



# Proposta de Metodologia de Gestão de Projetos em Empresas do Setor Metalomecânico

DIOGO FILIPE MOREIRA DE SOUSA

julho de 2024

**Proposta de Metodologia de Gestão de Projetos  
em Empresas do Setor Metalomecânico**

**Diogo Filipe Moreira de Sousa**

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Mecânica, Área de Especialização em  
Gestão Industrial**

**Orientador: Eduardo Gil da Costa (EGC)**

**Júri:**

Presidente:

Doutor Rui Rego, Professor Adjunto, ISEP

Vogais:

Doutora Beatriz Brito Oliveira, Professora Auxiliar, FEUP

Especialista Eduardo Gil da Costa, Professor Adjunto, ISEP

Porto, Junho 2024



## Agradecimentos

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer ao meu orientador, Engenheiro Eduardo Gil da Costa, por todo o apoio prestado ao longo destes últimos meses, desde a ajuda na escolha do tema desta dissertação, o auxílio no contacto com as empresas que visitei, até ao tempo que despendeu com as revisões ao conteúdo deste trabalho.

Às empresas que me acolheram, e, sem qualquer tipo de reserva, mostraram todo o interesse em colaborar comigo, fornecendo todo o tipo de informações que solicitei, permitindo-me visitar as suas instalações, assistir a reuniões, aceder aos seus *softwares*, etc., o meu mais sincero obrigado.

Por fim, mas não menos importante, agradecer à minha namorada, família e amigos, que sempre me apoiaram e são, sem sombra de dúvida, a minha principal fonte de inspiração para ter conseguido atingir este marco tão importante na minha vida.



## Resumo

A Gestão de Projetos é uma disciplina essencial para garantir a execução eficaz e eficiente de atividades complexas em diversas indústrias, pelo que o setor metalomecânico não é exceção.

Neste sentido, a dissertação apresenta uma proposta de metodologia de Gestão de Projetos para quatro empresas do setor metalomecânico. O objetivo principal assenta em melhorar a eficácia e eficiência na Gestão de Projetos, bem como reduzir os *lead times* para a entrega dos mesmos. A metodologia foi desenvolvida a partir de uma análise detalhada de quatro empresas do setor que operam por encomenda, ou seja, o seu processo produtivo é variável em função da encomenda realizada pelo cliente. Para tal, foram realizadas visitas às empresas, onde se estudou o processo de fabrico, as áreas de planeamento e os métodos atualmente utilizados.

Com base nas informações recolhidas, foi desenvolvida uma metodologia transversal e adaptável às necessidades específicas de cada empresa, a partir de modelos já existentes, como o *Waterfall*, PMBOK ou o *Scrum*, abrangendo os processos, ferramentas, documentos a implementar, bem como técnicas colaborativas. É desejado que a implementação desta metodologia não só contribua para a melhoria da Gestão de Projetos, mas também consiga promover o espírito crítico dos responsáveis das organizações, visando a otimização de processos internos a todos os níveis, numa procura incessante pela melhoria contínua.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de Projetos, Planeamento, Metodologia, *Waterfall*, *Scrum*



## **Abstract**

Project Management is an essential area for ensuring the effective and efficient execution of complex activities in various industries, and the metalworking sector is no exception. In this context, this dissertation presents a proposed Project Management methodology for four companies in the metalworking sector. The main objective aims to improve the effectiveness and efficiency of Project Management, as well as reduce the lead times for project delivery. The methodology was developed based on a detailed analysis of four companies in the sector that operate on a made-to-order basis, meaning their production process varies according to customer orders. To achieve this, visits were conducted to the companies, where the manufacturing process, planning areas, and current methods were studied.

Based on this information, a transversal methodology adaptable to the specific needs of each company was developed, inspired by some existing models, such as Waterfall, PMBOK, and Scrum, encompassing processes, tools, documents to be implemented, as well as collaborative techniques. It is hoped that the implementation of this methodology will not only contribute to the improvement of Project Management, but also promote a critical spirit among the organizations' leaders, aiming for the optimization of internal processes at all levels in a relentless pursuit of continuous improvement.

