar a existência de transferência, dado que nas reuniões cada envolvente se sente confortável em partilhar a sua opinião e originar discussões.

As regras básicas do que fazer e do que não fazer numa reunião podem ser observadas na tabela seguinte.

Tabela 11 - Regras básicas de uma reunião

O que fazer	O que não fazer
Ser Construtivo	Ser hostil
Ser transparente	Ser negativo com opiniões
Estar concentrado na reunião	Mencionar nomes
Dar respostas concretas	Não fazer juízos de valor

Para que todos os membros da equipa do projeto ou *stakeholders* possam transmitir o seu *feedback* sobre os assuntos a tratar, mesmo estando presentes na reunião de Lessons Learned, será enviado um questionário padronizado para todos os ausentes. Isto irá assegurar que todos terão a oportunidade de transmitir comentários. O inquérito será enviado antes de os resultados da sessão serem partilhados com a equipa.

Para que os membros ausentes da reunião sejam capazes de contribuir com o seu *feedback* o *Scrum Master* ou o gestor de projeto irá reunir os pontos debatidos na reunião e enviar para estes membros. É esperado que os ausentes apresentem observações e respostas às seguintes perguntas "o que correu bem", "o que correu mal", e "o que precisa a ser melhorado". Preferencialmente, estas perguntas deverão estar numa folha separada do ficheiro das *Lessons Learned* da Teijin, para que os envolvidos sejam capazes de responder as questões, ficando automaticamente registadas para análise em futuras reuniões ou até que o responsável pela ocorrência tome uma decisão.

Questionário Lessons Learned	
O que correu bem?	ENVIAR
R:	
O que correu mal?	ENVIAR
R:	
O que pode ser melhorado?	ENVIAR
R:	

Figura 20 - Formato exemplo de Questionário

CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

- 4.1 Conclusões
- 4.2 Propostas de trabalhos futuros

4 CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões finais relativas a este projeto, indicando os pressupostos e limitações assumidos, bem como as propostas de melhoria para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

4.1 Conclusões

A presente dissertação, elaborada num contexto industrial na empresa do setor da indústria automóvel, Teijin Automotive Technologies S.A., surge no âmbito da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio, do Mestrado em Engenharia Mecânica, ramo de Gestão Industrial, e tem como principal objetivo a melhoria do processo de identificação e disseminação das *Lessons Learned*. A dissertação iniciou com a análise do contexto e dos processos definidos, sendo que, posteriormente, apresentou-se uma proposta de metodologia para a identificação e disseminação das *Lessons Learned*. Simultaneamente, foram desenvolvidas várias propostas de melhoria no decorrer deste projeto, em que se destacam as seguintes:

- Um melhor sistema de recolha, identificação de lições identificadas mais eficaz, que abrange um maior número de departamentos;
- Melhoria das ferramentas de documentação das *Lessons Learned*;
- Um novo método de análise das ocorrências, lições identificadas e *Lessons Learned*;
- Melhoria no armazenamento e gestão das *Lessons Learned*;
- Um sistema ágil de gestão e priorização das lições identificadas,

O trabalho de investigação centrou-se, numa primeira fase, na recolha de informação de projetos anteriores e no processo atual. Esta primeira etapa tem como intuito introduzir um conceito de *Lessons Learned* através de uma abordagem específica que seria apropriada para o ambiente da empresa e das fases APQP. Consequentemente, foi realizada uma análise do sistema em relação à fase de projeto e industrialização a fim de identificar as falhas da metodologia estabelecida e quaisquer outros pormenores importantes que necessitassem de ser considerados na criação da proposta de solução.

A solução proposta assenta numa abordagem reconhecida e visa eliminar as deficiências identificadas na análise. A solução inclui várias características que permitirão aos

elementos da empresa identificar, documentar, analisar, armazenar, e reaver as Lessons Learned de forma mais eficaz.

4.2 Propostas de trabalhos futuros

Como proposta para trabalho futuro é sugerida a implementação das melhorias identificadas nesta dissertação, constatando a adequabilidade e exequibilidade das soluções propostas. Paralelamente, será relevante que os elementos organizacionais mais envolvidos no processo da gestão de projetos efetuem alguma reciclagem de conhecimentos sobre este domínio, procurando adequar novas abordagem ao contexto.

