

Metodologias de Gestão de Projetos *Lean* e Ágil - Caso de estudo aplicado ao setor da Metalomecânica

Mariana Barbedo Marante dos Santos Fernandes

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. A. Miguel Gomes



Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

2023-06-26

Resumo

O presente trabalho de dissertação foi desenvolvido em âmbito Industrial, com o apoio do Instituto *Kaizen*, com o propósito de solucionar algumas das dificuldades enfrentadas por uma organização do ramo da metalomecânica, com duas áreas de negócio, a Alimentar e a Industrial. O desenvolvimento foi centrado na aplicação de metodologias de Gestão de Projetos, de modo a diminuir os *lead times* existentes, aumentar as margens associadas aos projetos e ainda, garantir que o produto seja entregue ao cliente no prazo estipulado, sem que ocorram desvios nem ao nível do tempo, nem de custos.

Os principais problemas da organização X relacionam-se, de uma forma genérica, com o facto de esta possuir um número considerável de trabalhadores de idade bastante avançada, o que faz com que seja uma empresa com um grande conhecimento na indústria em que se insere, no entanto com muitos paradigmas desenvolvidos e uma grande resistência à mudança. Para isto, foi necessária a implementação de uma cultura de melhoria contínua muito forte e uma transformação completa da cultura dos colaboradores, o que foi um dos pontos mais críticos durante a elaboração do trabalho de dissertação. Além disso, a empresa X não possuía os processos bem definidos, normalizados, de modo a que todos os colaboradores envolvidos nos projetos tivessem acesso à documentação necessária para elaboração dos mesmos.

Deste modo, para solucionar estas questões, foram desenvolvidas algumas soluções que permitiram a reorganização da empresa X de acordo com os pilares da Gestão de Projetos *Kaizen*, que combinam metodologias *Lean* e *Ágeis* e alguns pontos relacionados com transformação cultural. As principais soluções implementadas foram então o Modelo de Fases, uma metodologia que permite a definição concreta dos *timings* e entregáveis de cada etapa de um projeto, o A3 de Arranque, que funciona como uma análise e registo inicial dos vários requisitos e principais características do produto a elaborar. Além disto, foi desenhada uma ferramenta de *Project Buffer*, que permite controlar o desenvolvimento de um projeto como um todo para que, em caso de problemas, o tempo de reação seja menor e ainda seja possível a implementação de contra medidas. Adicionalmente, foi implementado o Documento do Projeto, que acompanha todo o desenvolvimento das atividades de gestão de projetos e permite a análise dos trabalhos como um todo, recorrendo a informações fidedignas e claras.

Por fim, os resultados obtidos permitiram provar o conceito, sendo claro que ainda é necessário melhorar algumas das ferramentas desenvolvidas. Posto isto, o *On Time Delivery* (OTD) foi variável, no entanto esteve sempre perto do *target* de 80%, exceto no mês de Maio em que houve uma sobrecarga de trabalho, tanto no departamento técnico como ao nível produtivo. Também houve um incremento das margens, tornando-se superiores ao *baseline* definido de 18% para a área Alimentar e 15% para o ramo Industrial, estando atualmente em cerca de 44% para os projetos alimentar e nos 17% para os industriais. O *lead time* foi o indicador mais difícil de medir, devido à dificuldade de obtenção dos dados, no entanto também se verificou uma diminuição do mesmo de uma forma global, sendo o valor mais elevado 160 dias para a Engenharia (considerando Industrial e Alimentar) e 200 dias para a Produção, relacionado com o pico de trabalho

existente neste período de tempo.

Palavras-Chave: Gestão de Projetos, paradigmas, transformação cultural, melhoria, *lead time*, *Lean* e Ágil .

Abstract

This dissertation work was developed in an industrial environment, with the support of the Kaizen Institute, to solve some of the problems faced by an organization in the metal-mechanics industry, as two business areas, Processing Area and Industrial. The development was focused on the application of Project Management methodologies, in order to decrease the expected lead times, increase the margins associated with projects and also ensure that the product is delivered to the customer on time, without deviations in terms of time and costs.

The main problems of organization X are related, in a generic way, to the fact that it has a layer of workers of quite an advanced age, which makes it a company with excellent knowledge in its industry, however with many developed paradigms. This required the implementation of a robust continuous improvement culture and a complete transformation of the employees' culture, which was one of the most critical points during the preparation of the dissertation work. In addition, Company X did not have well-defined processes so that all project collaborators had access to the documentation needed to prepare the projects. Therefore, one of the first steps was to centralize the documents to facilitate communication between departments and make the project development process fluid and continuous.

Thus, to solve these issues, some solutions were developed that allowed the reorganization of company X according to the pillars of Kaizen Project Management, which combine Lean and Agile methodologies and some points related to cultural transformation. The main solutions implemented were the Phases Model, a methodology that allows the concrete definition of timings and deliverables for each stage of a project, and the A3 Start-Up, which works as an analysis and initial record of the various requirements and main characteristics of the product to be developed. Besides this, a Project Buffer tool was designed to control the development of a project as a whole, so that in case of problems, the reaction time is shorter and it is still possible to implement countermeasures. An adaptation of the Project Buffer, that is, the Multi Project Buffer was also used to help the Portfolio Management at Company X. In addition, the Project Document was implemented, which accompanies the entire development of project management activities and allows the analysis of the work as a whole, using reliable and clear information. Finally, the obtained results have successfully validated the concept, although improving some of the tools developed is still necessary. That said, the On Time Delivery (OTD) was variable, however it was always close to the target of 80 %, except in May when there was an overload of work, both in the Technical department and at the production level. The margins also became higher than the defined baseline of 18% for the Food area and 15% for the Industrial area, being currently around 44% for the food projects and 17% for the industrial ones. The lead time was the most challenging indicator to measure, due to the difficulty of obtaining data, however there was also a decrease in the overall lead time, with the highest value being 160 days for Technical and 200 days for Production, a value related to the peak of work in this period of time.

Key Words: Project Management, paradigms, cultural transformation, improvement, lead time, Lean and agile.

Agradecimentos

Ao longo destes meses de dissertação, várias foram as pessoas que me apoiaram e ajudaram neste percurso, pelo que não podia deixar de lhes prestar um agradecimento.

Ao meu orientador do Instituto *Kaizen*, Afonso Monteiro e meus colegas de projeto, João Costa, João Guedes e Mariana Gonçalves por me terem auxiliado e acompanhado durante toda a concretização do trabalho de dissertação, por todo o tempo dispensado para me transmitir novos conhecimentos, que contribuíram para o meu desenvolvimento, tanto ao nível pessoal como profissional e pela forma como potenciaram e melhoraram a minha integração na organização.

Ao meu orientador da dissertação da FEUP, o Professor Miguel Gomes, por me ter auxiliado em todos os entregáveis ao longo do trabalho, nomeadamente sendo o meu guia na elaboração da dissertação e por toda a disponibilidade para me esclarecer dúvidas e efetuar reuniões, mesmo sendo fora de horas.

A todos os membros do Instituto Kaizen, pela forma como me acolheram e integraram na equipa, por todo o auxílio que me prestaram na concretização das tarefas e pelo tempo que dispensaram a esclarecer as minhas múltiplas questões.

Por fim, agradeço à minha família e amigos, por me terem apoiado durante estes meses, por acreditarem em mim, por me darem motivação e sobretudo, por estarem ao meu lado nesta fase tão intensa da minha vida.

“You can be anything you want to be, if only you believe with sufficient conviction and act in accordance with your faith; for whatever the mind can conceive and believe, it can achieve.”

Napoleon Hill

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Apresentação do Instituto <i>Kaizen</i> e da Empresa X	1
1.2	Contexto e Motivação	2
1.3	Objetivos da dissertação	3
1.4	Metodologia	3
1.5	Estrutura da dissertação	5
2	Enquadramento Teórico	7
2.1	Gestão de Projetos <i>Lean</i>	7
2.2	Gestão Ágil de Projetos	8
2.3	Combinação de Metodologias Ágeis e <i>Lean</i>	9
2.4	Levantamento de métodos e ferramentas de Gestão de Projetos	11
2.5	Metodologias de Transformação Cultural	13
2.6	Levantamento de Modelos de Transformação Cultural	14
3	Análise do Problema	17
3.1	Descrição Generalizada do Problema	17
3.2	Mapeamento da Situação Atual	18
3.3	Principais Oportunidades de Melhoria	23
4	Desenho de Solução	25
4.1	Enquadramento à Metodologia de Gestão de Projetos <i>Kaizen</i>	25
4.2	<i>Design</i> do Modelo de Fases	26
4.3	Iniciação do Projeto	28
4.4	Otimização do Planeamento	30
4.5	Controlo através de <i>Obeya</i>	35
4.6	Gestão de Portefólio	38
5	Resultados e Discussão	41
5.1	Resultados	41
5.2	Discussão	43
5.3	Comentários Finais	45
6	Conclusão	47
6.1	Principais Contribuições	47
6.2	Limitações	48
6.3	Trabalhos Futuros	48
	Referências	51

A Documento do Projeto	53
B Gestão de Portefólio	55

Acrónimos e Símbolos

ADKAR	Modelo <i>Awareness, Desire, Knowledge, Ability, Reinforcement</i>
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
GQCDM	Modelo <i>Growth, Quality, Cost, Delivery, Motivation</i>
KPI	Indicador de Performance
ORM	Ordem de Reserva de Materiais
OTD	<i>On Time Delivery</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PMO	<i>Project Management Office</i>
VSA	<i>Value Stream Analysis</i>
WIP	<i>Work in Progress</i>

Lista de Figuras

2.1	Processo de <i>Tailoring</i> (retirado de (Project Management Institute, 2021))	12
2.2	Método de Transformação Cultural proposto por Jil Klünder, Philipp Hohl e Kurt Schneide (retirado de (Klünder et al., 2018))	15
4.1	Crítérios de tipificação dos projetos	27
4.2	Modelo de Fases para Projetos Complexos	29
4.3	Normalização do Fluxo de Informação entre Direções Departamentais	31
4.4	Exemplo de um <i>Project Buffer</i>	33
4.5	Exemplo de Cálculo de <i>Buffer</i> no Documento de Projeto	34
4.6	Exemplo de Cálculo Auxiliar para definição da posição no gráfico do <i>Project Buffer</i>	34
4.7	Cronograma de Entregáveis	36
4.8	Metodologia implementada para a Visão de <i>Sprints</i>	37
4.9	Crítérios Classificativos - Algoritmo <i>Bid No Bid</i>	40
4.10	Gráfico de Atratividade das Propostas	40
5.1	OTD do Departamento Técnico antes e após o Projeto	42
5.2	<i>Dashboard</i> de Gestão dos Projetos	44
A.1	Documento do Projeto - Análise de Riscos	53
A.2	Documento do Projeto - Otimização de Margem	54
B.1	Gestão do Portefólio - Cronograma do Projeto	56
B.2	Gestão do Portefólio - Percentagem de Conclusão do Modelo de Fases	56

Lista de Tabelas

1.1	<i>Inputs e Outputs</i> de cada etapa do plano de trabalho	4
2.1	Valências <i>Lean Management</i> vs. <i>Agile Management</i> (adaptado de (Middleton and Joyce, 2012))	10
5.1	Análise comparativa do OTD do departamento Técnico	43
5.2	Análise comparativa do OTD da Produção	43
5.3	Análise comparativa do <i>lead time</i> médio do Departamento Técnico	44
5.4	Análise comparativa do <i>lead time</i> médio da Produção	44

Capítulo 1

Introdução

O presente trabalho de dissertação foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, com o apoio do Instituto *Kaizen* para a realização do mesmo. Deste modo, o trabalho descrito tem como principal objetivo a implementação de uma cultura de melhoria contínua numa organização orientada ao projeto, neste caso do ramo da indústria metalomecânica. De forma mais específica, o propósito centra-se na utilização de modelos que permitem a transformação cultural da organização e implementação de ferramentas *Lean* de gestão de projetos, desenhadas para a Empresa X.

Posto isto, o trabalho foi efetuado num contexto Industrial com o propósito de solucionar alguns dos problemas da organização X. Os principais problemas associados à mesma são o facto de ser uma organização com uma camada de trabalhadores mais velhos bastante densa e ainda, com muita falta de organização e processos padronizados.

1.1 Apresentação do Instituto *Kaizen* e da Empresa X

O Instituto *Kaizen* é uma empresa que disponibiliza serviços de consultoria com o propósito auxiliar os seus clientes a mudarem para melhor, tal como o próprio nome indica. Posto isto, “Kai” significa Mudar e “Zen” para melhor. A filosofia *Kaizen* surgiu no Japão, já a organização surgiu nos meados dos anos 80 pelo Sr. *Masaaki Imai*. A sede em Portugal nasceu no Porto, no ano de 1999.

Os projetos desenvolvidos no Instituto *Kaizen* assentam em diversas áreas, entre elas, a indústria de produção e montagem, a indústria de processo, serviços, saúde, logística, retalho e ainda, o setor público. Isto, demonstra a aplicação global das metodologias *Kaizen*.

O *Kaizen Institute* tem como princípio que todos os elementos da organização devem ser envolvidos no processo, desde a gestão de topo até aos operadores para que depois possam ser eles mesmo a liderar a mudança. Os objetivos principais são a entrega de resultados operacionais disruptivos, que aportem valor para o cliente e a transformação cultural das organizações, implementando uma visão de transparência durante todo o processo.

Posto isto, a filosofia de melhoria contínua pressupõe que cada problema seja interpretado como um desafio e/ou um potencial ganho. A aposta na mudança de pequenas rotinas, eliminando os pequenos desperdícios pode trazer grandes vantagens, a aplicação de metodologias de “bom senso”, que exigem baixos investimentos e que consistem em utilizar os conhecimentos e experiência das equipas. Além disso, implica pensar diariamente em possibilidades de melhoria, analisar as atividades desenvolvidas na atualidade de uma empresa e ainda, questionar tudo sem paradigmas.

A organização onde foi desenvolvido o projeto, que ao longo do documento será designada como Empresa X, pertence ao ramo da indústria metalomecânica. Esta empresa é familiar e apresenta uma camada de trabalhadores com uma idade já bastante avançada, sendo o valor médio aproximadamente 55 anos .

Além disso, a organização X encontra-se dividida em duas principais cadeias de valor, a primeira trata-se de área de montagem de componentes para a indústria alimentar, nomeadamente para laticínios, vinhos e outros tipos de bebidas. Também possui um setor de montagem de componentes para as maiores engenharias do mundo, nas áreas da química e petroquímica, petróleo, gás, energia, celulose, entre outros. A Empresa X tem uma filosofia *make to order*, ou seja, a produção é apenas efetuada depois do pedido do cliente e permite que o cliente consiga adquirir produtos totalmente customizados, definindo todas as especificações necessárias. Além disso, a organização utiliza uma metodologia orientada ao projeto, ou seja, consideram que cada projeto é único, tem uma duração bem definida e todos os departamentos colaboram com o objetivo de obter os melhores resultados.

1.2 Contexto e Motivação

A indústria metalomecânica apresenta inúmeras oportunidades no ramo da melhoria contínua e implementação de novas práticas, uma vez que os setores mais presentes em Portugal e que necessita de constante atualização. Segundo o Banco de Portugal, a indústria metalomecânica tem crescido nos últimos anos, sendo que em 2021, foi atingido um volume de negócios de 29 153 milhões de €, com 10 600 empresas neste ramo de negócio e ainda, 192 340 pessoas ao serviço desta indústria. A evolução do número de empresas tem sido sempre crescente sendo que em 2017 existiam cerca de 10 062 empresas, o que mostra que foram criadas cerca de 600 empresas neste ramo, em apenas 4 anos. Ao nível do volume de negócio, este também evoluiu de forma crescente desde 2016 (21 634 M€), no entanto teve um pico decrescente em 2020 (24 347 M€), devido à pandemia. No ano de 2021 estabilizou, atingindo 29 153 M€, como referido anteriormente (Banco de Portugal, 2022).

O âmbito do projeto enquadra-se no desenvolvimento e consequente, aplicação de uma combinação de ferramentas *Lean*, adaptando a algumas características da metodologia Ágil para gestão de projetos, numa organização da indústria metalomecânica. Esta empresa não aplica metodologias de gestão de projetos muito efetivas, que não permitem efetuar a melhor gestão das variáveis

tempo e custo, o que faz com que na maioria das vezes os projetos se atrasem. Tal, tem grande impacto na organização.

Assim, sendo esta uma organização com características específicas, foi necessário desenvolver métodos com algum grau de adaptabilidade e sempre orientados à perspectiva produtiva da mesma, ou seja, *make to order* e *project based*. Isto aumenta o grau de desafio e permite o desenvolvimento de soluções personalizáveis, mas que ao mesmo tempo podem ser aplicadas a diversas áreas de negócio.

1.3 Objetivos da dissertação

O projeto tem como principal objetivo a implementação de uma cultura de melhoria contínua, numa organização do ramo da indústria metalomecânica. Os objetivos mais específicos a atingir no mesmo são:

- Reformulação da estratégia de gestão e planeamento numa organização *make to order* e *project-based*, como o objetivo de efetuar um melhor acompanhamento de custos e garantir *on time deliveries* (OTD) de 80%;
- Estudo de mecanismos de transformação cultural e respetiva seleção e implementação das metodologias mais adequadas;
- Implementação de *Kaizen* Diário, aplicado às equipas de gestão de projeto;
- Implementação de ferramentas *Lean* para a Gestão de Projetos, focando nas duas cadeias de valor da empresa.

1.4 Metodologia

A metodologia utilizada para suportar a implementação do projeto divide-se em seis etapas globais, que contam com uma descrição mais pormenorizada recorrendo a *inputs* e *outputs*.