**KEYWORDS:** Project Management, Planning, Methodology, Waterfall, Scrum



# Índice

|   |      |
|---|------|
| Lista de Figuras.....   | xii  |
| Lista de Tabelas.....   | xv   |
| Acrónimos e Símbolos.....                                     | xvii |
| 1. Introdução.....  | 1    |
| 1.1. Contextualização.....                                    | 1    |
| 1.2. Objetivos.....   | 2    |
| 1.3. Metodologia.....   | 2    |
| 1.4. Estrutura.....   | 3    |
| 2. Revisão Bibliográfica.....                                 | 5    |
| 2.1. Introdução à Gestão de Projetos.....                     | 5    |
| 2.1.1. Definição de Projeto.....                              | 5    |
| 2.1.2. O Âmbito de um Projeto.....                            | 6    |
| 2.1.3. Ciclo de Vida de um Projeto (fases e processos).....   | 7    |
| 2.2. Metodologias de Gestão de Projetos.....                  | 9    |
| 2.2.1. Waterfall.....   | 10   |
| 2.2.2. PMBOK.....   | 13   |
| 2.2.3. V-Model.....   | 15   |
| 2.2.4. Scrum.....   | 17   |
| 2.2.5. Kanban.....  | 19   |
| 2.3. Ferramentas e Técnicas comuns de Gestão de Projetos..... | 21   |
| 2.3.1. Técnicas Tradicionais de Gestão de Projetos.....       | 21   |
| 2.3.2. Ferramentas Informáticas para Gestão de Projetos.....  | 25   |
| 2.4. Gestão de Projetos na Indústria Metalomecânica.....      | 28   |
| 2.4.1. Vantagens da Aplicabilidade da Gestão de Projetos..... | 28   |
| 2.4.2. Casos de Estudo.....                                   | 29   |
| 3. Análise da Situação Inicial.....                           | 31   |
| 3.1. Empresa A.....   | 31   |
| 3.1.1. Processo de Fabrico.....                               | 31   |
| 3.1.2. Áreas onde incide o Planeamento.....                   | 32   |
| 3.1.3. Gestão de Projetos na Empresa A.....                   | 32   |
| 3.2. Empresa B.....   | 36   |
| 3.2.1. Processo de Fabrico.....                               | 36   |
| 3.2.2. Áreas onde incide o Planeamento.....                   | 37   |
| 3.2.3. Gestão de Projetos na Empresa B.....                   | 37   |
| 3.3. Empresa C.....   | 43   |
| 3.3.1. Processo de Fabrico.....                               | 43   |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.2. Áreas onde incide o Planeamento .....                         | 43 |
| 3.3.3. Gestão de Projetos na Empresa C.....                          | 44 |
| 3.4. Empresa D .....   | 48 |
| 3.4.1. Processo de Fabrico .....                                     | 49 |
| 3.4.2. Áreas onde incide o Planeamento .....                         | 49 |
| 3.4.3. Gestão de Projetos na Empresa D .....                         | 49 |
| 3.5. Análise Crítica à Situação Inicial .....                        | 51 |
| 4. Apresentação da Metodologia de Gestão de Projetos.....            | 55 |
| 4.1. Base da Metodologia.....  | 55 |
| 4.2. Avaliação da Implementação ajustada de Metodologias Agile ..... | 56 |
| 4.2.1. Scrum .....   | 56 |
| 4.2.2. Kanban .....  | 57 |
| 4.3. Modelo de Gestão de Projetos desenvolvido .....                 | 58 |
| 4.3.1. Metodologia APEF.....   | 58 |
| 4.3.2. Fase 1: Abertura.....   | 58 |
| 4.3.3. Fase 2: Planeamento.....                                      | 60 |
| 4.3.4. Fase 3: Execução .....  | 62 |
| 4.3.5. Fase 4: Fecho.....  | 64 |
| 4.3.6. Monitorização e Controlo .....                                | 64 |
| 4.3.7. Resumo da Metodologia.....                                    | 65 |
| 4.4. Adaptações a realizar em cada Empresa.....                      | 66 |
| 4.4.1. Empresa A .....   | 66 |
| 4.4.2. Empresa B .....   | 67 |
| 4.4.3. Empresa C .....   | 67 |
| 4.4.4. Empresa D.....  | 67 |
| 4.4.5. Melhorias Transversais às Quatro Empresas.....                | 68 |
| 5. Conclusão.....  | 69 |
| 5.1. Conclusões Finais .....   | 69 |
| 5.2. Limitações e Trabalhos Futuros .....                            | 70 |
| Referências.....   | 71 |
| Declaração de Integridade .....                                      | 77 |
| Apêndice A .....   | 79 |
| Apêndice B .....   | 80 |
| Apêndice C .....   | 85 |
| Apêndice D.....  | 86 |
| Apêndice E.....  | 87 |

|               |    |
|---------------|----|
| Anexo A ..... | 91 |
|---------------|----|

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Relação entre Projeto, Portfólio e Programa. Fonte: (Project Management Institute, 2013) .....   | 6  |
| Figura 2: Fases de um projeto típico. Adaptado de (Nie, Xiong, Qing, & Huang, 2008) .....  | 9  |
| Figura 3: Sequência de fases da metodologia <i>Waterfall</i> (Autoria Própria) .....   | 12 |
| Figura 4: Relação entre os diferentes grupos de processos no PMBOK .....   | 13 |
| Figura 5: V-Model de forma esquemática. Adaptado de (Fodor, János, & Fizesan, 2019) .....  | 16 |
| Figura 6: Quadro típico no Kanban. Fonte: (Adam, 2023) .....   | 20 |
| Figura 7: Diagrama de Gantt. Fonte: (Abraham, 2023).....   | 22 |
| Figura 8: Diagrama de Rede. Fonte: (The Program Evaluation and Review Technique (PERT): Incorporating activity time variability in a project schedule, 2011) ..... | 24 |
| Figura 9: Interface do <i>Software Trello</i> . Fonte: (Trello - Tour, 2023) .....   | 26 |
| Figura 10: Principais funcionalidades do <i>ClickUp</i> . Fonte: (ClickUp, 2024) .....   | 26 |
| Figura 11: <i>Features</i> de Gestão de Projetos no <i>ClickUp</i> . Fonte: (ClickUp, 2024) .....  | 27 |
| Figura 12: Processo de Fabrico generalizado na Empresa A.....  | 32 |
| Figura 13: Menu geral das encomendas no "Maps" .....   | 33 |
| Figura 14: Detalhes de uma encomenda .....   | 34 |
| Figura 15: Estados possíveis de uma peça .....   | 34 |
| Figura 16: Alteração dos estados da encomenda .....  | 35 |
| Figura 17: Estrutura do E-mail com os tópicos a abordar na reunião .....   | 35 |
| Figura 18: Processo de Fabrico generalizado para dispositivos de aperto e equipamentos especiais.....  | 36 |
| Figura 19: Excerto da folha "Plano Macro", utilizada na empresa B .....  | 38 |
| Figura 20: Excerto da folha <i>Timeplan</i> , utilizada na Empresa B .....   | 39 |
| Figura 21: Folha do Planeamento Macro, na Empresa B .....  | 40 |
| Figura 22: Quadro de Acompanhamento Trimestral .....   | 41 |
| Figura 23: Plano Mensal de entregas.....   | 41 |
| Figura 24: Planeamento a Médio Prazo .....   | 42 |
| Figura 25: Processo Produtivo na Empresa C.....  | 43 |
| Figura 26: Interface de uma nova encomenda no <i>software</i> PHC .....  | 44 |
| Figura 27: Ficha Técnica de uma Quinadora .....  | 45 |
| Figura 28: Software Dashboard.....   | 46 |
| Figura 29: Excel de suporte à reunião semanal, primeira parte .....  | 46 |
| Figura 30: Cronograma do ficheiro de suporte à Reunião .....   | 47 |
| Figura 31: Ficheiro de suporte físico à reunião.....   | 48 |
| Figura 32: Processo de Fabrico Genérico de um molde no MacroGroup.....   | 49 |
| Figura 33: Secção " <i>Follow Your Projects</i> " Fonte: ("Empresa D": <i>Follow Your Projects</i> , 2016) ..  | 51 |
| Figura 34: Fluxo de Fases na Metodologia APEF.....   | 58 |
| Figura 35: Termo de Abertura do Projeto.....   | 59 |
| Figura 36: Fluxograma relativo à Fase de Abertura .....  | 60 |
| Figura 37: Folha modelo do <i>Product Backlog</i> adaptado à metodologia.....  | 61 |
| Figura 38: Fluxograma da Fase 2.....   | 62 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 39: <i>Template</i> do quadro <i>Kanban</i> sugerido.....                                | 63 |
| Figura 40: Resumo das Tarefas, Documentos e Reuniões a implementar na metodologia APEF<br>..... | 66 |