Outra proposta sugerida consiste em aplicar aprofundadamente a metodologia ágil para as *Lessons Learned*, estando exclusivamente centrada nas fases de vida do projeto APQP.

É ainda fundamental medir os diferentes efeitos decorrentes da prossecução dos benefícios ou mesmo pela recorrência do erro, de forma a aferir o grau de relevância subjacente à lição.

Criar um repositório organizacional onde são armazenadas as LL e em que um processo de inteligência artificial sugere o que deverá ser realizado e qual o impacto associado, irá auxiliar a equipa de projeto a ser mais nevrálgica e assertativa no processo de identificação e disseminação.

BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

5 BIBLIOGRAFIA E OUTRAS FONTES DE INFORMAÇÃO

- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21–47. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>
- Aerts, G., Dooms, M., & Haezendonck, E. (2017). Knowledge transfers and project-based learning in large scale infrastructure development projects: an exploratory and comparative ex-post analysis. *International Journal of Project Management*, 35(3), 224–240. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.10.010>
- Ahern, T., Leavy, B., & Byrne, P. J. (2014). Knowledge formation and learning in the management of projects: A problem solving perspective. *International Journal of Project Management*, 32(8), 1423–1431. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.02.004>
- Amrithesh, & Misra, S. C. (2014). Conceptual modeling for knowledge management to support agile software development. *Knowledge Engineering Review*, 29(4), 496–511. <https://doi.org/10.1017/S0269888914000198>
- Ayas, K. (1997). production economics Integrating corporate learning with project management. *Production*.
- Bakker, R. M., Cambré, B., Korlaar, L., & Raab, J. (2011). Managing the project learning paradox: A set-theoretic approach toward project knowledge transfer. *International Journal of Project Management*, 29(5), 494–503. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.06.002>
- Burgess-Limerick, R. (2018). Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons. *Applied Ergonomics*, 68(August 2017), 289–293. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.12.009>
- Chan, J. W. K., & Burns, N. D. (2002). Benchmarking manufacturing planning and control (MPC) systems: an empirical study of Hong Kong supply chains. *Benchmarking: An International Journal*.
- Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M., & Medic, N. (2019). Agile vs. Traditional approach in project management: Strategies, challenges and reasons to introduce agile. *Procedia Manufacturing*, 39(2019), 1407–1414. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.314>
- Conforto, E. C., & Amaral, D. C. (2016). Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 40(2015), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.02.003>

- Control, P. P., Performance, P. M., & Contexts, D. (2008). Project Portfolio Control and Portfolio. *Project Management Journal*, 39(2), 28–42. <https://doi.org/10.1002/pmj>
- Cook, S. D. N., & Brown, J. S. (1999). Bridging Epistemologies: The Generative Dance between Organizational Knowledge and Organizational Knowing. *Organization Science*, 10(4), 381–400. <https://doi.org/10.1287/orsc.10.4.381>
- Cristea, D. S., & CĂPAȚÎNĂ, A. (2009). *Perspectives on knowledge management models*.
- Dalkir, K. (2013). *Knowledge management in theory and practice*. Routledge.
- Doutora, P., Gabriela, A., & Fernandes, G. (2018). *Joana Isabel Pinheiro Ribeiro A gestão de projetos aplicada a projetos de transferência de tarefas para centros de serviços partilhados*.
- Emiliano de Souza, D., Favoretto, C., & Carvalho, M. M. (2021). Knowledge Management, Absorptive and Dynamic Capacities and Project Success: A Review and Framework. *EMJ - Engineering Management Journal*, 00(00), 1–20. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1840876>
- Evers, M., & Van Den Ende, W. (2009). The new new NEW! Product development game. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 31 LNBIP(1), 204–205. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01853-4_32
- Fakhar Manesh, M., Pellegrini, M. M., Marzi, G., & Dabic, M. (2021). Knowledge Management in the Fourth Industrial Revolution: Mapping the Literature and Scoping Future Avenues. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(1), 289–300. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2963489>
- Galli, B. J. (2020). How to Effectively Use Economic Decision-Making Tools in Project Environments and Project Life Cycle. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(3), 932–940. <https://doi.org/10.1109/TEM.2018.2861381>
- Gandomani, T. J., Tavakoli, Z., Zulzalil, H., & Farsani, H. K. (2020). The Role of Project Manager in Agile Software Teams: A Systematic Literature Review. *IEEE Access*, 8, 117109–117121. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3004450>
- Gaviria-Marin, M., Merigó, J. M., & Baier-Fuentes, H. (2019). Knowledge management: A global examination based on bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 140(March 2017), 194–220. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.006>
- Ho, L. A. (2008). What affects organizational performance? the linking of learning and knowledge management. *Industrial Management and Data Systems*, 108(9), 1234–1254. <https://doi.org/10.1108/02635570810914919>
- Hron, M., & Obwegeser, N. (2022). Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review. *Journal of Systems and Software*, 183, 111110.
- Hu, Y., Chan, A. P. C., Le, Y., & Jin, R. (2015). From Construction Megaproject Management to Complex Project Management: Bibliographic Analysis. *Journal of Management in Engineering*, 31(4), 04014052.