1. Introdução à cultura de melhoria contínua;
2. Caracterização da situação atual da empresa;
3. Estudo de metodologias *Lean* para a Gestão de Projetos e levantamento de ferramentas de transformação cultural;
4. Seleção das ferramentas mais adequadas;
5. Desenho e implementação de soluções de transformação cultural e gestão de projetos *Lean* específicas para a organização, adaptando as ferramentas selecionadas;
6. Consolidação e otimização de soluções.

Tabela 1.1: *Inputs e Outputs* de cada etapa do plano de trabalho

Inputs	Plano de Trabalho	Outputs
- Análise das metodologias e ferramentas utilizadas pela empresa; - Análise do histórico de resultados obtidos pela empresa e histórico de indicadores.	Caracterização da situação atual da empresa	- Mapeamento da situação atual As Is; - Processo inicial de ideação de práticas a implementar.
- Leitura de artigos, <i>papers</i> e livros relacionados com estas temáticas.	Estudo de metodologias <i>Lean</i> para a Gestão de Projetos e levantamento de ferramentas de transformação cultural	- Conhecimento aprofundado das metodologias de gestão de projetos já existentes; - Vantagens e desvantagens e análise comparativa dos vários modelos e ferramentas existentes; - Identificação das principais causas de resistência cultural à mudança; - Conhecimento sobre modelos de transformação cultural.
- Mapeamento da situação atual As Is; - Análise comparativa dos vários modelos e ferramentas de gestão de projetos e transformação cultural.	Seleção das ferramentas mais adequadas	- Definição dos modelos e ferramentas a implementar.
- Mapeamento da situação atual As Is; - Definição dos modelos e ferramentas a implementar.	Desenho e implementação de soluções de transformação cultural e <i>Lean project management</i> específicas para a organização, adaptando as ferramentas selecionadas	- Adaptação e Desenho de ferramentas específicas para a organização; - Teste de soluções, ou seja, aplicação destas ferramentas ao quotidiano da organização;
- Teste de soluções, ou seja, aplicação das mesmas ao quotidiano da organização.	Consolidação e otimização de soluções	- Discussão de resultados obtidos; - Reformulação de partes das ferramentas, em caso de necessidade; - Obtenção dos modelos finais; - Generalização da solução para outros projetos e áreas de negócio.

Além disso, durante todo o desenvolvimento do projeto foi implementada uma estratégia constituída por quatro fases principais, sendo estas preparação, desenho de soluções, implementação e discussão e avaliação de resultados. A primeira fase consiste na caracterização da situação atual, ou seja, na identificação dos problemas da organização e respetivo mapeamento de todo o processo da mesma, com base na ferramenta *Value Stream Mapping* (VSM), definindo um estado futuro objetivo. A segunda fase baseia-se no desenho de soluções, ou seja, no estudo de todas as possíveis alternativas em conjunto com as equipas operacionais, de modo a selecionar e delinear as melhores opções de acordo com a situação específica da empresa. A terceira fase refere-se à implementação, ou seja, o teste de soluções no *Gemba* (local onde se acrescenta valor), sendo crucial a recolha dos resultados, uma vez que a melhoria contínua se trata de um processo iterativo. Por fim, reformulam-se os pontos necessários de acordo com a avaliação crítica dos resultados, consolidando e melhorando as soluções implementadas.

1.5 Estrutura da dissertação

A dissertação está dividida em seis capítulos, a introdução, a revisão da literatura, um que especifica o problema da Organização X e caracteriza a situação da mesma antes da implementação das metodologias referidas, o desenho de soluções e um de apresentação e discussão de resultados, e um de conclusão.

1. Introdução: explica o trabalho realizado de forma global, referindo os principais objetivos do mesmo, uma pequena contextualização do Instituto *Kaizen* e da organização onde o projeto foi desenvolvido;
2. Estado da Arte: onde foram explicitados alguns conceitos e as metodologias a aplicar durante o trabalho de dissertação, de acordo com a perspetiva de autores que desenvolveram trabalhos nestas áreas, o que serviu de suporte no desenvolvimento das várias soluções;
3. Análise do Problema: neste capítulo foram analisados os principais problemas da Empresa X e para isso, foi caracterizada a situação atual da mesma, destacando os pontos de dificuldades e foram propostas algumas melhorias que poderiam ser implementadas para mitigar a situação;
4. Desenho de Soluções: explica as várias soluções desenhadas considerando os vários problemas da Organização X, tendo em conta as metodologias referenciadas no Estado da Arte e o modelo de gestão de projetos do Instituto *Kaizen*;
5. Resultados e Discussão: onde foram apresentados e discutido os principais resultados obtidos, recorrendo a alguns indicadores, nomeadamente, *On Time Delivery* (OTD), margem e *lead time*. Também foi efetuada uma generalização dos mesmos para demonstrar que é possível a implementação das metodologias de gestão de projetos noutra tipo de organizações;

6. Conclusão: neste capítulo foram relatadas as principais conclusões relativas ao trabalho de dissertação, sendo que o maior foco se centrou nas limitações encontradas durante o desenvolvimento do mesmo e potenciais trabalhos futuros que podem ser efetuados para otimizar, ainda mais, a gestão de projetos da Empresa X.

Capítulo 2

Enquadramento Teórico

Neste capítulo, foi efetuado um enquadramento teórico dos principais conceitos e metodologias que foram abordadas ao longo deste trabalho de dissertação. Deste modo, foi elaborado numa perspetiva de contextualização, de uma forma pouco extensiva, apenas como base para referenciar trabalhos efetuados anteriormente nesta mesma área, que serviram de base à elaboração do presente documento.

2.1 Gestão de Projetos *Lean*

De acordo com vários autores, o pensamento *Lean* baseia-se em cinco princípios base, sendo o primeiro valor, o segundo a criação de uma cadeia de valor em toda a organização, o terceiro a existência de um fluxo entre as várias atividades, o quarto refere-se à introdução de um sistema de produção puxada e por último, a contínua procura da perfeição, que se relaciona com melhorias no quotidiano da empresa (Cruz et al., 2020).

Segundo Ballard and Howell (2003), os projetos *Lean* tratam-se de sistemas estruturados com três objetivos principais, entregar um produto, maximizar o valor dos mesmos e minimizar os desperdícios, associados a todas as fases que o integram. No fundo, a gestão de projetos *Lean* deve ter em consideração a conjugação de determinadas variáveis, nomeadamente a agenda, o objetivo concreto, a qualidade e ainda, o custo, para que seja desenhado um processo efetivo e padronizado. Isto, permite que os desvios sejam mais controlados e as expectativas dos clientes e utilizadores sejam satisfeitas de forma imperativa (Santos and de Carvalho, 2022).

Neste seguimento, de acordo com Ballard and Howell (2003), umas das principais vantagens da gestão de projetos *Lean* face à tradicional reflete-se tanto nos objetivos bem definidos que segue, como na estrutura do próprio projeto, associada à sua divisão por fases, a relação entre as mesmas e os respetivos intervenientes. Além disso, os projetos *Lean* refletem uma constante aprendizagem para todos os intervenientes, sendo efetuado um esforço significativo para que ocorram reduções nos prazos de entrega, nomeadamente na cadeia logística associada. Nesta metodologia todas as partes interessadas devem estar constantemente envolvidas no processo e dimensionam-se *buffers*,

localizando-os no plano, para que absorvam a variabilidade inerente ao procedimento (Ballard and Howell, 2003).

Por fim, o gestor do projeto é inteiramente responsável por estabelecer as metas que a equipa do projeto deve alcançar, fornecer suporte às várias áreas, promover a identificação dos problemas e respetiva análise das causas raiz associadas, gerir a implementação das melhorias identificadas e ainda, controlar, durante todo o projeto, os resultados atingidos e o valor real que os mesmos aportam para o cliente. Para isto, a ferramenta mais utilizado denomina-se de *PDCA* (*Plan, Do, Check, Act*), uma vez que permite que o gestor do projeto realize a análise de todos os componentes mencionados anteriormente (Santos and de Carvalho, 2022).

2.2 Gestão Ágil de Projetos

De acordo com Santos and de Carvalho (2022), o Manifesto Ágil baseia-se numa filosofia que visa a definição clara de valores e princípios. Isto, relaciona-se diretamente com as pessoas e as interações entre as mesmas, a utilização de *software*, a colaboração com o cliente e a implementação de metodologias para gerir a mudança (Santos and de Carvalho, 2022).

Além disso, a gestão ágil de projetos caracteriza-se pelo desenvolvimento em ciclos de implementação, com durações bem definidas, com uma determinada cadência, ou seja, devem cumprir-se os entregáveis definidos nas diversas iterações. Deste modo, a construção de requisitos em cada ciclo de vida do projeto deve ser adaptável e progressiva, por isso devem dividir-se em pequenas iterações de planeamento e execução (Project Management Institute, 2021).

Segundo Carroll and Morris (2015), os principais benefícios, associados à utilização de uma metodologia ágil para a gestão de projetos, são a existência de equipa de desenvolvimento de soluções auto dirigida, que não necessita de uma gestão tradicional em pirâmide (*top-down*). Isto apenas é possível devido a tratar-se de uma equipa com conhecimento elevado relativo ao projeto que realizam contribuições e colaborações ativas para o mesmo, tomando iniciativas e focando-se no desenho de soluções. Além disso, a equipa ágil é extremamente pró-ativa e implementa constantes ciclos de melhoria contínua, ou seja, procura melhores processos de trabalho (Carroll and Morris, 2015).

De acordo com Schatz and Abdelshafi (2005) a transição para uma metodologia de trabalho ágil não é simples, implica predisposição e motivação por parte da equipa, sendo bastante relevante a existência de um patrocinador, ou seja, uma pessoa com a missão de auxiliar o gestor do projeto, alguém que aceite as críticas e sobretudo, que seja capaz de comunicar a nova visão às equipas de projeto. Assim, existem alguns elementos que permitem auxiliar este período de transição como, recorrer ao *coaching* de forma objetiva, por parte dos líderes, a adoção de uma linguagem ágil no quotidiano da organização, o foco no trabalho de equipa e ainda, uma aprendizagem relacionada com a gestão de expectativas do cliente e práticas de negociação ao longo de todo o processo (Schatz and Abdelshafi, 2005).

Por outro lado, cada elemento da equipa se torna mais responsável relativamente aos seus próprios entregáveis, uma vez que tanto devem adquirir capacidades de gestão do seu trabalho,

como autonomia no planeamento e poder de decisão. Por fim, outro ponto relevante passa pelo apoio da gestão de topo em todo este processo, devendo ser a administração a impulsionar o mesmo e a disponibilizar todo o apoio necessário, de modo a que esta energia de mudança impacte todos as equipas da organização (Schatz and Abdelshafi, 2005).

2.3 Combinação de Metodologias Ágeis e Lean

Segundo Cruz et al. (2020), existem dois grandes grupos de metodologias no espetro ágil, sendo o primeiro baseado num modelo direcionado para os métodos de planeamento e o segundo para práticas de análise das características. Além disso, um dos maiores pontos de incerteza para as organizações da atualidade trata-se da elevada probabilidade de ocorrerem falhas num projeto, nomeadamente associadas ao incumprimento de prazos, entregáveis incompletos e aos custos excedidos. Considerando o referido, alguns autores propuseram a utilização de uma metodologia híbrida, composta pela combinação de gestão de projetos *Lean* e ágil. Isto, permite que as valências de ambos sejam evidenciadas, gerando um modelo sólido e que aporta vantagens competitivas (Cruz et al., 2020).

De acordo com Middleton and Joyce (2012), métodos de gestão visual, resolução de problemas incluindo as equipas e a aplicação de métodos de controlo estatístico são tudo ideias fundamentais do *Lean* que trazem vantagens para gestão de projetos. Por outro lado, os objetivos principais passam pelo envolvimento de todos os intervenientes no projeto, a resolução dos problemas procurando as causas raízes, em vez de se analisarem sintomas, eliminação do desperdício e de tarefas que não aportam valor acrescentado, melhoria do tempo de entrega e da qualidade dos produtos/serviços, mantendo as constantes práticas diárias de melhoria contínua. Tudo isto culmina numa abordagem incremental, que implica a contínua evolução e atualização dos entregáveis (Tripp and Armstrong, 2018).

Relativamente às metodologias ágeis, mais especificamente à aplicação do *Scrum*, a principal vantagem está associada à simplificação dos métodos pressuposta pela mesma. Explicitando, trata-se de uma metodologia de desenvolvimento ágil, iterativa e incremental, que enfatiza a criação de equipa multifunções, com pessoas de vários departamentos, todos os necessários para o desenvolvimento do projeto (Anwar et al., 2014). Por outro lado, estas abordagens apresentam um grande nível de complementaridade, no sentido em que muitos estudos revelam que as ideias *Lean* melhoram a capacidade das metodologias ágeis, que na maioria dos casos são mais direcionadas para a componente de *software*. Muitas vezes, existe falta de evidência que comprove o sucesso da criação de processos ágeis, uma vez que não se trata de algo fisicamente visível, nomeadamente em áreas industriais (Middleton and Joyce, 2012).

Segundo Middleton and Joyce (2012), torna-se possível realizar um ponto de situação relativo às valências de cada metodologia, tal como é visível na tabela 2.1 (Middleton and Joyce, 2012).

Considerando Aalst et al. (2010), este modelo confere a escalabilidade necessária ao processo, ou seja, a partir do mesmo é possível aplicar estas metodologias em projetos bastante complexos.

Tabela 2.1: Valências *Lean Management* vs. *Agile Management* (adaptado de (Middleton and Joyce, 2012))

Pontos	Metodologias <i>Lean</i>	Metodologias Ágeis
<i>Push</i> vs. <i>Pull</i>	O <i>Scrum</i> utiliza iterações e <i>sprints</i> fixos temporalmente, com prazos bem definidos	Estudo de carga-capacidade efetuado às equipas, para perceber quando os produtos devem ser puxados, sem prazos temporais tão rígidos
Confiabilidade dos Dados	Na aplicação do <i>Scrum</i> são efetuadas adaptações e inspeções numa perspetiva de retrospetiva, o que funciona como um indicador de seguimento de forma informal. Esta metodologia, tem um foco mais aprofundado nas pessoas e na concretização das suas tarefas diárias	Maior foco no processo e trabalho em si, de modo a fazer com que a equipa fique munida das ferramentas e conhecimento para que consigam atualizar e gerir os seus indicadores de forma autónoma. No <i>Lean</i> existe um foco enorme no levantamento de problemas de forma regular e na capacidade de resolução dos mesmos
Melhoria Contínua	Com a utilização do modelo de retrospetiva, muitas vezes é medido o indicador velocidade, que mede o número de conteúdos/pontos entregues em cada iteração. No entanto, este indicador não muito sólido, sendo facilmente manipulável	Utilização do <i>lead time</i> , que pressupõe o registo do tempo total, desde que o cliente faz a encomenda até ao momento de entrega da mesma. Com o auxílio deste indicador principal, as equipas conseguem ir solucionando os problemas do quotidiano e implementando pequenas ações de melhoria, que conduzem a grandes ganhos a nível de <i>lead time</i>
<i>Multitasking</i> e Colaboração entre equipas	No <i>Scrum</i> , o <i>Scrum Master</i> , ou seja, o gestor do projeto, possui uma lista de impedimentos e de iniciativas de melhoria passadas (<i>backlog</i>), mas as responsabilidades de cada um podem ser difusas	Devido aos limites de <i>WIP</i> e elevada visibilidade de todo o processo, é mais simples a identificação dos gargalos que condicionam o trabalho. O foco das equipas divide-se entre reuniões diárias de seguimento, fluxo de trabalho, relatórios individuais e performance

Para isto, deve recorrer-se a técnicas, nomeadamente relacionadas com equipas interdepartamentais e com diversos níveis hierárquicos dentro da organização, a realização de planeamento das atividades, a existência de histórico relativo aos diversos processos e também, uma elevada coordenação e alinhamento entre os vários setores da empresa e a gestão de topo (Aalst et al., 2010).

Por fim, a combinação de ambos os métodos aporta o melhor dos dois mundos e permite às empresas atualizar e modernizar a sua gestão de projetos, baseando-se nas lições apreendidas anteriormente, na conjugação de elementos, e ainda na quebra dos paradigmas que todas as organizações possuem (Cruz et al., 2020).

2.4 Levantamento de métodos e ferramentas de Gestão de Projetos

De acordo com Jitpaiboon et al. (2019), existem ferramentas básicas de gestão de projetos que devem ser implementadas, de forma a melhorarem a performance das várias atividades do mesmo. Uma das componentes presente nestas ferramentas é a documentação física, nomeadamente relacionada com o documento do projeto, como os entregáveis principais, os gráficos temporais e ainda, o plano de gestão do mesmo. Além disso, é relevante analisar o caminho crítico e efetuar uma análise dos riscos e oportunidades e a forma como estes impactam o desenvolvimento do projeto (Jitpaiboon et al., 2019).

As ferramentas de gestão de projeto impactam a performance em três fatores chave, sendo estes a performance individual do trabalhador, a performance da equipa como um todo, e por fim, a medição da performance do projeto, com base em indicadores. Posto isto, um ponto chave passa pelo estabelecimento de uma comunicação normalizada entre as equipas do projeto e um gráfico, muitas vezes denominado, *Gantt Chart* associado ao planeamento, que permita uma visualização global do caminho crítico do mesmo. Considerando não só as ferramentas, mas também as boas práticas inerentes a uma gestão de projetos *Lean* e ágil, torna-se necessário ter em consideração o estabelecimento de gestores de projeto bem definidos, a definição concreta dos entregáveis e tempos alocados a cada atividade. Outro ponto relevante passa pela estruturação dos requisitos associados aos recursos e à orçamentação e estabelecer um plano de contingências, com contra medidas para cada fator de risco (Jitpaiboon et al., 2019). Um ponto importante trata-se da realização de uma análise dos principais riscos associados a um projeto, logo numa fase de arranque do mesmo, para que seja possível mitigá-los (Ballard and Howell, 2003).