## Lista de Tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Comparação entre as metodologias Tradicionais e Agile. Adaptado de (Jovanovic & Beric, 2018) .....              | 10 |
| Tabela 2: Vantagens e Desvantagens da utilização do Waterfall. Adaptado de (Alshamrani & Bahattab, 2015) .....            | 12 |
| Tabela 3: Vantagens e Desvantagens da metodologia V-Model. Adaptado de (Durmus, Ustoglu, Tsarev, & Boercsoek, 2018) ..... | 17 |
| Tabela 4: Vantagens e Desvantagens da metodologia <i>Scrum</i> .....  | 19 |
| Tabela 5: Vantagens e desvantagens principais da Gestão de Projetos nas empresas em estudo .....                          | 52 |



## Acrónimos e Símbolos

### Lista de Acrónimos

|          |   |
|----------|---|
| CAD      | <i>Computer Aided Design</i>                |
| CPM      | <i>Critical Path Method</i>                 |
| GP       | Gestão de Projetos                          |
| ISEP     | Instituto Superior de Engenharia do Porto   |
| P. Porto | Instituto Politécnico do Porto              |
| PERT     | <i>Program Evaluation Review Technique</i>  |
| PGP      | Plano de Gestão de Projetos                 |
| PM       | <i>Project Manager</i>                      |
| PMBOK    | <i>Project Management Body of Knowledge</i> |
| PMI      | <i>Project Management Institute</i>         |
| WIP      | <i>Work In Progress</i>                     |



# 1. Introdução

O capítulo inicial terá como principal função fazer a introdução ao tema desta dissertação. Para isto, será realizada uma contextualização do tópico na sociedade e a sua importância. Também serão referidos os objetivos com a execução deste trabalho, a metodologia utilizada e a estrutura do documento.

## 1.1. Contextualização

A Indústria Metalomecânica apresenta um papel de extrema importância no que diz respeito ao funcionamento global de sistemas de produção, contribuindo para o fabrico de uma grande diversidade de produtos, desde pequenos componentes até máquinas de elevada complexidade, abrangendo ainda peças produzidas através de diversos processos de fabrico, como a moldação, maquinagem ou estampagem. Cada projeto reflete um grau de dificuldade e complexidade diferente, com diferentes requisitos, prazos de entrega e objetivos a cumprir por parte da equipa de projeto.

Assim, com os avanços tecnológicos registados nos últimos anos, surgiu a necessidade de uma adaptação constante por parte do setor, com o intuito de conseguir uma gestão de projetos eficiente e que proporcione resultados dentro dos prazos estipulados. Este tópico também sofreu uma evolução de grande escala ao longo dos séculos. Embora discretamente, a Gestão de Projetos já se encontra presente na humanidade desde as primeiras construções registadas, onde era necessário alocar recursos humanos, registar quantidades de materiais ou definir datas para conclusão das obras.

Atualmente, já existem metodologias ágeis para gestão de projetos, onde as equipas de trabalho não são fixas, organizam-se autonomamente e trabalham sobre datas-limite alteráveis em função dos objetivos do projeto. Esta mudança verificou-se devido a uma necessidade de estruturar abordagens perante os clientes, melhorando assim as práticas existentes na gestão de projetos. Neste sentido, a competitividade no mercado exige que as empresas do setor metalomecânico adotem práticas de gestão de projetos que sejam não apenas eficazes, mas também flexíveis e adaptáveis às rápidas mudanças propostas pelas exigências dos clientes.

A globalização e a crescente complexidade dos projetos industriais requerem que as empresas implementem estratégias de gestão que possam lidar com a variabilidade e a incerteza, enquanto otimizam recursos e minimizam desperdícios. Para isto, é possível recorrer, nos dias de hoje, a ferramentas informáticas e *softwares* que revolucionaram os métodos de gestão de projetos utilizados, melhorando o acompanhamento dos processos produtivos, o

armazenamento, a análise de dados e, conseqüentemente, a tomada de decisões, pelos Gestores de Projeto. Só através de boas práticas no âmbito da gestão de projetos é possível alcançar os resultados desejados e garantir a satisfação de todas as partes interessadas no projeto.