- [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000254](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000254)
- Iatrellis, O., & Fitsilis, P. (2018). A review on software project management ontologies. *International Journal of Information Technology Project Management*, 9(4), 54–72. <https://doi.org/10.4018/IJITPM.2018100104>
- IPMA. (2015). *IPMA Individual Competence Baseline (ICB), Version 4.0*.
- Joint Analysis & Lessons Learned Centre. (2016). *The NATO Lessons Learned Handbook (Third Edition)*.
- Keogh, L. (2011). *Scrum and Kanban both the Same, only Different*.
- Khan, S., Rani, U., Prasad, B. V. N., Srivastava, A. K., Selvi, S., & Gautam, D. K. (2015). Document management system: An explicit knowledge management system. *2015 2nd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)*, 402–405.
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2009). Kanban vs. Scrum: How to make the most of both. *From C4media: (Http://Www. Infoq. Com/Minibooks/Kanban-Scrum-Minibook*.
- Kumar, C. S., & Panneerselvam, R. (2007). Literature review of JIT-KANBAN system. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 32(3–4), 393–408. <https://doi.org/10.1007/s00170-005-0340-2>
- Lage Junior, M., & Godinho Filho, M. (2010). Variations of the kanban system: Literature review and classification. *International Journal of Production Economics*, 125(1), 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.01.009>
- Lanza-León, P., Sanchez-Ruiz, L., & Cantarero-Prieto, D. (2021). Kanban system applications in healthcare services: A literature review. *International Journal of Health Planning and Management*, 36(6), 2062–2078. <https://doi.org/10.1002/hpm.3276>
- Larson, D. B., & Mickelsen, L. J. (2015). Project management for quality improvement in radiology. *American Journal of Roentgenology*, 205(5), W470–W477. <https://doi.org/10.2214/AJR.15.14807>
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., & Ozcan, P. (2017). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43, 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001>
- Lévárdy, V., & Browning, T. R. (2009). An adaptive process model to support product development project management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(4), 600–620. <https://doi.org/10.1109/TEM.2009.2033144>
- Loiro, C., Castro, H., Ávila, P., Cruz-Cunha, M. M., Putnik, G. D., & Ferreira, L. (2019). Agile Project Management: A Communicational Workflow Proposal. *Procedia Computer Science*, 164, 485–490. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.210>
- Maalaoui, A., Le Loarne-Lemaire, S., & Razgallah, M. (2020). Does knowledge management explain the poor growth of social enterprises? Key insights from a