Outros exemplos associados a estas metodologias, estão relacionados com a utilização de sistemas como o *Last Planner* para controlo da produção. Deste modo, esta ferramenta foca-se em três principais componentes, um planeamento futuro, um plano de compromisso e ainda, toda uma parte de aprendizagem associada. Deste modo, a componente associada ao planeamento futuro, relaciona-se com a definição do fluxo de trabalho, ou seja, as etapas do mesmo e a respetiva duração destas atividades. Além disto, analisa-se uma ferramenta de carga-capacidade, para fazer a correspondência entre os recursos disponíveis e a carga necessária para cumprir o plano. Idealmente, este planeamento deve ser estruturado e bem definido e ter associada uma componente de

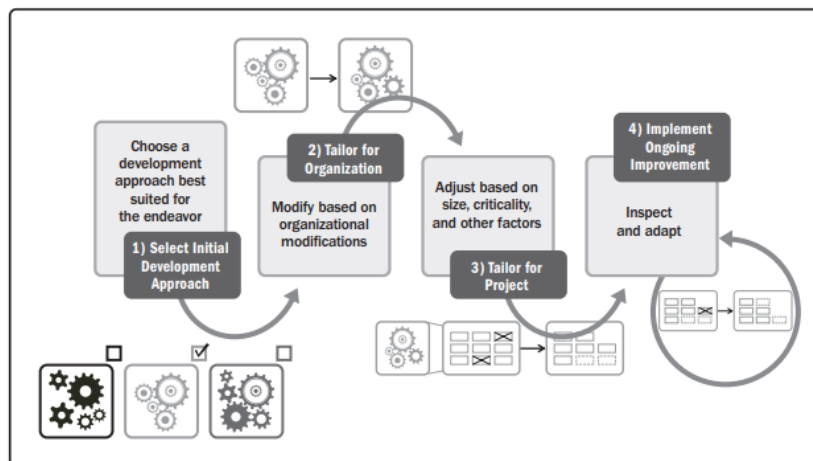


Figura 2.1: Processo de *Tailoring* (retirado de (Project Management Institute, 2021))

qualidade, de modo a que a incerteza seja combatida. Outro dos objetivos do *Last Planner* é a revisão semanal dos entregáveis, de modo a perceber qual a percentagem de conclusão dos mesmos e lançar contra medidas, a nível de custo e temporal para minimizar as consequências que possam advir daí (Ballard and Howell, 2003).

Por outro lado, relacionando mais com a componente de melhoria contínua no quotidiano da organização, trata-se de uma boa prática o desenvolvimento de todas estas ferramentas e soluções em conjunto com os elementos da equipa do projeto, retirando todos os seus *inputs*. Isto, vai fazer com que o comprometimento dos clientes seja maior na aplicação das metodologias e as iterações com *outputs* negativos sejam minimizadas (Ballard and Howell, 2003).

Segundo o Project Management Institute (2021), uma metodologia muito utilizada na gestão de projetos *Lean* e ágil é o *tailoring*. Assim, o *tailoring* consiste na adaptação dos métodos e ferramentas utilizadas para gestão de projetos, de modo aportar personalização, de acordo com os fatores diferenciadores do projeto em questão. Além disso, algumas das vantagens associadas a essa metodologia são a entrega do produto/serviço final o mais rápido possível, a minimização dos custos associados aos vários processos, desde da encomenda até ao *output* final, a otimização da cadeia de valor, a criação de entregáveis de elevada qualidade, a satisfação das necessidades específicas do cliente, uma vez que é uma abordagem focada no mesmo e, muito relevante, a facilidade de adaptação à mudança (Project Management Institute, 2021).

Posto isto, na maioria dos casos, é relevante definir um filtro de informação numa fase inicial do processo, que permita facilitar a decisão. De seguida, pode aplicar-se o *tailor* para a organização, ou seja, métodos customizados que podem ser utilizados em todos os projetos desenvolvidos e ainda, *tailor* apenas associado ao projeto, isto é, metodologias que devem ser utilizadas num determinado processo específico. Por fim, devem ser constantemente analisados os problemas que possam surgir destes conceitos, para que sejam implementadas melhorias ao longo do dia-a-dia da empresa, como é visível na figura 2.1 (Project Management Institute, 2021).

2.5 Metodologias de Transformação Cultural

De acordo com Klünder et al. (2018), a maioria dos modelos de transformação apresentados atualmente, consistem na definição de passos intermédios que levam à estruturação do processo. No entanto, segundo estes autores a maioria destas etapas não necessitam de ser sequenciais ou cronológicas, apenas se deve prestar atenção às dependências entre as mesmas (Klünder et al., 2018).

Nas metodologias de transformação cultural ágil, existem três partes intervenientes dentro da organização, a gestão de topo, as equipas de desenvolvimento e como é evidente, a própria empresa. As responsabilidades associadas à gestão passam pela definição dos objetivos e desenvolvimento de um plano para o projeto, o que deve ser realizado em paralelo com a estimativa do orçamento. Também, são responsáveis pelo estudo dos riscos e o ajuste das estruturas hierárquicas em caso de necessidade, sendo essencial o comprometimento do envolvimento das várias partes e o estabelecimento de estratégias motivacionais para as mesmas. Por outro lado, as equipas devem focar-se no desenvolvimento e escolha de métodos e ferramentas associadas ao mesmo, tendo sempre em consideração uma gestão ágil dos seus próprios entregáveis e planeamento do quotidiano do trabalho. Numa perspetiva da organização como um todo, é essencial a definição da equipa piloto que deve efetuar o teste inicial da metodologia, sempre numa ótica construtiva e de melhoria contínua, para que se aplique a versão melhorada nas equipas seguintes (Klünder et al., 2018).

Segundo Boca (2014), existe uma metodologia de transformação cultural denominada AD-KAR. O propósito deste modelo trata-se da criação do foco no primeiro elemento identificado que seja uma causa de falha ou desperdício. Assim, é uma abordagem orientada ao resultado que auxilia no foco da energia das equipas nas prioridades e áreas de negócio que aportem benefícios mais elevados para as organizações. Os cinco elementos que definem esta metodologia são (Boca, 2014):

1. Criação da perceção de que é necessária uma mudança (*Awareness*);
2. Existência do desejo para que esta mudança aconteça (*Desire*);
3. Aquisição de conhecimento que permita a mudança (*Knowledge*);
4. Habilidade para implementação de novas *skills* e comportamentos *Ability*;
5. Reforço para manter a mudança ao longo do tempo, após esta ter sido efetuada *Reinforcement*.

Assim, esta metodologia é frequentemente utilizada pelos gestores, uma vez que permite o diagnóstico da organização como um sistema económico, mas também numa perspetiva de resistência à mudança, ou seja, auxiliando as equipas na transição neste processo de mudança, através da criação de planos de ação para o desenvolvimento profissional de cada elemento. As primeiras duas letras do modelo encontram-se mais associadas ao estado atual da organização, enquanto que

o “K” representa o processo de transição entre a atualidade e o futuro e as duas últimas letras se relacionam com o estado futuro que se pretende alcançar (Boca, 2014).

2.6 Levantamento de Modelos de Transformação Cultural

Segundo o modelo de transformação cultural ágil proposto por Klünder et al. (2018), numa primeira instância devem definir-se os objetivos dos projetos de forma clara, para que equipas desenvolvam a motivação e os propósitos comuns associados à transformação. De seguida, torna-se relevante efetuar um plano do trabalho, de modo a estruturá-lo e a definir de modo macro os principais prazos para o desenvolvimento do mesmo. Além disto, deve estudar-se o orçamento disponível para este efeito, sendo que a gestão de topo deve estar constantemente a par desta mudança e dos custos associados à mesma. Por vezes, inicialmente, este processo pode não ter um progresso tão visível, uma vez que se tratam de métodos que levam o seu tempo a demonstrar resultados, o que por vezes pode ser desmotivador. Obviamente que todos os riscos associados à transformação devem ser analisados previamente, sendo um exemplo disto o cumprimento dos contratos de trabalho atuais existentes, apesar das mudanças. Este processo deve estar verticalmente alinhado na empresa, ou seja, a gestão de topo deve suportar o processo, para que todas as equipas vejam o comprometimento e o sigam, sendo treinados para se adaptarem ao mesmo (Klünder et al., 2018).

Numa segunda instância, é também necessário as equipas em conjunto com a gestão de topo definirem o processo de desenvolvimento, ou seja, todas etapas, *timings* e metodologias necessárias para o mesmo, tentando incluir sempre que possível incluir as equipas de desenvolvimento do projeto para incrementar o sucesso na introdução das mesmas. Em paralelo, o processo deve ser fortificado recorrendo aos métodos de desenvolvimento, sendo estes vastos cada equipa deve utilizar os mais convenientes. Depois de todos estes pressupostos, devem verificar-se as questões técnicas e relativas às infraestruturas, como de ferramentas que podem auxiliar a efetuar o controlo dos entregáveis, por exemplo o *JIRA*, *Confluencer* ou *Trello*. Por fim, é necessário estabelecer as responsabilidades de cada interveniente no projeto, bem como distribuir as tarefas para cada elemento, sendo que a equipa como um todo é responsável pelos vários entregáveis. Este conceito deve ser lançado numa equipa piloto que o explore e relate constante *feedback*, para que se implementem ações de melhoria contínua, o que funciona como aprendizagem para o desdobramento para outras áreas/projetos das empresas, como se visualiza na imagem 2.2 (Klünder et al., 2018).

Para construir o modelo ADKAR, proposto por Boca (2014), numa organização é necessário analisar cada uma das vertentes da mesma, recorrendo às várias etapas da metodologia. Posto isto, numa perspetiva de *Awareness*, os objetivos são perceber o porquê de a mudança ser necessária, efetuar o planeamento da comunicação entre toda a organização e esta etapa explica ainda, o raciocínio e pensamento subjacente a uma mudança necessária. Relativamente ao *Desire*, os pontos fulcrais passam pela decisão pessoal dos colaboradores da empresa de participarem na mudança e apoiarem a mesma, o que apenas pode acontecer se os mesmos possuírem a noção plena de que

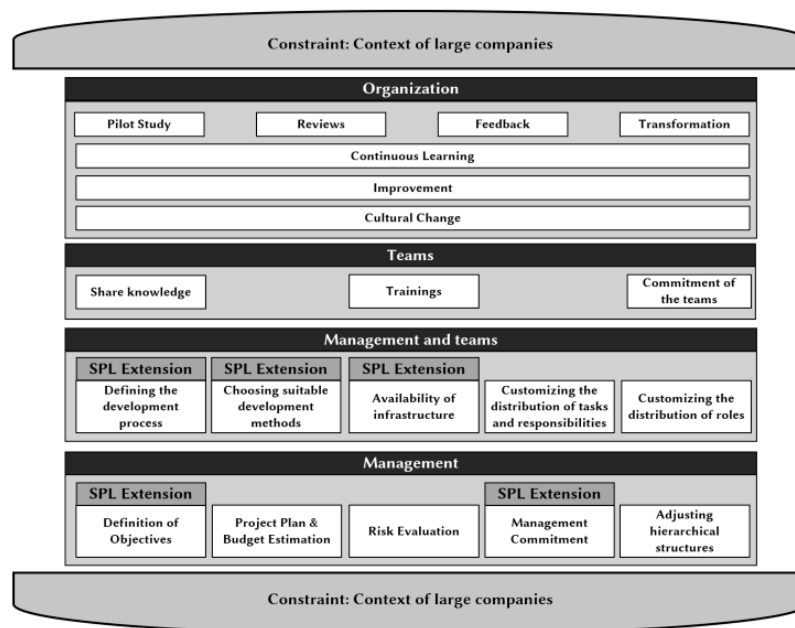


Figura 2.2: Método de Transformação Cultural proposto por Jil Klünder, Philipp Hohl e Kurt Schneide (retirado de (Klünder et al., 2018))

estas alterações são efetivamente essenciais. A terceira etapa, ou seja, o *Knowledge* é o mecanismo que conduz a mudança, ou seja, através de programas de treino, dos métodos de educação e da transferência de conhecimento (*coaching*). Tendo isto em consideração, é fulcral utilizar dois tipos de conhecimento, o de como efetuar a mudança e o de como agir perante essas alterações e após as mesmas. Na questão da *Ability*, trata-se da diferença entre a teoria e a prática, uma vez que se trata da passagem entre ambas e início da aplicação do método, recorrendo à prática, *coaching* e constante *feedback*. Por fim, efetua-se o *Reinforcement* que permite a sustentação da transformação implementada, assegurando que as mudanças prevalecem e que os elementos das equipas não regressam aos métodos antigos, o que pode ser conseguido através do reconhecimento e atribuição de prémios para as boas práticas, a medição da performance e a realização de ações corretivas em caso de necessidade (Boca, 2014).

Capítulo 3

Análise do Problema

Neste capítulo, aborda-se o problema associado à organização, da indústria metalomecânica, anteriormente referida e explicitada no capítulo 1. Durante o mesmo, foi descrito o problema, foi efetuado o mapeamento da situação atual, com todos os pontos fortes e fracos associados ao processo no seu estado inicial, bem como algumas das oportunidades de melhoria propostas.

3.1 Descrição Generalizada do Problema

O projeto foi desenvolvido na indústria metalomecânica, numa organização com uma cultura familiar intrínseca e com uma camada de trabalhadores de idade mais avançada significativa, sendo a média aproximadamente de 55 anos. Posto isto, a resistência à introdução de metodologias de melhoria contínua e à quebra de paradigmas foi considerável, o que representou um desafio de maior dimensão. Além disto, a Empresa X encontra-se orientada ao projeto, ou seja, cada equipamento efetuado possui características e especificações únicas definidas pelo cliente, tanto ao nível de materiais como de desenvolvimento do próprio produto. A organização tem uma filosofia *Make to Order*, ou seja, as metodologias de trabalho normalizado e das ferramentas para gestão de projetos não são aplicáveis de forma tão direta e necessitam de adaptações específicas de acordo com o processo. Isto, aumenta a dificuldade de implementar a cultura de melhoria contínua na organização de forma global e idêntica em todas as áreas.

Por outro lado, as metodologias de gestão de projetos aplicadas pela empresa não são propriamente muito efetivas e não permitem efetuar a melhor gestão das variáveis tempo e custo, o que faz com que na maioria das vezes os projetos se atrasem, o que tem grandes implicações para a organização. De uma forma generalizada, um dos principais pontos encontra-se relacionado com o dimensionamento dos projetos, uma vez que, todos eles são de caráter único e variável entre si e a não existência de papéis e funções bem definidas na empresa.

Posto isto, um dos principais pontos que afetam o funcionamento de forma significativa são as dificuldades de entrega dos projetos a tempo, ou seja, nas datas definidas com o cliente (*On Time Delivery*). Além disso, como se tratam de projetos únicos e com requisitos muito específicos, o *lead time* dos mesmos é bastante elevado, o que acaba por prejudicar a organização. Visto que são

efetuados projetos de grandes dimensões e elevado custo, seria expectável que as margens fossem elevadas, no entanto isto nem sempre se verifica, pois muitos dos mesmos consomem horas e *budget* em demasia.

3.2 Mapeamento da Situação Atual

Numa etapa inicial de desenvolvimento do projeto, foi necessário compreender o funcionamento da empresa X, recorrendo ao mapeamento da situação atual, que consiste na documentação e levantamento de toda a informação relevante relativa aos processos da organização em questão, utilizando esquemas ou diagramas. Para isto, numa fase pré-venda do projeto, efetua-se um *Value Stream Analysis* (VSA), que consiste num método de gestão *Lean* e permite auxiliar as empresas no trabalho de identificação das fontes de ineficiência, desperdícios e custos desnecessários para a organização, com o objetivo de futuramente serem desenvolvidas soluções que impactem o desempenho da cadeia de valor como um todo. Assim, um dos principais pontos do VSA trata-se da identificação de gargalos nos vários processos da empresa, que consiste em identificar todos os tipos de desperdício, normalmente relacionados aos sete *MUDA*, sendo estes pessoas em espera, materiais em espera (*stocks* intermédios), sobre-processamento, produção em excesso, tempo de transporte associado a pessoas e materiais, e por fim, questões de qualidade, ou seja, o aparecimento de defeitos (Imai, 1986). Outro ponto relevante centra-se no facto desta metodologia impactar todas as áreas da organização e ainda, em utilizar determinados indicadores para monitorizar o desempenho dos vários processos.

Deste modo, o primeiro passo desta abordagem consiste na definição do âmbito e objetivos, ou seja, o desenho do verdadeiro norte, baseado na utilização do modelo *Growth, Quality, Cost, Delivery, Motivation* (GQCDM). Este modelo refere que devem ser estabelecidos objetivos em cinco componentes, ou seja, de crescimento (G), de qualidade (Q), numa componente de custo (C), de entrega (D) e motivacionais (M). No âmbito do crescimento, os principais focos de melhoria foram o aumento das vendas e da rentabilidade, numa perspetiva de qualidade, os pontos mais abordados relacionam-se com a diminuição do número de defeitos e a existência de uma taxa de conversão superior. Relativamente aos custos, os objetivos passam pelo aumento das variáveis eficiência e margem e diminuição do retrabalho, ao nível da capacidade de entrega da organização, os focos considerados foram o OTD (*on time delivery*) e o *lead time*, ou seja, o tempo desde que é adjudicada a proposta até o produto ser efetivamente entregue ao cliente. Por fim, na melhoria da motivação foram considerados dois parâmetros, um incremento da qualidade das formações e uma definição mais concreta dos objetivos da empresa.