## 1.2. Objetivos

Os principais objetivos deste trabalho visam ajustar algumas particularidades na disciplina de Gestão de Projetos, no contexto da indústria metalomecânica. Foram realizadas visitas a quatro empresas do setor e avaliadas as técnicas e metodologias de gestão de projetos aplicadas. Conseqüentemente, esta dissertação visa propor uma metodologia de gestão de projetos adaptada às necessidades de cada empresa, considerando as particularidades de cada projeto e facilitando a sua implementação. Para isto, será necessário integrar conceitos das metodologias tradicionais e ágeis mais conhecidas e conceituadas, como o *Waterfall*, PMBOK e *Scrum*, com o intuito de criar uma abordagem híbrida e adaptável, se necessário. Paralelamente, o desenvolvimento de documentos e *templates* com o intuito de auxiliar na execução da metodologia proposta é também um dos principais objetivos desta dissertação.

Assim, a melhoria da eficácia nas quatro empresas, no que à Gestão de Projetos diz respeito, bem como a capacidade de reduzir o tempo de entrega dos projetos, através da eliminação de atrasos, são a principal meta que a realização deste trabalho se propõe a alcançar.

## 1.3. Metodologia

No que diz respeito à metodologia adotada para a elaboração desta dissertação, é possível dividi-la em cinco passos:

**Pesquisa bibliográfica:** para o primeiro passo, foi realizado um processo de pesquisa generalizada acerca do tema, seguida da estruturação dos tópicos a abordar, seleção de informação importante e relevante, culminando na escrita da revisão bibliográfica, a partir da informação selecionada. Esta abordagem foi utilizada seguindo a ordem de tópicos apresentada no índice. De elevada importância referir que todas as fontes de informação utilizadas para a elaboração deste capítulo são plataformas credibilizadas e que contêm artigos cientificamente validados e aprovados, tais como o *Web Of Science*, *ScienceDirect*, *Research Gate* ou o *IEEE Xplore*. Excepcionalmente, foram utilizadas outras fontes como dissertações publicadas para obtenção do grau de Mestre ou *websites* institucionais, com o intuito de retirar informação menos teórica e mais relacionada com conteúdo histórico ou figuras ilustrativas. Por vezes, estas últimas tiveram elaboração autónoma de modo a enriquecer o conteúdo do capítulo;

**Estruturação do Relatório:** Finda a pesquisa bibliográfica, realizada no âmbito da unidade curricular de Metodologias de Investigação e Planeamento, teve lugar o planeamento da estrutura desta dissertação, a divisão em capítulos e subcapítulos, bem como a idealização do conteúdo de cada um. Naturalmente, esta estrutura estaria sujeita a alterações mediante o desenvolvimento do trabalho, se assim fosse considerado necessário;

**Visitas às Empresas:** com a finalidade de redigir o cenário inicial encontrado em cada uma das empresas, foram conduzidas visitas às mesmas, pela ordem em que se encontram redigidas nesta dissertação. Simultaneamente, e após recolha toda a informação necessária, a escrita do subcapítulo dedicado a cada uma das organizações foi efetuado. Importante ainda referir que as visitas foram realizadas de modo a só iniciar o estudo da empresa seguinte, depois de se considerar concluída a análise à anterior;

**Desenvolvimento da Metodologia Proposta:** com base nos resultados da pesquisa bibliográfica e na análise dos dados recolhidos nas empresas, foi desenvolvida uma Metodologia de Gestão de Projetos adaptada ao setor metalomecânico, bem como outros documentos auxiliares que se relacionam com esta;

**Escrita da Dissertação:** finalmente, a atenção concentrou-se na redação deste trabalho, integrando e organizando todas as partes anteriormente mencionadas. Nesta fase, foram redigidas a Introdução e a Conclusão, fornecendo um contexto claro e uma visão geral dos objetivos, metodologia e resultados deste estudo.

#### **1.4. Estrutura**

Este relatório encontra-se dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo, foi feita uma introdução ao tema da dissertação, sendo explicada a contextualização do trabalho, os seus objetivos, a metodologia utilizada para a realização do mesmo, bem como a sua estrutura.

O segundo capítulo apresenta uma revisão bibliográfica aprofundada acerca dos tópicos mais importantes relacionados com a dissertação a realizar, nomeadamente a definição de gestão de projetos, metodologias utilizadas na disciplina, aprofundando o tema, de modo a esclarecer e contextualizar o conteúdo da dissertação, onde o presente relatório servirá de base. Também serão estudadas ferramentas que complementam a utilização destas metodologias, sendo dado ênfase às ferramentas colaborativas, que permitem trabalhar em rede a partir de diferentes computadores e utilizadores. Será ainda abordada uma investigação ao setor metalomecânico e a utilização da gestão de projetos nesta área, apresentando as vantagens e desvantagens desta relação. De seguida, serão analisados alguns casos de estudo onde foram implementadas com sucesso metodologias específicas para gestão de projetos nesta indústria.

O terceiro capítulo visa a realização de uma análise à situação inicial em cada uma das empresas em estudo, pelo que é dedicado um subcapítulo a cada uma, além do subcapítulo final, que resume a situação inicial encontrada em todas as organizações e permite identificar semelhanças e principais diferenças entre estas.

O quarto capítulo é referente à metodologia criada, e explicita todo o processo de criação da mesma, desde a decisão da sua base, como o estudo realizado para adaptação de outras metodologias, culminando na apresentação de todas as fases do processo. Por fim, foi desenvolvido um subcapítulo com as sugestões de adaptação específicas a cada empresa.