- systematic literature review on knowledge management and social entrepreneurship. *Journal of Knowledge Management*, 24(7), 1513–1532. <https://doi.org/10.1108/JKM-11-2019-0603>
- Malik, M., Sarwar, S., & Orr, S. (2021). Agile practices and performance: Examining the role of psychological empowerment. *International Journal of Project Management*, 39(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.09.002>
- Marabelli, M., & Newell, S. (2014). Knowing, Power and Materiality: A Critical Review and Reconceptualization of Absorptive Capacity. *International Journal of Management Reviews*, 16(4), 479–499. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12031>
- Marnewick, C., & Marnewick, A. L. (2020). The Demands of Industry 4.0 on Project Teams. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(3), 941–949. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2899350>
- Migdadi, M. M., & Abu Zaid, M. K. S. (2016). An empirical investigation of knowledge management competence for enterprise resource planning systems success: insights from Jordan. *International Journal of Production Research*, 54(18), 5480–5498. <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1161254>
- Mundra, A., Misra, S., & Dhawale, C. A. (2013). Practical scrum-scrum team: Way to produce successful and quality software. *Proceedings of the 2013 13th International Conference on Computational Science and Its Applications, ICCSA 2013*, 119–123. <https://doi.org/10.1109/ICCSA.2013.25>
- Newell, S., Robertson, M., Scarbrough, H., & Swan, J. (2009). *Managing knowledge work and innovation*. Macmillan International Higher Education.
- Noh, J. B., Lee, K. C., Kim, J. K., Lee, J. K., & Kim, S. H. (2000). A case-based reasoning approach to cognitive map-driven tacit knowledge management. *Expert Systems with Applications*, 19(4), 249–259.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). Knowledge-Creating Company. *Knowledge-Creating Company, December 1991*.
- Ohno, T. (1982). The origin of Toyota production system and kanban system. *Proceedings of the International Conference on Productivity and Quality Improvement*, 3–8.
- Ouriques, R. A. B., Wnuk, K., Gorschek, T., & Svensson, R. B. (2019). Knowledge Management Strategies and Processes in Agile Software Development: A Systematic Literature Review. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 29(3), 345–380. <https://doi.org/10.1142/S0218194019500153>
- Project Management Institute, I. (2018). Agile Practice Guide. In *Agile Practice Guide*.
- Reyes, A. (2018). *Design for success: a design and technology manual for SMC BMC*.

- S, S. N., N, S. K., & Professor, A. (2018). A Review of Kanban-based Manufacturing Systems. *International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI)* |, V(Iv), 244–246. www.rsisinternational.org
- SAAD, G. B. E. N. (2020). *ROLES OF COMMUNITIES OF PRACTICE IN INTRA-ORGANIZATIONAL COORDINATION OF PRODUCTIVE KNOWLEDGE*.
- Santell, M., & Kiefer, M. (1983). Project Management Methodology. In *Conference Record - IEEE Machine Tools Industry Conference*. <https://doi.org/10.1201/b15518-5>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.
- Scholz, J. A., Sieckmann, F., & Kohl, H. (2020). Implementation with agile project management approaches: Case study of an industrie 4.0 learning factory in China. *Procedia Manufacturing*, 45, 234–239. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.100>
- Singh, R. (2017). Ranking delay, cost, quality factors for project success in real estate companies. *International Journal of Latest Trends in Engineering and Technology*, 8(41), 273–286. <https://doi.org/10.21172/1.841.45>
- Slijivar, I., & Gunasekaran, A. (2018). Agile-scrum for facility design project management. *SPE Western Regional Meeting Proceedings, 2018-April(April)*, 22–27. <https://doi.org/10.2118/190080-ms>
- Soibelman, L., Liu, L. Y., Kirby, J. G., East, E. W., Caldas, C. H., & Lin, K.-Y. (2003). Design Review Checking System with Corporate Lessons Learned. *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(5), 475–484. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2003\)129:5\(475\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2003)129:5(475))
- Srivastava, A. (2017). Proceeding - IEEE International Conference on Computing, Communication and Automation, ICCCA 2016. *Proceeding - IEEE International Conference on Computing, Communication and Automation, ICCCA 2016*, 864–869.
- von Krogh, G., & Nonaka, I. (2009). Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory. *Organization Science*, 20(3), 635–652.
- Williams, T. (2008). How do organizations learn lessons from projects - and do they? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(2), 248–266. <https://doi.org/10.1109/TEM.2007.912920>
- Zayat, W., & Senvar, O. (2020). Framework Study for Agile Software Development Via Scrum and Kanban. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(4). <https://doi.org/10.1142/S0219877020300025>

APÊNDICES

- 6.1 Apêndice I - Análise Bibliométrica
- 6.2 Apêndice II - Ficheiro Atual LL

6. APÊNDICES

6.1 Apêndice I - Análise Bibliométrica

Número	Artigo	Ano	Autor	Jornal/Revista	H-Index	SJR Index	Quartil
1	Knowledge Management Strategies and Processes in Agile Software Development	2019	Wnuk, Krzysztof	INTERNATIONAL JOURNAL OF SOFTWARE ENGINEERING AND KNOWLEDGE ENGINEERING	15	7	Q3
2	Knowledge Management, Absorptive and Dynamic Capacities and Project Success: A Review and Framework	2021	Emiliano de Souza, Daniela	ENGINEERING MANAGEMENT JOURNAL	6	2,173	Q4
3	Innovation management measurement: A review	2006	Adams, R	INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT REVIEWS	87	15,493	Q1
4	Knowledge transfers and project-based learning in large scale infrastructure development	2017	Aerts, Geoffrey	INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT	26	9,222	Q1