A primeira fase do processo denomina-se fase de proposta e adjudicação do projeto. Assim, esta fase inicia-se com o surgimento da necessidade do cliente que envia uma consulta para a empresa X, com os alguns requisitos que pretende conter no seu produto. De seguida, o departamento comercial e de orçamentação efetua um levantamento das necessidades do cliente, enquanto o planeamento confirma se, para o prazo em questão, existe capacidade por parte da montagem para efetuar o equipamento. Os orçamentistas elaboram a proposta, estabelecendo o *lead time* de

entrega, além disto, ao mesmo tempo, o departamento de compras consulta os fornecedores mais críticos, numa ótica de prazos e preços. Por fim, a proposta é enviada para o cliente, que tem como principais funções a colocação de dúvidas técnicas relativas à mesma, a efetuação da negociação e adjudicação. A confirmação da encomenda é efetuada tanto pelo departamento comercial e de orçamentação, como pela administração da empresa. Nesta primeira fase os principais problemas identificados encontram-se elencados de seguida.

- Falta de segmentação concreta do mercado;
- Problema na definição dos requisitos *standard* que uma consulta deve conter;
- Problemas de entendimento e revisão na fase de consulta;
- Falta de triagem inicial, ou seja, todas as propostas são analisadas, enquanto que deveriam ser selecionadas pelo grau de interesse;
- Falta de normalização dos processos da empresa;
- Diferenciação de clientes;
- Complexidade da análise de contratos;
- Envolvimento de diversas partes antes de ser efetuada efetivamente a adjudicação da proposta;
- Informação incompleta e não triada;
- Retrabalho ao nível dos dados e informação.

A segunda fase do processo inicia-se com a atribuição de uma nomenclatura (número e designação) ao novo projeto e de seguida, é efetuado o envio do mesmo para o departamento de planeamento, que efetua a abertura das diversas ordens de produção necessárias e reencaminha as informações para o departamento técnico. Já no departamento técnico, é realizada a abertura do número do desenho, são elaboradas as especificações técnicas de materiais e ainda, ocorre uma reunião de lançamento. De seguida, ainda na Técnica é efetuada a Ordem de Reserva de Materiais (ORM), que basicamente se trata de todos os materiais necessários para produzir um equipamento, sendo a ponte entre este departamento e a parte produtiva da organização. Além disso, realiza-se toda a documentação técnica do projeto, como por exemplo, desenhos, detalhes, cálculos, especificações de materiais, entre outros. Posteriormente, os vários documentos são enviados para o cliente, para que o mesmo os verifique e aponte as correções e/ou comentários que considere necessários. Por outro lado, a documentação também é reencaminhada para o departamento logístico, para que este confirme a existência de materiais e alerte as compras para alguma alteração ou necessidade de contactar outros fornecedores. Em paralelo, é efetuado o planeamento geral do projeto, com definição das datas de necessidade dos materiais e a informação é encaminhada para o departamento logístico e de compras. Também, é enviada uma cópia do processo do projeto para

o departamento de qualidade, que se estiver tudo conforme retorna a documentação para a logística. Após as verificações do cliente, a técnica faz a revisão dos comentários e realiza as respetivas alterações necessárias para que tudo fique em conformidade com as necessidades do cliente. Por fim, o cliente realiza a aprovação final de todos os procedimentos e inicia-se a elaboração do dossier de fabrico, por parte do departamento técnico e a reserva dos materiais presentes na Ordem de Reserva de Materiais (ORM), a definição final das necessidades de compras, encaminhado essa informação para as para o departamento de compras. Quando o dossier de fabrico se encontra finalizado, é enviado para a produção, logística e qualidade. O departamento de compras efetua o *procurement* dos componentes necessários que ainda não se encontravam adjudicados, acompanhando todo o processo com os respetivos fornecedores. A receção dos materiais na totalidade marca o final desta etapa, que segue pela produção. Nesta segunda fase os principais problemas identificados encontram-se elencados abaixo.

- Problemas ao nível do *kick-off* dos projetos;
- Elevados *lead times* nos vários processos descritos;
- Falta de normalização das metodologias e ferramentas utilizadas pelos departamentos de gestão de projeto;
- Vastas indefinições por parte do cliente;
- Difícil atualização em tempo real de informação e dificuldade na visibilidade da mesma por todos os departamentos;
- Elevado número de revisões e tempos elevados;
- Grande quantidade de trabalho manual e burocracia;
- Muitas vezes é efetuado *procurement* de material já existente, devido a falta de controlo e informação;
- Falta de diferenciação entre as propostas que chegam;
- Efetuação de reservas de material segmentadas para uma única encomenda.

Analisando as causas raiz associadas a estes problemas, para uma análise mais completa e recorrendo a dados concretos, consideraram-se três indicadores principais que impactam a empresa, sendo os mesmos, a margem, a taxa de conversão (€/área) e a eficiência. Ao nível da margem o que faz com esta apresente valores relativamente reduzidos face ao expectável, são os seguintes pontos:

- Materiais/Produtos
 - Tipo de material utilizado;
 - Consideram-se os mesmos valores de margem para produtos diferentes.

- Orçamentação
 - Falta de triagem de orçamentos por margem;
 - Falta de detalhe na fase de orçamentação.
- Comercial/Proposta
 - Falta de proatividade dos comerciais;
 - Falta de ajuste da margem à capacidade da fábrica;
 - Falta de preparação para trabalhar projetos de maior complexidade;
 - Falta de ajuste tendo em conta a aprendizagem necessária para a concretização do projeto.

Tendo em conta a baixa taxa de conversão, ou seja, o pequeno número de projetos que efetivamente são adjudicados, as principais vertentes que afetam a mesma são:

- Cliente
 - Clientes que permanecem na *vendor list*.
- Departamento Comercial
 - Falta de relação comercial com o cliente;
 - Baixo seguimento das propostas que surgem.
- Equipa/Orçamentação
 - Elevado *lead time* de orçamentação;
 - Falta de triagem dos potenciais projetos;
 - Falta de “reutilização” de orçamentos;
- Prazos
 - Elevado *lead time* de entrega de produtos;
- Oferta
 - Excesso de qualidade quando não é requerido;
 - Custo de produção elevado.

Considerando como foco a baixa eficiência dos vários processos associados à gestão de projetos, existem vários fatores que impactam isto, sendo estes:

- Planeamento
 - Funções especializadas desempenhadas por colaboradores sem especialização;

- Baixo planeamento;
 - Falta de cumprimento do plano.
- Prioridades
 - Falta de gestão de prioridades;
 - Desconsideração pelas várias etapas do projeto.
- Normalização
 - Falta de normalização;
 - Baixa reutilização de trabalhos passados;
 - Retrabalho ao nível do desenho;
 - Falta de recurso a ferramentas de redução de esforço no desenvolvimento do projeto.
- Produção Interna/Subcontratação
 - Elevada diversidade de produtos;
- Desvios nos orçamentos
 - Baixa *hit rate* (20% em €);
 - Elevado *lead time* de orçamento.
- Comunicação
 - Duplicação de tarefas entre pessoas e departamentos;
 - Falta de comunicação entre toda a equipa;
 - Demasiada informalidade na transmissão de informação.
- Cliente
 - Demasiada burocracia, ou seja, elevada quantidade de documentos a entregar ao cliente ;
 - Atualização de versões de forma recorrente;
 - Custo de iterações e alterações não cobradas pela organização.
- Processos Internos
 - Esperas por trabalhos específicos;
 - Falta de controlo de custo;
 - Erros que requerem bastante retrabalho;
 - Eficiência dos equipamentos;

- Metodologias de fabrico longe do potencial máximo.
- Compras
 - Compras efetuadas em diversos momentos;
 - Atrasos na receção dos materiais;
 - Elevado tempo de procura por fornecedores.

3.3 Principais Oportunidades de Melhoria

Numa perspetiva de desenho da visão futura, foi efetuado uma primeira abordagem para delinear algumas soluções possíveis para solucionar os problemas da Empresa X. Assim, os eventos propostos foram organizados consoante as várias áreas da empresa, mas também recorrendo aos principais indicadores que a equipa do projeto como um todo se propôs a melhorar dentro desta organização, do setor da metalomecânica. O objetivo passa por observar as diversas atividades que representam valor acrescentado para a empresa, tentando maximizar o seu potencial, retirando todas as partes do processo que não possuem qualquer valor acrescentado.

Deste modo, todas estas potenciais soluções se relacionam com os objetivos iniciais propostos para este trabalho de dissertação e nesta secção foram cruzadas estas duas informações, de modo a demonstrar as relações entre as oportunidades de melhoria desta empresa do setor industrial e os propósitos deste documento.

Posto isto, considerando o primeiro objetivo como sendo, a reformulação da estratégia de gestão e planeamento numa organização *make to order* e *project-based*. Isto, permitiu à empresa efetuar um melhor acompanhamento de custos e garantir *on time deliveries*. Para melhorar este ponto, foram propostas os seguintes eventos de melhoria:

- Implementação da Caixa Logística, uma ferramenta auxiliar ao planeamento do trabalho dos vários departamentos, que permite a gestão do trabalho da equipa, recorrendo às variáveis carga e capacidade;
- Implementação da GPL, ou seja, uma ferramenta que permite gerir as prioridades para a empresa, nomeadamente estabelecendo quais os projetos mais relevantes;
- Criação das figuras de *Project Management Office* (PMO) e do Gestor do Projeto, para que exista uma maior controlo das vertentes tempo e custo durante todo o trabalho;
- Normalização das reuniões de *Kick-Off*, ou seja, garantir reuniões de arranque para todos os projetos que se iniciam;
- Implementação do Modelo de Fases (*Stage Gate Model*), que permite a definição do conjunto de entregáveis para cada etapa e auxilia em questões de comunicação e organização do próprio trabalho;

- Introdução de Metodologias de Gestão de Portefólio, que contribuem para que os vários gestores de projeto e diretores da organização estejam sempre a par do mesmo e, consigam solucionar problemas prontamente em caso de necessidade.

Outro ponto chave deste trabalho de dissertação trata-se do estudo de mecanismos de transformação cultural e respetiva seleção e implementação das metodologias mais adequadas. Para este tópico, foram efetuadas as seguintes propostas de melhoria:

- Normalização da comunicação com o cliente e mesmo, internamente, definindo momentos *standard* de contacto e partilha de informação entre os vários departamentos;
- Normalização da base de dados dos projetos, através da criação de pasta normalizadas para os mesmos, permitindo que todos acedam à documentação que necessitam;
- Implementação do A3 de Arranque;
- Implementação do modelo de visão de *sprints*, que privilegia a revisão do entregáveis e o lançamento de ações, em caso de adversidades de forma iterativa;
- Criação de uma equipa comercial e de prospeção de vendas, focada no contacto com clientes potenciais e já existentes;
- Implementação de *Kaizen* Diário Nível 1, de modo a organizar as equipas de trabalho.

Além disto, um dos macro-objetivos definidos trata-se da implementação de ferramentas de gestão de projetos *Lean* e ágeis, que é transversal a tudo que foi mencionado anteriormente, afetando todas as áreas e propósitos descritos. Dentro deste tópico, foram também apresentadas algumas metodologias de *tailoring*, que em conjunto com as restantes, permitiram à organização aumentar a taxa de conversão de potenciais projetos em trabalhos efetivos.

Capítulo 4

Desenho de Solução

No presente capítulo, foram discutidas as soluções associadas aos principais eventos de melhoria que solucionam os gargalos e problemas identificados na Organização X, de acordo com a caracterização da situação atual efetuada. Cada uma destas soluções desenhadas encontra-se associada de forma direta ou indireta a um dos pilares do modelo *Kaizen* para Gestão de Projetos, que também foi discutido pormenorizadamente.

4.1 Enquadramento à Metodologia de Gestão de Projetos *Kaizen*

A entrega de valor na perspetiva do cliente, a redução do desperdício e a melhoria contínua ajudam gestores de projeto a aumentar a eficiência de seus projetos e permitir a entrega de mais com menos recursos. Enquanto a gestão de projetos seguindo modelos tradicionais é estruturada em fases, que separam o planeamento da execução, a gestão de projetos *Lean* permite:

- Entrega mais rápida de resultados – menor *Time to Market*;
- Elevada qualidade dos projetos;
- Investimento menor e custos mais baixos;
- Aumento a nível motivacional e de produtividade dos recursos;

Assim, existe sempre foco na entrega de valor da perspetiva do cliente. Esta metodologia é baseada em cinco fases:

1. *Phase-Gate Design*, que utiliza modelos de fases, técnica empregue para condução de um projeto desde da fase de conceção do produto, até ao lançamento e normas do mesmo;
2. *Project Initiation*, onde são utilizadas ferramentas de suporte como A3 do projeto, e efetuada uma análise de risco;
3. *Planning Optimization*, ou seja, nesta etapa é fundamental uma compreensão clara da cadeia crítica do projeto e é utilizada a ferramenta *Last Planner*, mecanismo de planeamento que transforma o que deve ser feito no que efetivamente é possível;

4. *Obeya Control*, uma ferramenta que permite a gestão visual de projetos. O *Obeya* é um espaço físico ou digital onde a estratégia encontra a execução. A abordagem *Obeya* cria alinhamento e propriedade entre diversos grupos de partes interessadas para resolver problemas complexos, promover mudanças culturais e realizar o trabalho. Deste modo, não se trata apenas de um estilo de facilitação, é uma maneira de trabalhar, pensar, projetar soluções e fomentar a inovação. Assim, para a sua aplicação é essencial o recurso intensivo à gestão visual do espaço para facilitar o entendimento, alinhamento e facilidade de interpretação.
5. *Portfolio Management*, onde é efetuado o acompanhamento dos principais projetos de uma empresa, a seleção de prioridades relativas aos mesmos e a gestão da capacidade disponível.

Na secção 1.3 foi efetuado o cruzamento entre os principais objetivos e as diversas oportunidades de melhoria que surgiram na empresa X, no entanto nem todas foram âmbito deste trabalho de dissertação. Posto isto, foram aplicadas algumas destas soluções, de acordo com as várias áreas existentes no modelo de Gestão de Projetos do *Kaizen*.

4.2 Design do Modelo de Fases

Dentro desta área de implementação, existem várias valências não só relacionadas diretamente com o desenho e definição do modelo de fases aplicado à organização, mas também associadas a outros pontos que tornaram a implementação deste método possível. A primeira solução relaciona-se com a definição concreta dos papéis dos colaboradores dentro da organização e mesmo, dentro do próprio projeto. Para que esta constituição da equipa de gestão de projetos fosse possível, foi necessária a criação de um Gestor de Projetos, uma figura responsável pela coordenação do projeto e com amplo conhecimento do mesmo. As suas principais funções estão associadas à construção e atualização do A3 do Projeto, ao suporte do planeamento do trabalho para a equipa, à articulação e comunicação com as várias áreas funcionais, como por exemplo, departamento de qualidade, compras, vendas, técnica, produção, entre outros. Além disso, é responsável por alertar o cliente para os principais desvios que possam ocorrer, por analisar os riscos e oportunidades inerente ao projeto e efetuar a comunicação de informação relevante ao Gestor de Portefólio.

Além disto, foi também desenhada a implementação de um PMO, ou seja, um *Project Management Office*, responsável por alocar projetos a Gestores de acordo com as necessidades, por alocar recursos das diversas áreas funcionais aos projetos, por analisar e monitorizar os indicadores de performance(KPIs) dos vários trabalhos em curso. Por outro lado, também tem como funções a priorização entre os vários projetos em curso, o suporte da equipa perante eventuais dificuldades e ainda, a gestão de conflitos interdepartamentais que possam surgir. O objetivo foi que se efetuassem reuniões programadas, após a adjudicação de um novo projeto entre o PMO, os Gestores de Projeto e os eventuais líderes de outras áreas relevantes para que efetuem a análise como um todo dos projetos atuais, recorrendo ao cronograma e indicadores. Segundo a agenda desta sessão, também se deve efetuar um levantamento e resolução das principais dificuldades, a

				CLASSIFICAÇÃO		
				0	1	2
Cluster	Parâmetro	Comentário	% Ponderação	Baixa	Média	Elevada
Dificuldade	Cálculo	Avalia o grau de dificuldade de elaboração do cálculo	15%	Tempo de elaboração do cálculo < 1 semana	1 s < Tempo de elaboração do cálculo < 4 s	Tempo de elaboração do cálculo > 4 s
	Materiais	Avalia o grau de dificuldade na obtenção dos materiais	15%	Materiais de stock	Materiais com lead time <= a 3 meses	Materiais com lead time > 3 meses
	Desenho	Avalia o grau de dificuldade de elaboração dos desenhos	25%	Tempo de desenho < 2 semanas	2 s < tempo de desenho < 4 s	Tempo de desenho > 4 s
	Tratamento Térmico	Avalia o grau de dificuldade dos tratamentos térmicos	10%	Inexistência de tratamentos térmicos	Existência mas é possível fazer numa só fornada	Muitos tratamentos locais
	Soldadura	Avalia o grau de dificuldade da soldadura	20%	PQRs existentes	Soldadura Parcial	Necessidade de criação de novos PQRs
	Acabamento	Avalia o grau de dificuldade dos acabamentos	5%	Inexistência de acabamentos	Pinturas Simples	Vários sistemas de pintura ; testes/certificação
	Fabrico	Avalia o grau de dificuldade de fabrico do equipamento	5%			
	Cliente	Avalia a dificuldade imposta pelo cliente	5%	Sem especificações	Com especificações simples	Com especificações complexas

Figura 4.1: Critérios de tipificação dos projetos

gestão dos recursos, a partilha de aprendizagem e boas práticas adquiridas e a análise de projetos futuros.