O quinto e último capítulo destina-se à realização de uma conclusão acerca do conteúdo do trabalho, as limitações do mesmo e ainda os principais aspetos a ter em conta para a realização de trabalhos futuros.



## 2. Revisão Bibliográfica

O segundo capítulo do presente relatório, dedicado à revisão bibliográfica acerca do tema que consta no título, constitui uma exploração profunda e criteriosa das fontes relevantes que fundamentam o entendimento da gestão de projetos no contexto da indústria metalomecânica. Para isto, foram aprofundados os temas principais e explicitados detalhadamente nos subcapítulos que constituem a revisão bibliográfica.

### 2.1. Introdução à Gestão de Projetos

A Gestão de Projetos pode ser definida como a aplicação de conhecimentos, ferramentas e técnicas a projetos com o intuito de cumprir com os requisitos do mesmo (Domingues & Clemente, 2023). A Gestão de Projetos apresenta um papel extremamente importante nos projetos, uma vez que coordena as tomadas de decisão que dizem respeito aos objetivos, planeamento e equipa envolvida no mesmo (Kock & Kaufmann, 2022). De um modo geral, a gestão de projetos preocupa-se, acima de tudo, com o bom desempenho dos projetos, que podia ser medido no curto prazo através de três critérios principais: tempo, custo e qualidade, o chamado “triângulo de ferro”. Este modelo provou-se inadequado, pelo que foi necessário definir outros critérios, como a integração, recursos humanos, comunicação, entre outros (Sjekavica & Raadujkovic, 2017).

#### 2.1.1. Definição de Projeto

Um projeto é um esforço temporário com um início e final bem definidos, com o intuito de originar um produto, serviço ou um resultado (Chen & Wang, 2023). O final do projeto é alcançado quando os objetivos do mesmo são alcançados ou então quando o projeto é encerrado porque os resultados não podem ou não serão alcançados. Os serviços, produtos ou resultados obtidos no final de um projeto são sempre únicos. Veja-se o exemplo de um projeto para construção de um edifício: mesmo que diferentes infraestruturas sejam construídas pelas mesmas equipas ou através de materiais semelhantes, o edifício obtido é único, com *design* localização, *stakeholders* ímpares.

É possível relacionar com projeto outros conceitos importantes, como o de portfólio, subportfólio ou programa. Define-se portfólio como uma coleção de projetos, programas e outras operações que visem o alcance de objetivos por parte de um grupo de trabalho. Quanto aos programas, são agrupados num portfólio juntamente com projetos e outros trabalhos que

servem de suporte ao portfólio (Project Management Institute, 2013). A Figura 1 ajuda a entender a relação entre estes conceitos.

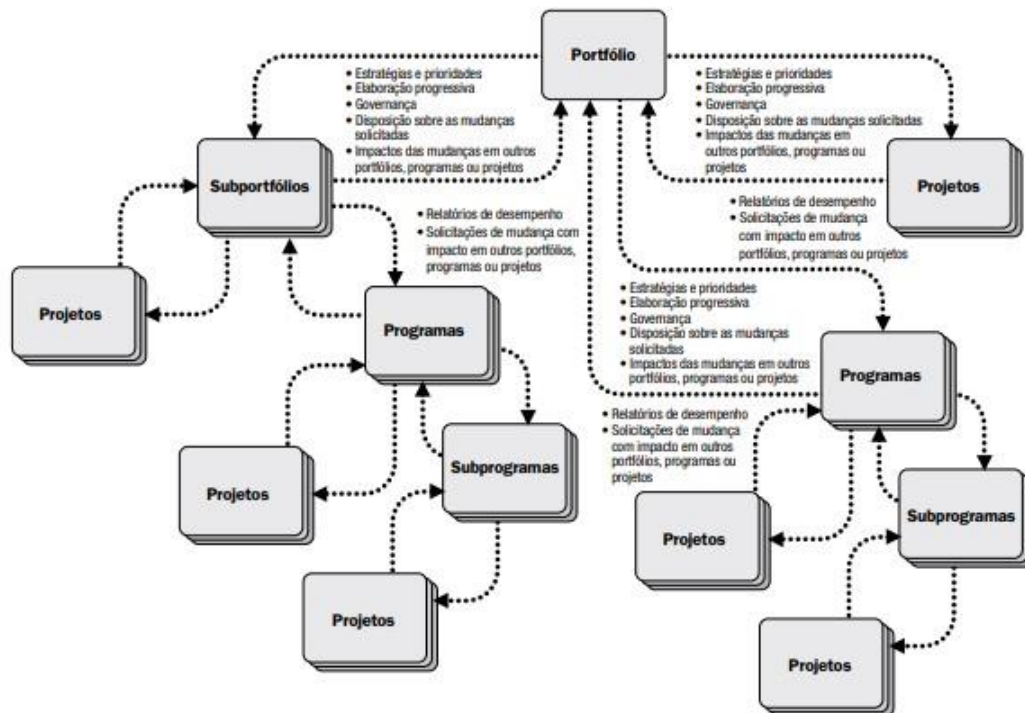


Figura 1: Relação entre Projeto, Portfólio e Programa. Fonte: (Project Management Institute, 2013)

### 2.1.2. O Âmbito de um Projeto

A gestão e criação do Âmbito (ou *Scope*) é uma função crítica no processo de gestão de projetos, pois as alterações no Âmbito podem resultar em custos adicionais e impactar significativamente o desempenho do projeto, bem como os resultados esperados. A gestão do Âmbito de um projeto envolve cinco etapas principais, segundo Al-Rubaiei, Nifa, & Musa (2018):

- Planear o Âmbito;
- Recolha de requisitos;
- Definir o Âmbito;
- Criar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP);
- Validar e Controlar o Âmbito

Estas etapas são essenciais para garantir que todas as partes interessadas estejam alinhadas quanto aos objetivos do projeto. No entanto, deve ser destacado o passo de Definição do Âmbito do projeto, uma vez que este estabelece os limites e restrições do mesmo, determinando o que constará deste conceito (Al-Rubaiei, Nifa, & Musa, 2018). Por outras palavras, permite hierarquizar e estabelecer prioridades, o que evita mudanças significativas que possam vir a afetar o normal funcionamento do projeto.