	projects: an exploratory and comparative ex-post analysis							
5	Knowledge formation and learning in the management of projects: A problem solving perspective	2016	Ahern, Terence C.	INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT	26	9,222	Q1	
6	Integrating corporate learning with project management	1997	Ayas, Kivanc	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	7	8,3	Q1	
7	Managing the project learning paradox: A set-theoretic approach toward project knowledge transfer	2011	Bakker, Rene M.	INTERNATIONAL JOURNAL OF PROJECT MANAGEMENT	14	9,222	Q1	
8	Product Development and Learning in Project Teams: The Challenges Are the Benefits	2009	Edmondson, Curt	JOURNAL OF PRODUCT INNOVATION MANAGEMENT	18	9,6	Q1	
9	How do organizations learn lessons from projects - And do they?	2008	Williams, Terry	IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	28	6,1	Q1	
10	Design review checking system with corporate lessons learned	2003	Soibelman, L.	JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT	87	4,5	Q1	

11	Does knowledge management explain the poor growth of social enterprises? Key insights from a systematic literature review on knowledge management and social entrepreneurship	2020	Maalaoui, Adnane, LE Loarne-Lemaire	JOURNAL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT	9	8,182	Q1
12	Knowledge Management in the Fourth Industrial Revolution: Mapping the Literature and Scoping Future Avenues	2021	Manesh, Mohammad Fakhar, Pellegrini	IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	20	6,1	Q1
13	Mutual Caring-Resolving Habituation Through Awareness: Supporting Meaningful Learning From Projects	2014	Jugdev, Kam	PROJECT MANAGEMENT JOURNAL	9		Q3
14	The Role of Project Manager in Agile Software Teams: A Systematic Literature Review	2020	Gandomani, Taghi Javdani	IEEE ACCESS	9	3,6	Q2
15	Framework Study for Agile Software Development Via Scrum and Kanban	2020	Zayat, Wael	INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND TECHNOLOGY MANAGEMENT	10	-	-
16	Processes and measurement of knowledge management in supply chains: an integrative systematic literature review	2019	del Rosario Perez-Salazar, Maria	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	26	8,5	Q1
17	What affects organizational performance? The linking of learning and knowledge management	2008	Ho, Li-Na	INDUSTRIAL MANAGEMENT & DATA SYSTEMS	13	6,4	Q2

18	An empirical investigation of knowledge management competence for enterprise resource planning systems success: insights from Jordan	2016	Migdadi, Mahmoud Mohammad	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	15	8,56	Q1
19	Implementation with agile project management approaches: Case study of an industrie 4.0 learning factory in China.	2020	Scholz, J. A., Sieckmann, F., & Kohl, H.	Procedia Manufacturing	29		Q2
20	Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile.	2019	Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M., & Medic, N.	Procedia Manufacturing	29	0,52	Q2
21	Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies	2016	Conforto, E. C., & Amaral, D. C.	Journal of Engineering and Technology Management	62	0,84	Q1
22	A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects.	2017	Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., & Ozcan, P.	Robotics and Computer-Integrated Manufacturing	84	1,8	Q1

23	Agile practices and performance: Examining the role of psychological empowerment	2020	Malik, M., Sarwar, S., & Orr, S.	International Journal of Project Management	134	2,659	Q1
24	Agile-scrum for facility design project management.	2018	Sljivar, I., & Gunasekaran, A.	SPE Western Regional Meeting Proceedings	0	0	-
25	Conceptual modeling for knowledge management to support agile software development	2014	Amritesh	KNOWLEDGE ENGINEERING REVIEW	28	1,3	Q4
26	Variations of the kanban system: Literature review and classification	2010	Lage Junior, Muris	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	27	9	Q1
27	A Review on Software Project Management Ontologies	2018	Iatrellis, Omiros & Fitsilis, Panos	INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY PROJECT MANAGEMENT	11	-	-
28	Project Management for Quality Improvement in Radiology	2015	Larson, David B. & Mickelsen, L. Jake	AMERICAN JOURNAL OF ROENTGENOLOGY	48	4	Q2
29	Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons	2018	Burgess-Limerick, Robin	APPLIED ERGONOMICS	26	3,6	Q1
30	Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management	2012	Seuring, Gold	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-AN INTERNATIONAL JOURNAL	40	9,43	Q1