Na Empresa X, antes da elaboração do Modelo de Fases foi implementada uma ferramenta que permitiu a tipificação dos projetos de acordo com determinados critérios a nível de materiais, engenharia e produção. Esta classificação resulta num *score* de dificuldade do projeto que permite decidir quais as metodologias de gestão de projeto a aplicar na condução do mesmo. Conforme o intervalo de resultados, o processo pode ser classificado como simples, médio ou complexo. Os projetos simples são os que apresentam um *score* inferior a 35%, no caso dos médios o resultado varia entre 35% e 50%, inclusive, e entendem-se por complexos aqueles de grau superior a 50%. A figura 4.1 demonstra os vários critérios e atribuição dos valores de classificação (de 0 a 2) e respetivos pesos (0% a 100%) de cada um deles. Estes critérios foram definidos e atribuídos de forma conjunta com a equipa de projeto da Empresa X.

Para a construção do modelo de fases, apenas foi considerado que os projetos da organização X que devem aplicá-lo são os complexos, uma vez que estes apresentam características mais específicas e uma necessidade de maior quantidade de fases de desenvolvimento. Assim, o modelo de fases desenhado tem como principais objetivos a normalização da gestão dos projetos por cada tipologia, a divisão do projeto complexo em fases (*stage*), separadas por pontos de avaliação e decisão (*gates*), sendo as mesmas claramente definidas, para que no final sejam evitados gastos

desnecessários e se reduza a quantidade de retrabalho.

Posto isto, com o desenho desta solução pretendeu alcançar-se um modelo que permita a avaliação dos resultados por fase, de modo a atingir os objetivos, baseando-se em critérios que consistem na utilização de métricas de julgamento do projeto, para que seja possível a definição de um plano de ações e contra medidas de resolução dos potenciais problemas. Isto, assegura que a melhoria contínua se trata de um processo iterativo e que se encontra presente no quotidiano da empresa X. Tendo isto em consideração, foi implementado um modelo com sete fases, visível na figura 4.2. Além disso, foram enumeradas as várias fases que compõem o modelo:

1. Arranque: consiste na fase inicial, em que deve ser efetuado o *kick-off* do projeto, são analisados os planos preliminares e são avaliados os principais requisitos necessários para o mesmo;
2. Especificações Técnicas: tratam-se das principais especificações de materiais, questões técnicas, procedimentos do departamento de qualidade e do departamento técnico;
3. Engenharia: onde são efetuados os vários procedimentos do departamento técnico, como por exemplo, desenho geral, cálculo, desenho de detalhe e ainda, alguns procedimentos da qualidade.
4. Materiais: fase da responsabilidade do departamento das compras, onde são efetuadas todas as atividades relacionadas com a aquisição e *procurement* de materiais;
5. Dossier de Fabrico: consiste na elaboração do dossier de fabrico com todos os componentes necessários para a produção, sendo que em paralelo a produção deve realizar os últimos ajustes ao plano de produção do equipamento;
6. Fabrico: montagem dos equipamentos de um determinado projeto;
7. Fecho: deve ser efetuada a análise dos principais indicadores associados ao projeto e um balanço das dificuldades e lições aprendidas.

4.3 Iniciação do Projeto

Neste ponto relativo à iniciação do projeto, foram introduzidas duas soluções bastante relevantes, sendo estas, a utilização do A3 de Arranque para os vários projetos da Empresa X, nomeadamente de carácter complexo e ainda a criação de um pasta normalizada para os mesmos.

Iniciando pela solução associada à pasta normalizada, esta foi criada com o objetivo de concentrar no mesmo local todos os *templates* e documentos necessários ao projeto, o que permite eliminar a dispersão da informação e uniformizar a organização do trabalho. No início do trabalho de dissertação, não existia uma pasta acessível a todas as áreas da organização envolvidas no projeto, para todos os mesmos, nem um responsável definido para a sua criação. Outro ponto relevante estava relacionado com falta de visibilidade sobre os documentos enviados, aprovados

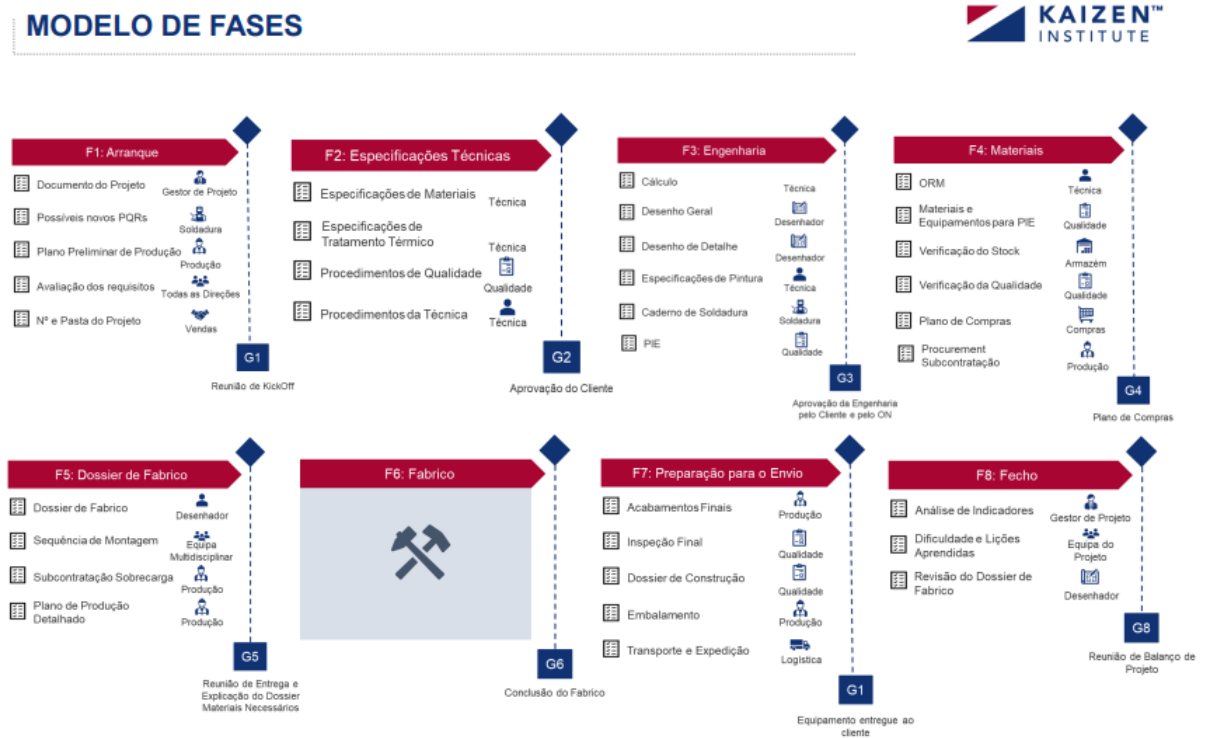


Figura 4.2: Modelo de Fases para Projetos Complexos

e/ou recebidos, uma vez que a comunicação interna não funcionava de forma normalizada. Posto isto, um dos principais propósitos desta implementação, foi também, a garantia da visibilidade de tudo o que foi enviado, aprovado e recebido e ainda a clara definição das responsabilidades de cada elemento e/ou departamento, perante toda a organização.

Assim, a solução desenhada passou pela criação de uma pasta para cada projeto, com subpastas, cada uma associada a um tipo de documento, sendo a nomenclatura de uma forma genérica:

- 01 - Documentos de Consulta;
- 02 - Encomenda
- 03 - Projeto e Ordens de Produção;
- 04 - Especificações e Procedimentos do Projeto;
- 05 - Desenhos;
- 06 - Soldadura;
- 07 - Sequência de Fabrico;
- 08 - Alterações;
- 09 - Balanço Final;

- 10 - Regulamentação Aplicável;
- 11 - Aprovação Oficial.

A atribuição de responsabilidades foi efetuada da seguinte forma, o departamento de orçamentação tem como função a criação da pasta normalizada, após a adjudicação do projeto, o departamento técnico tem possibilidade de edição da mesma, bem como o Gestor de Projeto e o PMO, os restantes departamentos apenas podem consultar a mesma, em caso de necessidade.

A implementação do A3 de Arranque tem como principal propósito o resumo de todas as informações fundamentais relativas ao projeto. Este deve ser preenchido sempre que ocorra a adjudicação de um novo projeto, sendo esta tarefa da responsabilidade do departamento Comercial. Após o seu preenchimento, este deve ser enviado ao Gestor de Projeto e ao PMO, que o devem colocar na pasta normalizada associada ao mesmo.

Neste documento devem ser preenchidas informações relevantes relativas ao projeto, nomeadamente a *overview* do projeto que contem o nome do mesmo, o cliente, a data de início e finalização, a localização para onde deve ser enviado e o âmbito. Além disto, existe uma secção para preenchimento da equipa do projeto, ou seja, os pontos de contacto entre a empresa X e o cliente, outra parte para a colocação dos detalhes, sendo isto, os requisitos, as observações, as indefinições e os pressupostos. Outra parte relevante trata-se do preenchimento dos principais riscos e possíveis constrangimentos e ainda, a realização de um plano financeiro inicial, com os principais valores associados (preço de venda, preço de montagem, preço de transporte e custo). Por fim, deve existir um planeamento dos principais marcos do projeto, definindo o seu estado e a data.

4.4 Otimização do Planeamento

Para auxiliar a otimização, numa ótica de melhoria contínua, do planeamento foi desenvolvido o Documento do Projeto, este permite o acompanhamento do projeto, resumindo a informação mais relevante do mesmo, para garantir o conhecimento de todos os interessados de forma rápida e intuitiva. Este documento deve ser preenchido pela primeira vez no *kick-off* do projeto.

Deste modo, o *kick-off* do projeto, deve ser efetuado no final da fase de arranque do mesmo, tal como é visível no modelo de fases. Esta melhoria surgiu da necessidade de dar conhecimento e visibilidade a todas as pessoas necessárias do âmbito e responsabilidades do projeto e garantir o alinhamento entre as várias direções. Tendo isto em consideração foi normalizado o fluxo de informação entre as várias partes intervenientes (figura 4.3) e foi definida uma agenda de reunião *standard*. Esta reunião foi formalizada para projetos de dimensão média e complexa.

Retomando ao Documento do Projeto, este serve como principal ferramenta de acompanhamento e registo da informação do mesmo. A responsabilidade do seu preenchimento é de todas as partes integrantes, sendo que o Gestor do Projeto deve garantir a sua constante atualização. O intuito do Documento do Projeto prende-se com a facilidade de transmissão de informação e conhecimento, acelerando o arranque do projeto e prevendo problemas futuros. Assim, para cada

Fluxo de Informação

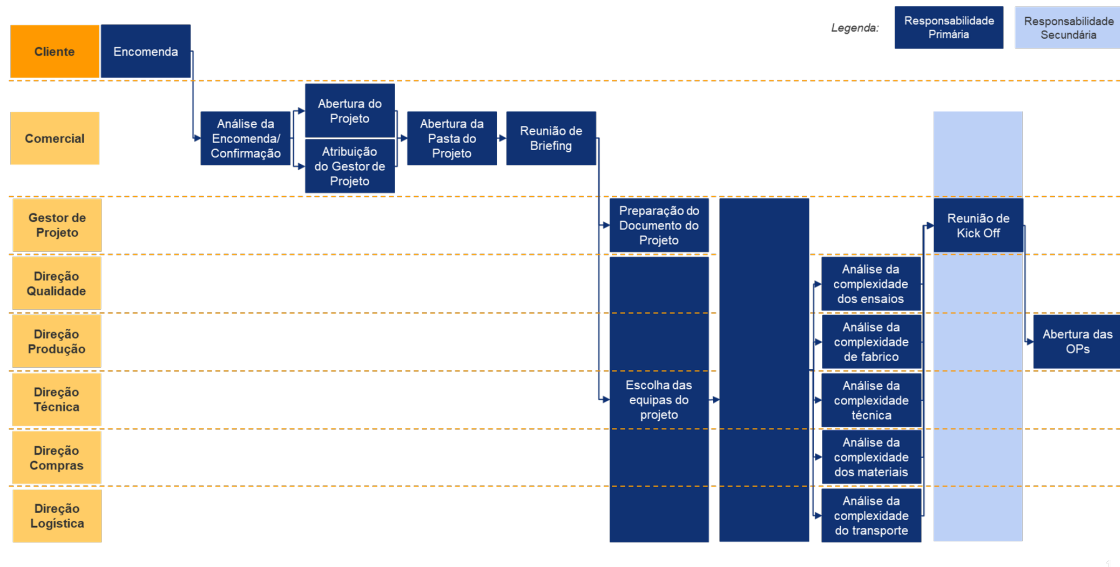


Figura 4.3: Normalização do Fluxo de Informação entre Direções Departamentais

um dos novos projetos que sejam relevantes, deve ser criado um novo Documento do Projeto, a partir do *template*. A estrutura do documento é a seguinte:

1. A3 de Arranque;
2. Requisitos;
3. Equipa;
4. Presenças do *Kick-Off*;
5. Análise de Risco;
6. Plano do Projeto;
7. Otimização da Margem;
8. Modelo de Fases;
9. Plano de Ações.

A primeira corresponde ao preenchimento do A3 de Arranque, tarefa do departamento Comercial, já explicitada na secção 4.3. De seguida, efetua-se o registo dos requisitos e particularidades, que teve por base um documento já desenvolvido pela empresa X, utilizado anteriormente como Ata da Reunião. Assim, neste local devem ser registadas as observações resultantes da análise detalhada da encomenda por parte de todos. Além disso, para cada observação deve ser eleito o responsável pela resolução da mesma e quem levantou a questão. Esta análise deve compreender

todas as áreas da encomenda, desde os requisitos específicos até ao transporte final da mesma. No terceiro passo, devem estar indicados todos os elementos que integram a equipa do projeto, de modo a que todos saibam facilmente quem contactar, no caso de surgirem questões. Por forma a manter o registo da informação, acrescentou-se também, um separador referente à reunião de *Kick-Off*, no qual deve ser registada a data da mesma e as presenças dos vários elementos.

A quinta etapa consiste na realização de uma análise de risco, recorrendo ao FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), com o objetivo de prever potenciais falhas e o seu respetivo efeito, criando a possibilidade de minimizar as mesmas e evitar os potenciais riscos. Nesta ferramenta, utiliza-se formatação condicional para realçar os riscos com maior prioridade resultante do perigo que podem representar para o projeto. Assim, o foco centra-se no lançamento de contra medidas para a mitigação daqueles com o maior *score*. Na prática para cada projeto médio ou complexo é preenchida a tabela relativa à análise de riscos com os seguintes campos (A.1):

- Área: preenche-se com o departamento em que o possível risco pode ocorrer, por exemplo, materiais, desenho, entre outros;
- Modo de falha/Risco: relativo à forma como a falha ocorre, ou seja, especifica-se qual a razão para o potencial risco, por exemplo, elevado *lead time* dos fornecedores ou existirem muitas revisões do desenho
- Índice de Severidade: determina o quão grave é a ocorrência da falha, utiliza-se uma escala de 1 a 10, sendo que o 1 representa um impacto muito leve e o 10 um impacto muito grave;
- Probabilidade de Ocorrência: determina a frequência com que esta falha ocorre. Também se utiliza uma escala de 1 a 10, sendo que o 1 representa uma falha com muito pouca probabilidade de ocorrer e o 10 uma falha com 100% de probabilidade de ocorrer;
- Dificuldade de Detecção: permite concluir com que facilidade se deteta um determinado modo de falha. Utiliza-se uma escala de 1 a 10, em que o 1 representa uma falha fácil de detetar e o 10 algo impossível de detetar antecipadamente;
- *Score*: refere-se ao valor do *risk priority number*, ou seja, permite organizar por prioridades, atuando e direcionando o foco para os riscos mais críticos. O *score* é dado pela multiplicação de três fatores, o índice de severidade, a probabilidade de ocorrência e a dificuldade de deteção. Além disso, este campo apresenta coloração, ou seja, os riscos mais críticos aparecem a vermelho/cor-de-laranja escuro, os mais ligeiros a verde e os intermédios a amarelo, de acordo com os valores colocados nos campos anteriores;
- Plano de Mitigação: colocam-se as ações a empreender para mitigar os possíveis riscos;
- Responsável: atribuição da pessoa responsável pelo plano de mitigação do respetivo risco;
- Data: prazo limite para a implementação da ação de mitigação.