Assim, a participação dos *stakeholders* na definição do *Scope* desde a fase inicial é crucial. Envolver todas as partes interessadas garante que as expectativas sejam correspondidas e que todas as preocupações sejam consideradas, aumentando as hipóteses de sucesso do projeto. Este envolvimento é especialmente importante para evitar problemas como atrasos, trabalho extraordinário e custos adicionais, que podem ocorrer devido a uma definição incompleta do Âmbito do projeto (Fageha & Ajibade A., 2013).

Em resumo, a Gestão do Âmbito é vital para o sucesso de qualquer projeto, pois estabelece claramente o que deve ser realizado e fornece uma base sólida para todas as atividades subsequentes. A definição clara do *Scope*, juntamente com a participação ativa dos *stakeholders* e a implementação de boas práticas relacionadas com esta temática, são elementos indispensáveis para a entrega bem sucedida de projetos.

### 2.1.3. Ciclo de Vida de um Projeto (fases e processos)

A complexidade inerente a todos os projetos significa que a realização dos seus objetivos não pode ser alcançada apenas com uma identificação clara dos mesmos ou com a nomeação de um gestor de projeto competente. Para atingir o resultado desejado, é necessário seguir um caminho, muitas vezes longo, que pode ser dividido numa série de etapas ou fases que precisam de ser planeadas apropriadamente e seguidas numa ordem específica (Brand, 1998).

Deste modo, o conceito de ciclo de vida de um projeto surgiu com o intuito de auxiliar na explicação de uma variedade de comportamentos problemáticos aquando da realização de projetos, como o estilo de liderança do gestor de projetos em diferentes fases ou a gestão de conflitos (Slevin & Pinto, 1988). Dominar este conceito beneficia a análise dinâmica do projeto ao longo do tempo e permite que este, sendo dividido em fases, seja controlado de forma mais eficaz, permitindo a conclusão do entregável com um maior rigor e confiança (Patanakul, lewwongcharoen, & Milosevic, 2010).

É possível referir que diferentes tipos de projetos possuem ciclos de vida e número de fases distintos, em função dos produtos ou serviços aos quais dizem respeito, ou da indústria onde se encontram inseridos (Silva & Gil, 2013). Por exemplo, segundo Aaltonen & Kujala (2010), o ciclo de vida de um projeto, no caso de ser um projeto de investimento, encontra-se dividido em três fases principais: Preparação do Investimento, Execução do Projeto e a fase de Operações.

No entanto, a teoria geral do ciclo de vida de um projeto defende que, apesar de cada projeto ser único, todos eles passam por cinco fases principais (Nie, Xiong, Qing, & Huang, 2008):

- **Origem do projeto:** nesta fase, o projeto é proposto com o intuito de criar um produto/serviço. É normal nesta fase ser exigido um pedido de orçamento ou outro compromisso futuro antes de existir um gestor de projeto designado e o mesmo permita o avanço do projeto para a segunda fase.
- **Início do Projeto:** na segunda fase, é designado um gestor de projeto, que identifica todos os recursos humanos e materiais necessários para atingir os objetivos a que o

projeto se propõe. Nesta fase, o projeto já foi aprovado e o seu planeamento começa a ser pensado de uma forma bastante generalizada, uma vez que apenas na terceira fase se dá ênfase ao planeamento detalhado do projeto. O início do projeto dá-se então por concluído quando é analisado o *business case* e é tomada uma decisão: interromper o projeto ou avançar para o planeamento.

- **Planeamento do Projeto:** esta fase preocupa-se principalmente com a otimização dos parâmetros do projeto (Custo, Objetivos, Calendário e Qualidade). Também é comum serem adicionados novos membros à equipa de projeto nesta fase, dada a análise profunda que é realizada, permitindo identificar lacunas nos diversos setores. São adicionados ao projeto elementos-chave como especificações técnicas e a gestão do risco, já que novos riscos são descobertos em relação às fases anteriores. No Planeamento do projeto, dá-se o fim do plano propriamente dito para dar lugar à execução, o que não implica que não possam ser planeadas determinadas situações em fases posteriores. Esta fase termina com a reavaliação do *business case* e respetiva decisão acerca da viabilidade da realização do projeto.
- **Execução e Controlo do Projeto:** é nesta fase que se dá o maior aumento ao nível da quantidade de membros na equipa de projeto. Em paralelo, os recursos são aplicados no projeto. Deste modo, a principal função de um gestor de projeto passa por assegurar que todas as datas estipuladas são cumpridas e acompanhar o desenvolvimento do projeto de forma contínua. Para isto, são utilizados os planos e processos desenvolvidos nas primeira e segunda fases. Esta fase termina com a preparação da implementação do produto ou serviço desenvolvido no projeto na empresa que o solicitou.
- **Fecho do Projeto:** a última fase dedica-se à avaliação do resultado do projeto e a comparação com o desempenho esperado. É recebido um *feedback* dos clientes para auxiliar a esta avaliação. Serve ainda para retirar boas práticas e outras funcionalidades de todo o processo de modo a aplicar em projetos futuros, corrigindo tudo aquilo que possa ter ocorrido que não foi de encontro ao esperado.