31	How to Effectively Use Economic Decision-Making Tools in Project Environments and Project Life Cycle	2020	Galli, Brian Joseph	IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	4	6,1	Q1
32	The Demands of Industry 4.0 on Project Teams	2020	Marnewick, Carl;Marnewick, Annlize L.	IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	11	6,1	Q1
33	From Construction Megaproject Management to Complex Project Management: Bibliographic Analysis	2015	Hu, Yi;Chan, Albert P. C.	JOURNAL OF MANAGEMENT IN ENGINEERING	45	6,8	Q1
34	An Adaptive Process Model to Support Product Development Project Management	2009	Levardy, Viktor;Browning, Tyson R.	IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT	5	6,1	Q1
35	SCRUM Model for Agile Methodology	2017	Srivastava, Apoorva;Bhardwaj, Sukriti	JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE	7	-	-
36	Kanban system applications in healthcare services: A literature review	2021	Lanza-Leon, Paloma;Sanchez-Ruiz, Lidia	INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH PLANNING AND MANAGEMENT	15	1,6	Q4

37	Literature review of JIT-KANBAN system	2007	Kumar, C. Sendil;Panneerselvam, R.	INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY	6	3,3	Q2
38	Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing	1999	Cook, SDN;Brown, JS	Organization Science	38	7,23	Q2
39	Knowing, Power and Materiality: A Critical Review and Reconceptualization of Absorptive Capacity	2015	Marabelli, Marco;Newell, Sue	INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT REVIEWS	47	15,493	Q1
40	Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory	2009	Nonaka, Ikujiro; von Krogh, Georg	Organization Science	65	7,23	Q1
41	Data Mining Management for Implementation of Knowledge Management Using SECI Model and Data Testing	2019	Mardiani; Ermatita; Samsuryadi	2019 INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATICS, MULTIMEDIA, CYBER AND INFORMATION SYSTEM	5	-	-
42	How NATO remembers: explaining institutional memory in NATO crisis management	2017	Hardt, Heidi	European Security	5	2,13	Q1

43	The origin of Toyota production system and kanban system	1982	T. Ohno	Proceedings of the International Conference on Productivity and Quality Improvement	-	-	-
44	Benchmarking manufacturing planning and control (MPC) systems: an empirical study of Hong Kong supply chains	2002	Chan, Joseph W K Burns, N D	Benchmarking: An International Journal	-	-	-
45	Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review	2022	Hron, Michal; Obwegeser, Nikolaus	Journal Impact Factor	5	3,02	Q2
46	Evaluating the planning process in agile development methods: A systematic literature review	2020	Khan, Khalid; Hassan, Ibrahim	INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED AND APPLIED SCIENCES	18	-	-
47	ETHINKING THE INTRA-ORGANIZATIONAL COORDINATION OF PRODUCTIVE KNOWLEDGE: FROM AN EPISTEMOLOGY OF POSSESSION TO AN EPISTEMOLOGY OF PRACTICE	2019	Ben Saad, Ghazi; Diani, Mourad	JOURNAL OF INTERDISCIPLINARY RESEARCH	2	-	-
48	A case-based reasoning approach to cognitive map-driven tacit knowledge management	2000	Noh, JB; Lee, KC; Kim, JK	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	7	6,9	Q1
49	Document Management System: An Explicit Knowledge Management System	2015	Khan, Shyamalesh; Prasad, B. V. N.	INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING FOR	33	-	-

	SUSTAINABLE DEVELOPMENT	GLOBAL
--	----------------------------	--------

6.2 Apêndice II - Ficheiro Atual LL

Lessons Learned

Problema (Problem)				Resolução (Resolution)		
Nº	Projeto (Project)	Problema estudado/detectado (STUDIED PROBLEM OR ISSUE)	Impacto/Consequências (CONSEQUENCES)	Ação Correctiva (Action)	Responsável (Responsible)	Ponto de Situação (STATUS)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

ENVIAR