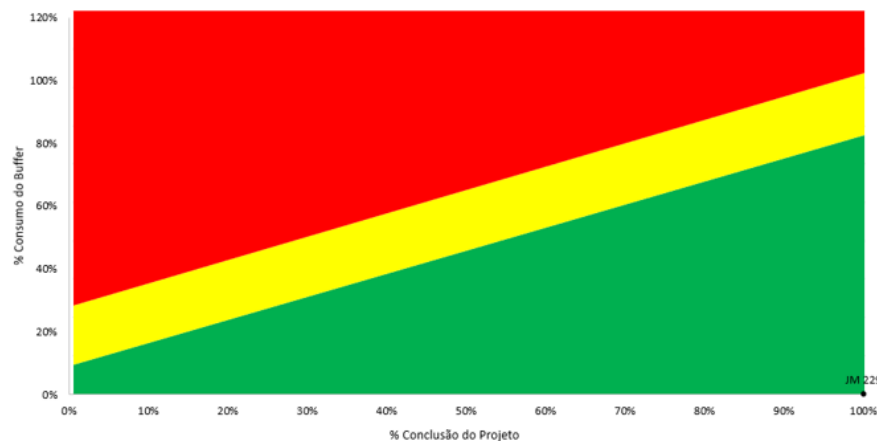


Figura 4.4: Exemplo de um *Project Buffer*

A componente seguinte relaciona-se com a documentação dos prazos, ou seja, o registo de forma concreta dos mesmos. Para isto, foi efetuada a adaptação de uma ferramenta denominada *Project Buffer* que tem dois grandes propósitos: a redução do *lead time* de execução do projeto e ao mesmo tempo permitir de forma intuitiva e visual apresentar o status do projeto. O *Project Buffer* pode ser representado graficamente como na figura 4.4, onde o eixo dos X representa a percentagem de execução do projeto e o eixo dos Y representa a percentagem de consumo do *buffer* do projeto.

Ao contrário dos métodos de planeamento tradicionais, o tempo necessário para concluir as tarefas do projeto deve ser estimado sem qualquer margem de segurança. Isto é, se uma determinada tarefa demora meio dia, esta deve ser estimada em meio dia, mesmo sabendo que as tarefas podem atrasar pelos mais variados motivos. Assim, após estimar todas as tarefas de forma rigorosa, todas as seguranças que costumavam estar associadas às tarefas devem ser somadas e concentradas no final do projeto, ficando este com uma espécie de “almofada”, o *buffer*, que ampare eventuais atrasos. Depois de efetuar este exercício, o projeto deve ter uma nova data de entrega, uma data interna, sem as margens de segurança. Todo o planeamento deve então ser desenhado com base nesta data “interna” e as equipas devem trabalhar para terminar o projeto nessa mesma data. Tipicamente isto conduz à redução do *lead time* do projeto, uma vez que o *buffer* nunca chega a ser totalmente consumido, mesmo havendo atrasos.

A construção e visualização do *Project Buffer* pode ser sintetizada em três grandes passos. A primeira fase consistiu no cálculo dos dias de *buffer* e data de entrega interna. Isto é, tipicamente os dias de *buffer* representam 15 a 20% da duração total do projeto e a data de entrega interna calcula-se, subtraindo os dias de *buffer* à data de entrega final, estipulada pelo cliente, como é evidente na figura 4.5. Assim, é gerada uma data de entrega virtual interna, cuja diferença para a real representa o *buffer*.

A segunda etapa trata-se do planeamento das fases, tendo sempre em consideração a data de entrega interna. Depois de calculada a data de entrega interna esta deve ser utilizada para o

Data Entrega Cliente	31/12/2023
Buffer Fase de Projeto	15%
Buffer Fase Pós Projeto	15%
Duração fase de projeto sem Buffer	145
Duração fase de projeto com Buffer	167
Duração fase posterior sem Buffer	115
Duração fase posterior com Buffer	132
Data Entrega Interna	6/12/2023

Figura 4.5: Exemplo de Cálculo de *Buffer* no Documento de Projeto

planeamento de todo o projeto. Sabendo que a data final se trata da data de entrega interna, todas as tarefas devem ser planeadas para trás, a partir dessa data. Para isso, o tempo estimado para cada uma delas deve ser ambicioso e não contemplar as margens de segurança que as organizações tradicionais tipicamente acrescentam às tarefas (uma vez que estas margens já estão incluídas no *project buffer*). No final do planeamento deve ser incluída uma tarefa para o *buffer* com a duração do mesmo, como se pode visualizar na figura 4.6.

O terceiro passo centra-se na construção da visualização *Project Buffer*. Como é evidente, ao planear as tarefas sem seguranças, vão ocorrer atrasos. Quando isto acontecer, o projeto deve consumir dias ao *buffer*. Assim, é importante monitorizar o seu consumo. O gráfico para visualização do consumo do *project buffer* permite fazer esta análise, comparando a percentagem de execução do projeto com a percentagem de consumo do *buffer*. Quando o projeto se encontra na zona amarela ou vermelha, é necessário tomar medidas, uma vez que o *buffer* está a ser consumido a uma taxa superior à da execução do projeto e pode correr-se o risco de atrasar o mesmo, para além da data original de entrega ao cliente, o que ocorre quando o consumo do *buffer* é superior a 100%). Posto isto, todas as tarefas associadas ao projeto devem ter uma duração estimada que depois será confrontada com a duração real e percentagem de execução, para que se obtenha a posição no gráfico.

Relativamente à otimização (numa perspetiva de melhoria) de margem (A.2), ainda um dos conteúdos do Documento do Projeto, foi elaborada uma *checklist* de possíveis ações numa fase pós adjudicação da encomenda, ou seja, a realização da revisão do orçamento. Assim, o propósito deste momento relaciona-se com análise da venda efetuada e de potenciais soluções técnicas ou

		Nº dias necessários						
Fase	Plano	Data de começo planeada	Data de fim planeada	Data de começo real	% Execução	Data de fim real	Consumo do Buffer	
Arranque	6	04/01/23	12/01/23	07/02/22	0%	01/08/22	0	
Especificações e Procedimentos	5	12/01/23	19/01/23	01/12/22	100%	20/12/22	0	
Engenharia	30	19/01/23	02/03/23	01/10/22	100%	01/02/23	0	
Materiais	120	19/01/23	06/07/23	01/10/22	10%		0	
Dossier de Fabrico	30	06/07/23	26/10/23				0	
Fabrico	110	26/10/23	28/03/24				0	
Envio	5	28/03/24	04/04/24				0	
Fecho		04/04/24					0	

Figura 4.6: Exemplo de Cálculo Auxiliar para definição da posição no gráfico do *Project Buffer*

de projeto, para minimizar custos face ao orçamentado. Isto, deve estar em constante evolução e atualização e, acima de tudo traduzir-se em ações concretas.

Durante o preenchimento também deve ser analisado o Modelo de Fases para que seja efetuado um *check* de que todas as etapas dentro de uma fase estão a ser cumpridas, antes que se avance para as seguintes. Por fim, deve ser elaborado um plano de ações concreto, com o objetivo de serem desbloqueados pontos de dificuldade, para que o projeto possa avançar de forma controlado e sem preocupações.

4.5 Controlo através de *Obeya*

Este pilar é o mais relacionado com a transformação cultural que foi efetuada na Organização X. A metodologia de sustentação desta transformação foi a implementação do *Kaizen* Diário. O *Kaizen* Diário é um sistema visual e colaborativo de resolução de problemas para melhorar a liderança, equipas e trabalho entre as mesmas, impulsionado por métricas. Esta dinâmica permitiu a introdução de uma cultura de melhoria contínua à Empresa X, através dos seguintes princípios:

- Responsabilização dos membros da equipa para promover um trabalho produtivo previsível e eficaz;
- Melhoria do alinhamento interno e entre as equipas, desdobrando os principais indicadores de desempenho do fluxo de valor e implementando um sistema eficaz de seguimento e comunicação entre as direções e os membros das equipas;
- Redução da variabilidade nos processos e resultados, melhoria, criação, formação e verificação de normas frequentemente e tomada de ações imediatas em caso de desvios;
- Auxílio no alcance e sustentação de resultados disruptivos de forma consistente ano após ano;
- Permite aos participantes agir como responsáveis, estimulando a resolução de problemas em equipa.

O *Kaizen* Diário que foi desenhado para a Organização X é realizado ao projeto, isto é, um quadro e dinâmica por cada projeto que seja adjudicado. Sendo que, esta metodologia deve ser implementada apenas para projetos médios e complexos. Naturalmente, existem fases do projeto em que a reunião com frequência diária não é necessária, sendo responsabilidade do Chefe de Equipa tomar essa decisão e informar os respetivos elementos. O objetivo é que nesta reunião estejam todas as partes intervenientes na fase do projeto em que o mesmo se encontra. Nos momentos em que a reunião é necessária, esta deve seguir uma agenda *standard* e bem definida. A reunião diária inicia-se com o registo das presenças dos colaboradores, de forma a controlar a assiduidade e a garantir a consolidação do hábito da reunião. De seguida, a equipa analisa o plano de trabalho, discutindo o que foi feito no dia anterior e quais as principais dificuldades e partilha também,

Kaizen Diário Projeto _____ Plano de Sprints										 KAIZEN™ INSTITUTE							
1 Sprint = __ semana(s)		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
		SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR
2	Especificações de Materiais																
2	Especificações de Tratamento Térmico																
2	Procedimentos da Qualidade																
2	Procedimentos da Técnica																
3	Cálculo																
3	Desenho Geral																
3	Desenho de Detalhe																
3	Especificações de Pintura																
3	Caderno de Soldadura																
3	PIE																
4	ORM																
4	Procurement Compras																
5	Dossier de Fabrico																
6	Fabrico																
7	Dossier de Construção																

Figura 4.7: Cronograma de Entregáveis

aquilo que vai ser feito no dia atual. Por fim, percorre o ciclo de melhoria para identificação e *follow up* das oportunidades de melhoria anteriormente propostas.

No entanto, semanalmente, foi implementada uma reunião mais longa para que seja possível a análise dos indicadores do projeto, que ao nível diário não têm grande leitura. Nesta análise, o foco deve estar nos desvios e lançamento de contra medidas para os mesmos. Além disso, a equipa deve também planear o trabalho a realizar na semana seguinte para que todos saibam o esperado e antecipem possíveis problemas. Os últimos minutos da reunião estão reservados para a comunicação entre os membros da equipa com a partilha de dúvidas, aprendizagens, situações urgentes, informações importantes, entre outros.

Além disto, foi colocada em prática uma dinâmica de visão de *sprints*, uma metodologia ágil relacionada com a gestão de projetos. De acordo com esta metodologia, o desenvolvimento de projetos em modelo de *sprints* permite não só reduzir o *lead time* dos mesmos, como também incorporar de forma mais ágil as alterações propostas pelo cliente. O trabalho por *sprints* de desenvolvimento implica partir o projeto em elementos que possam ser testados individualmente. Estes devem ser desenvolvidos em períodos de tempo fixos, os *sprints*, que dão a cadência ou o ritmo ao projeto. Deste modo, o projeto deve ser constituído por um conjunto de *sprints*, que por sua vez contêm um ou mais entregáveis que podem ser testados e validados pela equipa da empresa X e pelos seus clientes, sempre que possível.

A implementação desta metodologia inicia-se com a elaboração do Cronograma de Entregáveis (figura 4.7), onde o Chefe de Equipa em conjunto com o Gestor do Projeto e o Diretor Técnico constroem o plano do projeto, identificando em que *sprints* preveem realizar cada um dos entregáveis.

Quanto ao desenvolvimento dos *sprints* propriamente ditos, esta forma de trabalho pode ser explicada em 2 momentos cruciais, *Kaizen Diário* e *Sprint Review*. Na iniciação dos *sprints*, estes

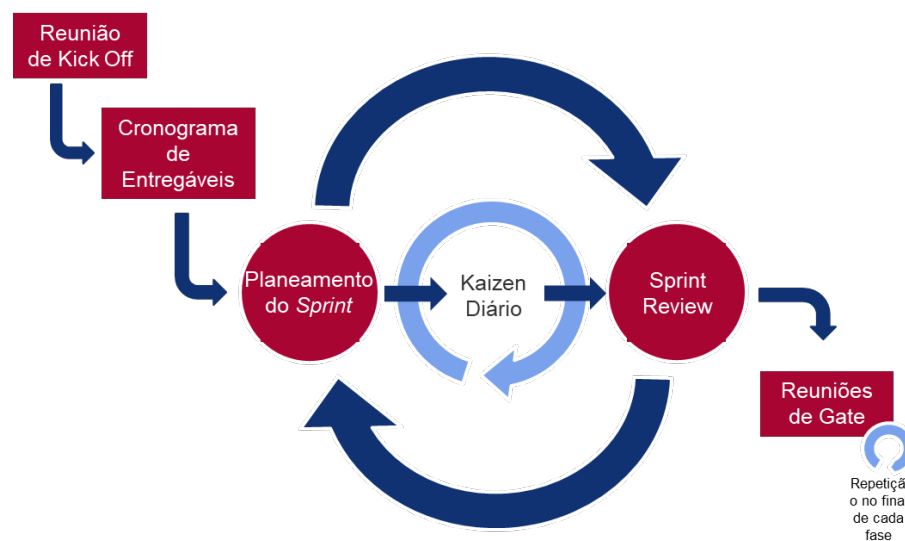


Figura 4.8: Metodologia implementada para a Visão de Sprints

devem ser acompanhados por reuniões diárias de *Kaizen Diário*, na qual o Chefe de Equipa, o Gestor de Projeto e a equipa se juntam para fazer um ponto de situação do *sprint*. O objetivo é partilhar as tarefas que foram efetuadas no dia anterior e que contribuíram para o avanço do *sprint*, bem como o plano de trabalho para o dia da reunião. Além disto, devem também ser identificados qualquer tipo de bloqueios. No início de cada *sprint*, trata-se de uma boa prática a equipa do Projeto, o Gestor de Projeto e o Chefe de Equipa promoverem uma reunião mais alargada para planejar as tarefas que irão ser desenvolvidas (no *sprint* a iniciar). Posto isto, devem ser identificados os critérios de aprovação do *sprint* por parte do Gestor de Projeto e devem ser discutidos os principais riscos do mesmo. O modelo a seguir foi resumido na figura 4.8.

No final do período do *sprint*, tipicamente 5 ou 10 dias, deve realizar-se o *Sprint Review*, onde a equipa do Projeto, o Gestor do Projeto e o Chefe de Equipa devem reunir-se para validar se os objetivos e os entregáveis foram cumpridos. Assim, deve ser também um momento para identificar as alterações que devem ser efetuadas no trabalho já desenvolvido e que podem ser incluídas num dos próximos *sprints*. O *Sprint Review* deve terminar com a identificação das principais lições aprendidas durante o desenvolvimento do *sprint* e que deverão ser levadas para os *sprints* que se seguem. Estes dois momentos (*Kaizen Diário*, *Sprint Review*) devem repetir-se de forma iterativa, durante a fase de projeto. Também, para o momento de *Sprint Review* foi desenvolvida uma agenda para ajudar na gestão dos *sprints* do acompanhamento dos projetos. Sendo assim, o *Sprint Review* deve ser uma reunião de *Kaizen Diário* mais alongada. Assim, mantém os elementos tradicionais, iniciando com o registo das presenças dos colaboradores, de forma a controlar a assiduidade e a garantir a consolidação do hábito da reunião. De seguida, a equipa analisa o plano de trabalho, discutindo o que foi feito no dia anterior. Posteriormente, avança-se para os elementos propriamente ditos do *Sprint Review*, ou seja, a validação do trabalho que foi ou deveria ser produzido no *sprint*, efetua-se a revisão do plano de entregáveis do projeto, face ao plano inicial e realiza-se o planeamento para o *sprint* seguinte. Por fim, percorre-se o ciclo de melhoria para

identificação e *follow-up* de oportunidades de melhoria.

4.6 Gestão de Portefólio

Para efetuar a Gestão de Portefólio dos projetos da Empresa X, foi elaborada uma ferramenta com o objetivo de auxiliar a tomada de decisões estratégicas para o sucesso dos projetos, definição de prioridades, tempo, alocação de recursos, custos e riscos, de modo a maximizar o valor do Portefólio. Assim, trata-se de um método de gestão de projetos, complementar ao Documento do projeto, que permite um acompanhamento objetivo e eficiente dos projetos chave e que apoia os gestores de cada dos mesmos na monitorização, avaliação e controlo dos KPIs. Além disto, torna-se possível a coordenação dos diversos projetos que estão a decorrer em simultâneo e definição dos critérios para pontuação de todos os trabalhos relevantes efetuados.

Para isto, foi criada uma ferramenta que permitiu o suporte à Gestão de Portefólio e efetuar o alinhamento referido anteriormente. Esta foi desenvolvida em *Excel* e conta com várias folhas. A primeira denomina-se “BD de Projetos”, na zona azul escura devem inserir-se as informações genéricas dos projetos, deve também introduzir-se a duração de cada fase nas colunas assinaladas e denominadas “Duração Planeada”. O preenchimento das durações deve ser efetuado por ordem decrescente, ou seja, iniciando pela última fase do Modelo de Fases (sem considerar a fase de fecho) e terminando na primeira. Nesta mesma folha, deve também atualizar-se a percentagem de conclusão (coluna % de execução) da fase em que o projeto se encontra. Se a fase já se encontrar terminada e a seguinte tiver iniciado, regista-se a data real em que a fase terminou (coluna “Data Fim Manual”) e a data efetiva em que a fase seguinte começou (coluna “Data Início real”). Imaginando que por exemplo, o projeto se encontra na fase de construção do dossier de fabrico, a 70%. Esta fase iniciou-se no dia 12/04/2022 e ainda não terminou. Quando se der o término, a percentagem de conclusão da fase deve ser atualizada para 100% e deve ser também registada a “Data fim manual”. Após a elaboração do dossier de fabrico, segue-se a fase do fabrico, ou seja, a sua percentagem de conclusão deve ser atualizada continuamente ao longo do tempo e a data de início da mesma registada. Deste modo, o preenchimento das fases seguintes deve seguir uma lógica semelhante.