Na Figura 2, é possível observar o gráfico das diferentes fases de projeto em função do custo.

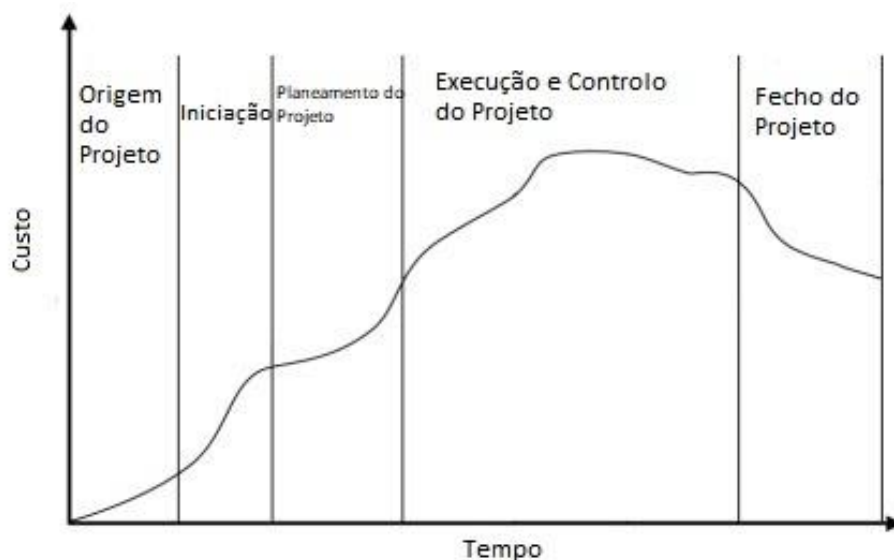


Figura 2: Fases de um projeto típico. Adaptado de (Nie, Xiong, Qing, & Huang, 2008)

## 2.2. Metodologias de Gestão de Projetos

Uma metodologia define-se como um conjunto de princípios e *guidelines* que servem para aplicar numa situação específica. Quando se trata de projetos, estas *guidelines* podem tratar-se simplesmente de uma *checklist* com todos os assuntos a tratar, ou de uma abordagem específica face a um assunto, templates a utilizar, etc. De uma forma simplificada, metodologia refere-se a tudo aquilo que já se encontra previamente definido e é de constante utilização. Há quem defina este termo como um conjunto de métodos e procedimentos normalizados cujo intuito passa por entregar um produto ou serviço de qualidade (através do projeto) (Charvat, 2003).

Uma metodologia de projeto bem sustentada permite que toda a equipa envolvida no projeto esteja familiarizada com a mesma e que a utilizem adequadamente durante a realização do projeto. Outras vantagens relacionadas com a utilização de uma metodologia adequada podem ser, segundo Jovanovic & Beric (2018):

- Gestão de projetos mais fácil e simples;
- Planeamento e Controlo do Projeto acessível;
- Melhor comunicação com a equipa de projeto e com os stakeholders;
- Introdução da mudança de modo eficazmente;
- Rapidez de obtenção de resultados.

No entanto, é importante reforçar que uma metodologia adequada não é, por si só, uma resolução de problemas ou garantia de sucesso no projeto (Charvat, 2003).

É possível dividir as metodologias de gestão de projetos em dois grandes grupos principais: Tradicionais ou *Agile*. As metodologias tradicionais surgiram no início da década de 1950 e fornecem métodos que uniformes que não se alteram de projeto para projeto. Através desta

abordagem, onde se parte do pressuposto que todos os projetos são previsíveis e lineares, o planeamento simplifica-se e é possível acompanhá-lo sem grande dificuldade (Dursun, Goker, & Mutlu, 2021). Assim, focam-se em seguir um plano previamente traçado, de acordo com os procedimentos habituais, aplicando conhecimentos, ferramentas, técnicas e habilidades a atividades de projeto, de modo a atingir os objetivos (Salameh, 2014). As metodologias *Agile* são bastante mais flexíveis face às metodologias tradicionais, e adaptam-se a ambientes e situações adversas com uma maior facilidade. Por este motivo, estão a ganhar popularidade na indústria atualmente, nomeadamente na indústria de *software*, onde se opta por seguir uma metodologia em função das características de um projeto específico (Awad, 2005).

A Tabela 1 visa evidenciar as principais características das duas metodologias.

Tabela 1: Comparação entre as metodologias Tradicionais e Agile. Adaptado de (Jovanovic & Beric, 2018)

| Metodologias Tradicionais            | Metodologias Agile                    |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Processo permanente                  | Processo Sequencial                   |
| Estrutura de Projeto Fixa            | Estrutura de Projeto Alterável        |
| Documentação detalhada               | Documentação provisória               |
| Reuniões ocasionais com o cliente    | Reuniões regulares com o cliente      |
| Equipa de Projeto Multifuncional     | Equipa de Projeto auto-organizada     |
| Autoridade alta do Gestor de Projeto | Autoridade média do Gestor de Projeto |

Nos subcapítulos seguintes, serão abordadas algumas metodologias dentro destes dois tipos.