Na página “*Dashboard*”, foi desenvolvida uma tabela, denominada “Modelo de Fases”, que permite em poucos segundos, obter uma visão global sobre o estado dos vários projetos da empresa X, nomeadamente ao nível da fase em que cada deles se encontra e a respetiva percentagem de conclusão (B.2). Além disto, existe também um cronograma que permite comparar para cada projeto o que está realmente a acontecer com o que havia sido planeado. Assim, cada cor representa uma fase e cada quadrado uma semana. Com esta visualização pode compreender-se que fase está efetivamente a atrasar o avanço do projeto e contra medidas que devem ser levantadas (B.1). Por fim, ainda nesta folha, existe um gráfico do *Multi Project Buffer* que permite posicionar cada um dos projetos face ao seu consumo de *buffer* e à sua percentagem de conclusão. Tal como explicado anteriormente na secção 4.4, projetos que estejam no vermelho/amarelo são aqueles que estão a consumir mais *buffer* do que estaria previsto, tendo em conta a percentagem

de execução do mesmo. Quando surgem projetos posicionados nessas regiões devem ser geradas contra medidas, para que os mesmos regressem ao verde.

Numa perspetiva de *tailoring*, foi desenvolvido um algoritmo denominado *Bid/No Bid*, que permite auxiliar a decisão da elaboração de propostas. Isto, relaciona-se com a Gestão de Portefólio, uma vez que reduz o desperdício na elaboração de propostas, evitando assim que se invistam recursos na construção de propostas que não são atrativas e adaptando o grau de detalhe das mesmas, de acordo com critérios. Isto é possível, através da utilização de dois tipos de critério, restritivos e classificativos. Os critérios restritivos, como o próprio nome indica, são critérios de sim/não que restringem à partida se devemos ou não considerar o projeto. Os critérios classificativos, neste caso de dois tipos, atribuem dois *scores* à proposta, através de uma escala de classificação. Deste modo, um dos *scores* é relativo ao interesse da proposta para a empresa X e outro relacionado com o grau de atratividade do cliente em si. A combinação destes dois *scores* permite decidir entre, não fazer a proposta (*no bid*), ou, no caso de fazer a proposta (*bid*), de que tipo esta deve ser, mais simplificada ou detalhada.

Especificando os critérios restritivos, estes são apenas quatro e é suficiente que um deste se verifique para que a proposta seja imediatamente descartada. Tendo isto em consideração seguiram-se os seguintes critérios:

- O prazo pretendido pelo cliente para a realização da obra é demasiado exigente e a capacidade da empresa X não permite a sua execução?
- O equipamento não é transportável?
- O prazo pretendido pelo cliente para a realização da proposta é demasiado exigente?
- O equipamento requer materiais que a empresa X não produz ou não tem conhecimento para trabalhar?

No caso dos critérios classificativos, estes encontram-se destacados na figura 4.9.

Posto isto, na prática, foi desenvolvida uma ferramenta em *Excel* para aplicação deste algoritmo de *tailoring*. Assim, na folha “Propostas”, preenche-se com Sim/Não as informações referentes aos critérios restritivos. Se a resposta à pergunta “*Bid*” for sim, deve avançar-se para o passo seguinte. Este passo consiste na introdução das informações relativas à proposta na tabela, nomeadamente código da proposta, cliente, responsável, data de receção da oportunidade e data de entrega da proposta. De seguida, deve proceder-se à classificação dos critérios classificativos já explicitados. Além disto, também se deve avaliar o *score*, recorrendo a um gráfico de atratividade, visível na figura 4.10. Por fim, deve ser registada a decisão final, ou seja, se a proposta deve avançar ou ser descartada.

				CLASSIFICAÇÃO		
				0	1	2
Cluster	Parâmetro	Comentário	% Ponderação	Baixa	Média	Elevada
Cliente	Conhecimento do cliente	Avalia o grau de conhecimento do cliente. Se a organização já trabalhou com ele, se é habitual ou novo	12,5%	Cliente novo	Cliente já conhecido, com quem já trabalhamos	Cliente habitual
	Simplicidade na relação com o cliente	Avalia se se trata de um cliente muito complicado, difícil e/ou burocrático ou se de facto a relação comercial é simples e fácil.	17,5%	Cliente muito complexo	Cliente de complexidade média	Cliente pouco complexo, a relação comercial é simples
	Atratividade do País	Avalia os diferentes graus de atratividade dos Países considerando fatores como segurança, facilidade de pagamento, interesse no mercado alvo, etc.	2,5%	País muito pouco atrativo para fazer negócio	País de atratividade média	País muito atrativo para fazer negócio
	Disponibilidade financeira do cliente	Avalia as condições financeiras do cliente	7,5%	Cliente com problemas financeiros graves	Cliente com disponibilidade financeira média	Cliente com grande disponibilidade Financeira
	Probabilidade de aceitação	Avalia a probabilidade de aceitação da proposta por parte do cliente, tendo em conta todo o contexto da proposta	60,0%	Pouco provável que o cliente aceite a proposta	Probabilidade média de o cliente aceitar a proposta	Muito provável que o cliente aceite a proposta
EMPRESA X	Importância Estratégica do ponto de vista financeiro/venda	Avalia a importância estratégica que o projeto possa ter para a organização ao nível de vendas/negócios futuros	15,0%	O projeto é de pouca importância estratégica a nível financeiro ou de vendas para os objetivos da organização	O projeto tem importância estratégica média para os objetivos da organização	O projeto é de grande importância estratégica a nível financeiro ou de vendas para os objetivos da organização
	Importância Estratégica do ponto de vista inovação	Avalia a importância estratégica que o projeto possa ter para a organização a nível da inovação (novos mercados, novos produtos, novas soluções, etc.)	15,0%	O projeto é de pouca importância estratégica a nível de inovação para os objetivos da organização	O projeto tem importância estratégica média para os objetivos da organização	O projeto é de grande importância estratégica a nível de inovação para os objetivos da organização
	Margem prevista considerando concorrência	Avalia a possibilidade de trabalhar com margens mais altas no projeto tendo em conta a ausência da concorrência e vice-versa.	25,0%	Margem mais baixa imposta pela grande presença de concorrência	Margem intermédia	Margem mais elevada por baixa presença da concorrência
	Valor Esperável da proposta	Avalia a dimensão da proposta.	25,0%	Baixo valor (<100k)	Médio Valor (100K - 500K)	Elevado valor (>500K)
	Risco de incumprimento de prazo (penalidades)	Avalia o risco de incumprimento do prazo de entrega acordado com o cliente.	10,0%	Baixo Risco de incumprimento	Risco médio	Elevado risco de incumprimento
	Dificuldade técnica/Risco de Inovação	Avalia o risco de inovação relacionado com a dificuldade técnica da proposta.	10,0%	Baixo risco de insucesso devido à falta de conhecimento técnico	Risco médio de insucesso devido à falta de conhecimento técnico	Grande risco de insucesso devido à falta de conhecimento técnico

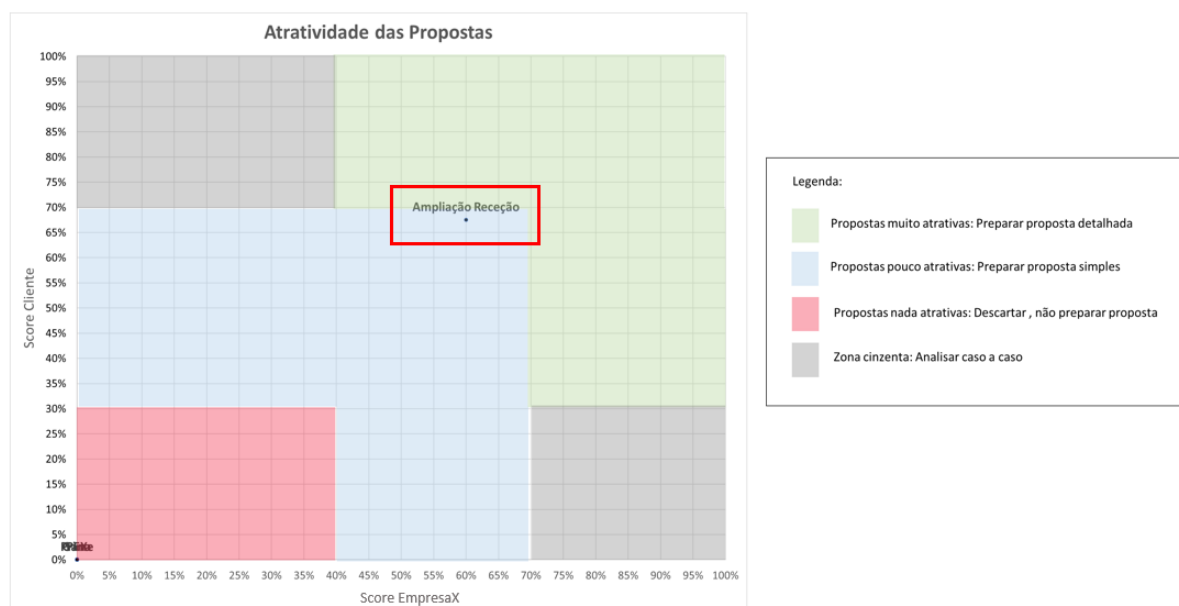
Figura 4.9: Critérios Classificativos - Algoritmo *Bid No Bid*

Figura 4.10: Gráfico de Atratividade das Propostas

Capítulo 5

Resultados e Discussão

Esta secção tem como principal propósito a apresentação dos principais resultados obtidos, bem como a sua discussão. Como é evidente, este tipo de implementações funciona sempre numa ótica de melhoria contínua, ou seja, o objetivo passa por melhorar os resultados de forma incremental no quotidiano da Empresa X. Além disto, inclui-se ainda uma última secção com comentários finais e onde se generalizam as conclusões obtidas. Isto, permite demonstrar que as soluções implementadas são viáveis para outro tipo de estruturas organizacionais e mesmo, para organizações em que atividades desenvolvidas são distintas da indústria metalomecânica.

5.1 Resultados

Ao longo deste projeto de dissertação, os principais objetivos passaram pela melhoria do OTD (*On Time Delivery*), ou seja, fazer com que uma maior quantidade projetos sejam entregues atempadamente ao cliente, um aumento da margem dos projetos e ainda, uma diminuição do *lead time* dos projetos, o que significa, diminuição do tempo desde a adjudicação até à entrega ao cliente.

Relativamente ao OTD, foram consideradas duas vertentes para o estudo dos resultados, o OTD do departamento Técnico e o OTD da Produção, uma vez que se tratam de duas atividades fulcrais neste processo de gestão de projeto. Posto isto, se o OTD destas atividades melhorar, a capacidade da entrega da Organização X consequentemente, vai incrementar. Sendo assim, é possível visualizar na tabela 5.1 a comparação entre os valores obtidos antes do início do projeto e atualmente para o departamento Técnico, após a implementação das metodologias. O valor que foi considerado como objetivo a alcançar foi 80%, ou seja, no mínimo (aceitável) esta é a percentagem de projetos que devem ser entregues dentro do prazo estabelecido com a Produção.

Também é possível visualizar-se esta informação recorrendo a um gráfico (figura 5.1), que permite comparar o número de ordens de produção que cumpriram a data de entrega (OTD), antes da implementação do projeto, ano 2022 e após, ano 2023.

A outra componente do OTD, ou seja, da Produção trata-se de uma das mais impactantes, uma vez que é lá que é desenvolvido o produto final. Posto isto, na tabela 5.2, é possível ver os valores de percentagem do OTD de Produção, antes e após o trabalho de dissertação.

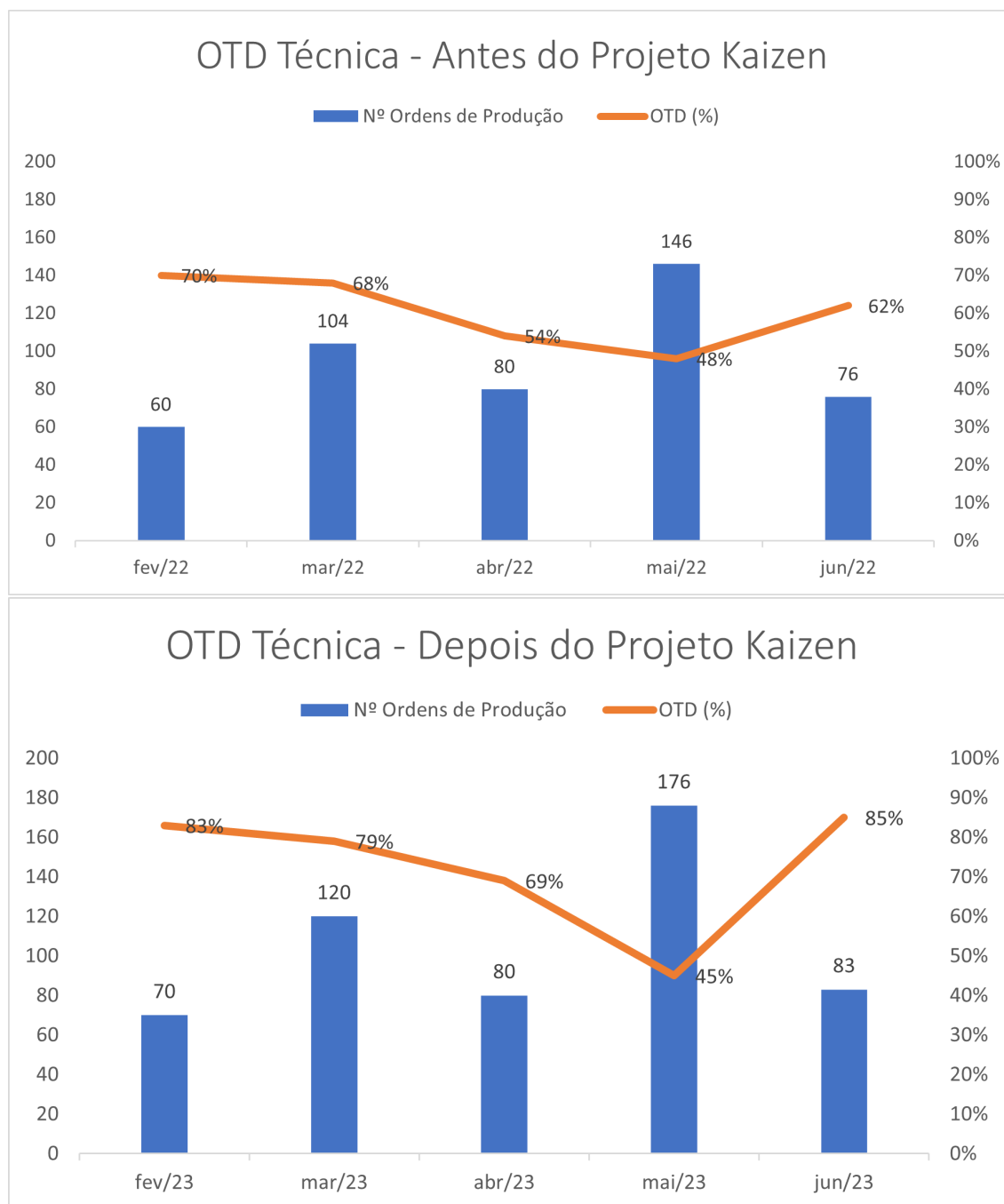


Figura 5.1: OTD do Departamento Técnico antes e após o Projeto

Tabela 5.1: Análise comparativa do OTD do departamento Técnico

Meses	Antes do Projeto (2022)	Depois do Projeto(2023)
Fevereiro	70%	83%
Março	68%	79%
Abril	54%	69%
Maio	48%	45%
Junho	62%	85%

Relativamente às margens, foi elaborado um *dashboard* que permite aos vários gestores de projeto efetuar o controlo das margens associadas ao mesmo. Isto, permite que os gestores de projeto consigam acompanhar os desvios de forma visual e rápida, para estabelecerem contra medidas em caso de necessidade (figura 5.2). Neste *dashboard* é possível visualizar as horas de desenhos e produção previstas e ainda, controlar as várias componentes de custo, materiais e mão de obra, para que seja possível acompanhar a margem projetada.

Com estas informações, foi possível calcular as margens associadas aos projetos da empresa X e se estes valores estão dentro dos *targets* definidos. Para a área Alimentar, o valor do *target* definido para margem é de 18%, no mínimo, enquanto que para o setor Industrial é de 15%. Neste momento, fazendo o cálculo da margem como sendo a divisão entre a soma do valor faturado e o total dos custos, a margem do Alimentar encontra-se próxima dos 40% e no caso do Industrial situa-se nos 17%.

Por fim, a análise *lead time* foi efetuada, tal como a do OTD, ou seja, tanto para o departamento Técnico como da produção, sendo o objetivo principal a redução do mesmo. Os resultados obtidos são relativos ao *lead time* médio mensal e podem visualizados nas tabelas 5.3 e 5.4.

5.2 Discussão

Relativamente aos resultados obtidos, no geral, foram positivos, uma vez que o maior desafio proposto consistia na transformação cultural, ou seja, na quebra de paradigmas de uma organização bastante rígida. Este objetivo foi alcançado principalmente com a implementação do *Kaizen* Diário, pois permitiu fomentar o trabalho e discussão em equipa, de forma a que cada colaborador tivesse oportunidade de dar a sua opinião de forma construtiva e ainda, com o envolvimento cada vez mais consistente da gestão de topo nas várias iniciativas do projeto. Um dos focos do

Tabela 5.2: Análise comparativa do OTD da Produção

Meses	Antes do Projeto (2022)	Depois do Projeto (2023)
Fevereiro	39%	61%
Março	38%	62%
Abril	43%	64%
Maio	44%	45%
Junho	28%	52%

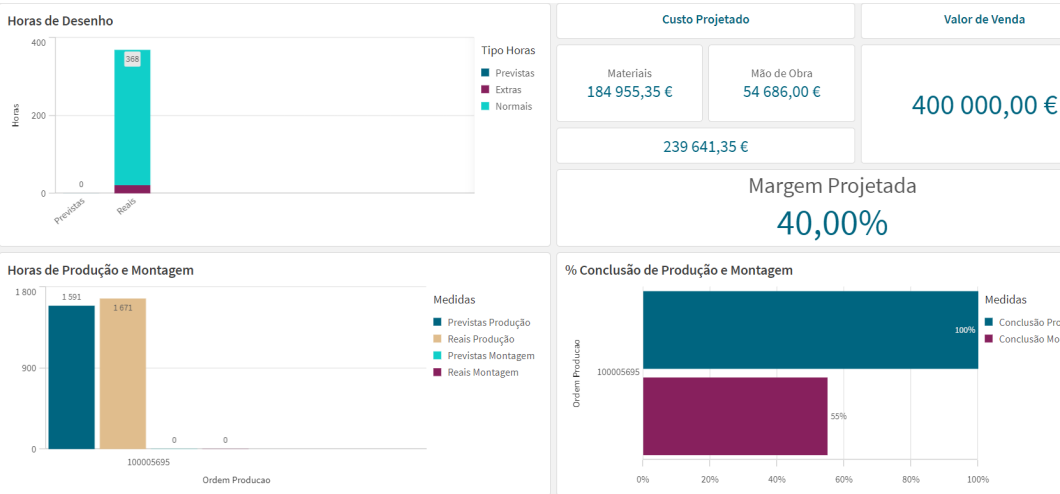


Figura 5.2: Dashboard de Gestão dos Projetos

Tabela 5.3: Análise comparativa do *lead time* médio do Departamento Técnico

Meses	Antes do Projeto (2022)	Depois do Projeto (2023)
Fevereiro	183 dias	132 dias
Março	162 dias	105 dias
Abril	163 dias	108 dias
Maio	100 dias	160 dias
Junho	80 dias	55 dias

Tabela 5.4: Análise comparativa do *lead time* médio da Produção

Meses	Antes do Projeto (2022)	Depois do Projeto (2023)
Fevereiro	228 dias	118 dias
Março	300 dias	119 dias
Abril	230 dias	153 dias
Maio	189 dias	200 dias
Junho	180 dias	130 dias

Kaizen Diário foi também, o registo dos problemas para que deste modo, existisse uma maior comunicação interna e entre as direções dos vários departamentos.

Além disso, tendo em consideração a análise quantitativa dos indicadores verificaram-se melhorias significativas, sendo que em alguns casos o *target* ainda não foi alcançado, no entanto o conceito encontra-se provado e ao longo do tempo e com a utilização das metodologias, será possível atingir os objetivos. Contudo, nos dados apresentados existiu um pico de trabalho no mês de Maio que condicionou os valores obtidos, pois a Organização X teve uma maior dificuldade de gestão, uma vez que se encontrava com bastante sobrecarga em ambas as áreas.

Em relação ao OTD, os valores obtidos foram melhores em relação no passado, no entanto alguns dele ainda não aproximados do objetivo de 80%, no caso do departamento Técnico, exceto como é evidente no caso do mês de maio (figura 5.1). No caso da Produção, os valores obtidos ainda não estão na casa dos 80%, no entanto já é possível visualizar um incremento, que mostra que este indicador está a evoluir positivamente e no período de alguns meses, alcançará o *target*. Sendo assim, pode ser necessário rever alguma das soluções implementadas, de modo a dar mais ênfase na Produção, uma vez que não evoluiu tão significativamente como a parte Técnica.

No caso das margens, para a área Alimentar encontram-se bastante superiores ao pretendido, o que mostra que as soluções estão a servir o propósito, no entanto, no caso da cadeia de valor Industrial a margem apesar de estar superior ao *target*, ainda tem uma grande abertura para progressão, ou seja, nesta parte da Empresa X ainda é possível melhorar este ponto, por exemplo, efetuando um evento de, na ótica da melhoria contínua, de otimização de margem, reunindo as várias direções para explorarem este tema.

Considerando o indicador *lead time*, este foi o mais difícil de calcular uma vez que a obtenção de dados históricos não foi muito simples, o que dificultou o cálculo de valores fidedignos que comprovem os benefícios do projeto nesta vertente. Não obstante, foi possível efetuar a comparação dos *lead times* médios para o departamento Técnico e para a Produção, sendo que neste não se sabia de forma viável qual o número de ordens de produção efetuadas neste período. Apesar disto, globalmente os valores diminuíram após a implementação do projeto *Kaizen*, exceto no mês de Maio, por razões já referidas anteriormente.

5.3 Comentários Finais

Os resultados obtidos, ao longo deste trabalho de dissertação, podem ser generalizados de forma simples. A primeira perspetiva de generalização relaciona-se com o facto de que a Organização X se encontrar dividida em duas áreas, como já foi referido anteriormente, a área Alimentar e área Industrial. Estas duas áreas de negócio possuem dois tipos de estruturas organizacionais distintas, uma orientada ao *Value Stream* (Alimentar) e outra mais funcional, com níveis hierárquicos bastante bem definidos e rígidos. No entanto, as soluções implementadas foram as mesmas e tiveram resultados benéficos para a organização em ambas as vertentes. Isto, mostra que estas soluções são bastante generalizáveis e aplicáveis em organizações com diversas estruturas hierárquicas e orientações.

Além disto, atualmente os problemas das organizações existentes são bastante similares. De acordo com a UNESCO, uma entidade universitária, a maioria dos problemas organizacionais atuais centram-se nas dificuldades de colaboração entre pessoas e gestão das responsabilidades próprias. Outro ponto trata-se das dificuldades económicas atuais, ou seja, as organizações necessitam de incrementar margens. No entanto, as questões realmente destacadas são os problemas de comunicação e integração no quotidiano de uma empresa (Scheneider et al., 2017).

Posto isto, as soluções estabelecidas podem ser generalizadas a 100%, por exemplo o Modelo de Fases é bastante útil para as várias organizações, apenas é necessário alterar o conteúdo das fases em si, mas a metodologia a aplicar é exatamente igual. O mesmo se passa com as restantes, por exemplo, as ferramentas de *Project Buffer* e o Documento do Projeto, que se encontram bastante relacionadas, podem ser utilizadas em projetos de áreas de produção, no entanto também da área dos serviços, uma vez que estas também tem de gerir as suas entregas, nem que seja de informação, aos clientes e acompanhar as suas necessidades.

Um ponto que talvez seja mais difícil de generalizar trata-se do algoritmo de *Tailoring*, a metodologia em si é generalizável, no entanto este desenvolvimento é bastante específico e deve ser efetuado de acordo com as necessidades das organizações, por exemplo se o projeto for associado à área da saúde, seria um bom algoritmo para definir prioridades dos médicos num hospital ou para definir as cores de pulseiras dos clientes, entre outros aspetos.

Capítulo 6

Conclusão

Ao longo desta dissertação, foram detalhados conceitos, metodologias, tanto no âmbito do trabalho realizado pelo Instituto *Kaizen*, como relacionados com Gestão de Projetos *Lean* e Ágil. Com auxílio da revisão da literatura e análise do caso de estudo real da Organização X, foram obtidos conhecimentos valiosos, no âmbito tanto do funcionamento da indústria metalomecânica, como da introdução de uma cultura de melhoria contínua na mesma.

A realização deste trabalho foi um grande desafio, uma vez que além da implementação de ferramentas por si só, possuiu uma grande componente de transformação cultural e estrutural. Isto, sem dúvida foi um dos pontos fulcrais, uma vez que sem estas alterações iniciais, seria impossível a melhoria das equipas e processos associados à Gestão de Projetos.

Neste capítulo, foram abordadas as principais conclusões a retirar do trabalho de dissertação. No entanto, o maior foco do mesmo foi na descrição das principais limitações enfrentadas ao longo da implementação e quais os principais trabalhos a desenvolver no futuro, que podem ajudar a ultrapassar estas restrições.

6.1 Principais Contribuições

O trabalho de dissertação desenvolvido aportou grandes vantagens para a Empresa X, nomeadamente relativas ao relacionamento interpessoal entre os colaboradores da mesma. Assim, permitiu, estabelecer uma comunicação mais normalizada e aberta, de modo a possibilitar que cada um possa dar a sua opinião e proporcionando a discussão de ideias e diversas temáticas. Isto, foi um dos grandes avanços da organização e apenas foi possível recorrendo às reuniões de *Kaizen* Diário.

Além disto, o projeto também trouxe contribuições a nível financeiro para a Organização X, uma vez que ocorreu um aumento significativo das margens associadas aos produtos elaborados, nomeadamente na área Alimentar. Como é visível tendo em conta os dados apresentados no capítulo 5, a dualidade tempo-custo melhorou substancialmente, sendo que o *lead time* dos projetos diminuiu e o número de vezes em que os mesmos foram entregues dentro do prazo acordado com

o cliente, aumentou (OTD). Por outro lado, toda a forma de gerir um projeto e a dinâmica de planeamento foi alterada, o que permitiu maior visibilidade e controlo do trabalho como um todo.

No fundo, este trabalho permitiu efetuar em paralelo a transformação cultural de uma organização e ao mesmo implementar metodologias e ferramentas de gestão de projetos, o que foi bastante benéfico para a mesma. Tudo isto permitiu melhorar a dinâmica da Empresa X como um todo, o que possibilitou o ganho de uma vantagem competitiva face à concorrência e um posicionamento bastante mais efetivo no mercado envolvente.

6.2 Limitações

Ao longo do trabalho de dissertação foram encontradas algumas limitações, que dificultaram a implementação das metodologias da forma como foram desenhadas e foram necessárias algumas adaptações. Deste modo, existiu dificuldade na implementação do PMO, uma vez que a gestão de topo decidiu que não seria necessário e que apenas faria sentido a criação de gestores de projeto. No entanto, o PMO fez falta em diversas situações, uma vez que não existe alocação dos gestores de projeto de forma normalizada e muitas vezes pode ser alocada a tarefa a um colaborador sem disponibilidade. Outro ponto foi o facto da implementação das metodologias e ferramentas ser, na maioria dos casos, apenas para projetos complexos, o que fez com que os projetos simples e médios tivessem uma visibilidade menor e por vezes, a sua gestão não é tão efetiva. Muitas vezes a capacidade e predisposição dos implementadores e dinamizadores das soluções não foi a maior, o que acabou por ter impacto na obtenção de resultados e implicou um maior esforço por parte do *Kaizen*.

Por outro lado, o facto de ser uma organização com trabalhadores com uma média de idade mais elevado dificultou a implementação. Isto, porque estes colaboradores são de forma inconsciente mais resistentes à mudança, o que implicou uma gestão de relações e emocional mais complexa. Além dos entregáveis associados ao trabalho de dissertação, foi necessário um grande foco no *coaching*, o que fez com que o ritmo de implementação não fosse tão célere como o previsto e por vezes, fosse mais difícil a utilização de determinadas soluções.

Outra limitação associada a este trabalho de dissertação foi a dificuldade na obtenção de dados históricos da Empresa X (*baseline*) que nos permitisse comparar os resultados que estavam a ser alcançados com os que antecederam o projeto. Isto, condicionou a capacidade de provar que efetivamente a implementação estava a ser vantajosa para a organização.

6.3 Trabalhos Futuros

Relativamente aos trabalhos futuros, existe obviamente uma margem significativa para melhorias, uma vez que mesmo relacionando com as soluções já aplicadas surgem constantemente oportunidades de melhoria e deve ter-se sempre em mente uma perspetiva iterativa. Além disto, existem também algumas ferramentas ainda em desenvolvimento e por desenvolver que podem auxiliar no crescimento e organização da Empresa X. A primeira relaciona-se com a melhoria do

Kaizen Diário, ou seja, recorrendo a indicadores e com visibilidade proporcionada por *dashboards* operacionais. No início da implementação, esta metodologia foi desenhada de maneira bastante simplista, uma vez que se tratava de uma organização que necessitava de uma transformação cultural intensa. Atualmente, como o alinhamento já é maior, deve olhar-se para indicadores da própria área e outras, para que os problemas sejam de mais rápida visualização e resolução.

Por outro lado, existem metodologias e ferramentas que também seriam interessantes desenvolver, nomeadamente a caixa logística para o departamento técnico, uma vez que permite visualizar a dualidade carga-capacidade e alocar os vários projetos de acordo com a ocupação de cada desenhador. Além disto, seria também relevante a criação de um funil de vendas, que auxiliaria o departamento comercial a gerir a comunicação com o cliente, acompanhando os vários estágios do processo de forma contínua e padronizada. Outro ponto importante trata-se da normalização da comunicação interna, recorrendo a uma *helpchain* que deve ser desenhada, para os vários departamentos consigam comunicar de forma efetiva, com a pessoa certa, utilizando os documentos necessários. Por fim, esta comunicação também deve ser normalizada para o caso do cliente.

Além disto, é necessário o foco em ações que permitam mitigar o impacto das principais limitações encontradas, nomeadamente, por exemplo, a criação de uma sistema normalizado de recolha de dados que permita guardar o histórico dos vários dados da Organização X, para que exista uma *baseline*. Por outro lado, a dificuldade na implementação do PMO, pressupõe a definição de outra solução efetiva que permita a alocação de gestores de projeto de forma normalizada, por exemplo, de acordo com os clientes ou áreas dos projetos.

Concluída esta implementação, é fulcral para garantir a sustentabilidade dos resultados obtidos e uma evolução positiva dos mesmos, assegurar que as metodologias implementadas são mantidas, recorrendo a ferramentas como por exemplo, *Kamishibai* e *Gemba Walks*. Assim, os *Kamishibai* são pequenos momentos de auditorias aos vários processos da organização, recorrendo a *checklists* com questões relevantes. As *Gemba Walks* consistem na deslocação dos líderes e gestão de topo ao *Gemba* (local onde se acrescenta valor), de modo a observarem os vários processos de forma periódica (Imai, 1986).

Referências

- Aalst, W. V. D., Mylopoulos, J., Rosemann, M., Shaw, M. J., and Szyperski, C. (2010). *Lean Enterprise Software and Systems*. Pekka Abrahamsson and Nilly Oza, 2010 edition.
- Anwar, S. A., Hafeez, Y., Asghar, S., Hassan, M. S., and Hamid, B. (2014). Towards a framework for scrum handover process. *Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences*, 51:265–275.
- Ballard, G. and Howell, G. A. (2003). Lean project management. *Building Research and Information*, 31:119–133.
- Banco de Portugal (2022). Análise setorial da indústria metalomecânica. <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1313>. Acedido em 18/6/2023.
- Boca, D. G. (2014). Adkar model vs quality management change. *Internacional Conference Risk in Contemporary Economy*, pages 246–253.
- Carroll, J. and Morris, D. (2015). *Agile Project Management*. Easy Steps Limited, 2 edition.
- Cruz, A., Tereso, A., and Alves, A. C. (2020). Traditional, agile and lean project management: A systematic literature review. *Journal of Modern Project Management*, 8:86–95.
- Imai, M. (1986). *KAIZEN*. McGRAW HILL, 1 edition.
- Jitpaiboon, T., Smith, S. M., and Gu, Q. (2019). Critical success factors affecting project performance: An analysis of tools, practices, and managerial support. *Project Management Journal*, 50:271–287.
- Klünder, J., Hohl, P., and Schneider, K. (2018). Becoming agile while preserving software product lines. *ACM International Conference Proceeding Series*, pages 1–10.
- Middleton, P. and Joyce, D. (2012). Lean software management: BBC worldwide case study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59:20–32.
- Project Management Institute, editor (2021). *The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Institute, 7 edition.
- Santos, P. d. O. and de Carvalho, M. M. (2022). Lean and agile project management: an overview of the literature exploring complementarities. *The Journal of Modern Project Management*, 8(2).
- Schatz, B. and Abdelshafi, I. (2005). Primavera gets agile: A successful transition to agile development. *IEEE Software*, 22:36–42.

- Schneider, M. D., Pieri, R., and Madeira, V. (2017). Os desafios na gestão das empresas no cenário atual. *UNESC*.
- Tripp, J. F. and Armstrong, D. J. (2018). Agile methodologies: Organizational adoption motives, tailoring, and performance. *Journal of Computer Information Systems*, 58:170–179.

Documento do Projeto

[illegible]

53

Otimização de Margem - Revisão do Orçamento

NOME COMERCIAL DO PROJETO



Nº PROJETO

CHECKLIST | Otimização de Margem

Área	Ação	Responsável	Possível?	Feito?	Impacto na margem
Materials	Obter um desconto comercial nos materiais face ao valor orçamentado		NAO	SIM	
Materials	Análise detalha dos requisitos dos materiais de modo a evitar materiais mais caros				
Materials	Análise dos materiais em stock				
Materials	Procurement mais exaustivo para captar melhor preço				
Materials	Otimização do valor das espessuras				
Mão de Obra Produção	Otimização do processo de fabrico (evitar processos que requerem mais mão de obra)				
Mão de Obra Produção	Otimização dos processos de soldadura				
Mão de Obra Produção	Projeção de componentes que facilitem tempo de produção				
Mão de Obra Produção	Seleção de materiais com maior facilidade de trabalho (ex: comprar tubo em vez de chapa)				
Mão de Obra Projeto	Compilar o máximo da informação possível				
Mão de Obra Projeto	Projetar componentes que facilitem o tempo de desenho				
Mão de Obra Projeto	Acompanhamento do desenhador a nível diário				
Mão de Obra Produção	Análise de subcontratação (competitividade de fazer for a)				

Figura A.2: Documento do Projeto - Otimização de Margem

Anexo B

Gestão de Portefólio

Neste anexo está presente o *template* elaborado para a Gestão do Portefólio, explicitada no secção 4.6.