### 2.2.1. Waterfall

A *Waterfall* é a metodologia mais antiga e mais conhecida de todos os modelos *Software Development Lifecycle* (SLDC). É bastante utilizada em projetos governamentais e em grandes empresas. Na metodologia *Waterfall* (ou Cascata) de planeamento de projeto, os passos são realizados de forma sequencial, onde não se inicia uma fase do projeto se a anterior não estiver devidamente concluída (Alshamrani & Bahattab, 2015). Os resultados esperados são comunicados pelo cliente na fase inicial do projeto. Assim, todo o projeto é trabalhado e orientado em função dos objetivos (planeamento holístico), com funções, responsabilidades e datas-limite. Esta metodologia tradicional permite obter estabilidade nos processos, recursos previsíveis e um planeamento documental bem organizado (Thesing, Feldmann, & Burchardt, 2021).

A metodologia *Waterfall* defende que depois das necessidades do projeto estarem definidas e os objetivos claros, há um caminho desimpedido que a equipa de projeto segue até ao fim do projeto, o que torna esta metodologia linear e sequencial (Andrei, Casu-Pop, Gheorghe, & Boiangiu, 2019).

Este modelo assenta em cinco fases principais (Alshamrani & Bahattab, 2015):

### **1. Requisitos**

Nos Requisitos, realiza-se a análise das necessidades do projeto e a escrita extensiva de toda a documentação necessária, o que permite um melhor apoio ao projeto ao longo do seu desenvolvimento.

### **2. Design**

Nesta fase, é reunida informação dos Requisitos, o que permite a criação de um planeamento devidamente formulado, a escolha da tecnologia a utilizar, bem como a iniciação do *problem solving*, ou seja, é criada a solução para o projeto. O design pode ser dividido, por vezes, em Design de Alto Nível ou Baixo Nível.

### **3. Implementação (Codificação)**

Na Implementação, dá-se a conversão de todos os requisitos do projeto para o ambiente de produção. Habitualmente, existe uma *checklist* que serve como controlo da qualidade, para verificar se todas as especificações requeridas, o planeamento temporal, a qualidade, etc. estão em conformidade com o planeamento (Petersen, Wohlin, & Baca, 2009).

### **4. Testagem**

Na quarta fase, são realizados testes à solução criada, verifica-se se esta se enquadra com todos os requisitos do projeto definidos inicialmente. Após esta análise, eventuais erros são encontrados e corrigidos. Finalmente, o produto ou serviço criado pelo projeto é entregue ao cliente, após passar por uma nova *quality gate*, onde o cliente aprova o resultado do projeto, se este foi entregue de acordo com a programação temporal definida e se a qualidade está ao seu agrado (Petersen, Wohlin, & Baca, 2009).

### **5. Suporte (ou Manutenção)**

Esta última fase sucede-se no pós projeto. De um modo geral, foca-se na resolução de problemas que possam ser reportados pelo cliente, prestando suporte a este sempre que necessário. Caso os problemas aconteçam devido a falhas no produto ou serviço entregues, é possível ser enviado uma nova versão deste, devidamente corrigida.

A Figura 3 representa de forma esquemática a sequência das diferentes fases da metodologia *Waterfall* explicadas anteriormente.



Figura 3: Sequência de fases da metodologia *Waterfall* (Autoria Própria)

De modo a sintetizar as vantagens e desvantagens desta metodologia, a Tabela 2 apresenta uma breve análise às mesmas.

Tabela 2: Vantagens e Desvantagens da utilização do Waterfall. Adaptado de (Alshamrani & Bahattab, 2015)

| Vantagens   | Desvantagens  |
|---|---|
| Fácil utilização e implementação  | Dificuldade em adaptação à mudança  |
| Bastante conhecida e utilizada  | Testagem tardia   |
| Minimiza a sobrecarga de planeamento  | Necessidade de conhecer os requisitos desde o início do projeto                       |
| Funciona extremamente bem em projetos devidamente enraizados e permite estruturar equipas inexperientes | Inadequada para projetos complexos  |
| As fases são processadas e completas sequencialmente (simplificação de processos)                       | Cliente não tem a possibilidade de ir acompanhando o projeto                          |
| -   | Pequenos erros podem causar grandes problemas devido à inflexibilidade da metodologia |

Através da tabela, é possível perceber que este método é adequado a projetos onde os requisitos são bem conhecidos, claros e fixos, e onde a qualidade é mais importante que o custo e o calendário a cumprir.

## 2.2.2. PMBOK

O PMBOK, abreviatura de *Project Management Body of Knowledge*, é um guia de gestão de projetos apresentados pelo *Project Management Institute* (PMI), que apresenta boas práticas a seguir e com aplicabilidade na maioria dos projetos. Todo o conhecimento, técnicas, ferramentas e competências podem ser aplicados de acordo com o projeto a realizar e das competências do seu gestor (Bayona, Nemias, & Bustamante, 2018).

Deste modo, o PMBOK proporciona diretrizes, normas e características que servem para a descrição de processos e a relação entre os mesmos. Este guia reconhece 47 processos, agrupados em 5 categorias (Parra, Saroza, Martinez, & Bello, 2015):

- **Grupo de Processos de Início:** concebidos para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente;
- **Grupo de Processos de Planificação:** servem para estabelecer o alcance do projeto, refinar os objetivos e definir o curso de ação para o alcance dos objetivos propostos pelo projeto;
- **Grupo de Processos de Execução:** os processos deste grupo visam cumprir com o planeamento definido anteriormente de modo a satisfazer as especificações do projeto;
- **Grupo de Processos de Monitorização e Controlo:** rastrear, regular e controlar o progresso e o desempenho do projeto, de modo a identificar possíveis lacunas no plano e a corrigi-las atempadamente
- **Grupo de Processos de Fecho:** finalização de todas as atividades de um grupo de processos, de modo a encerrar o projeto ou uma fase do mesmo.

É possível afirmar que existe uma ligação entre estes grupos de processos, uma vez que, habitualmente, a saída de um grupo de processos é a entrada em outro e assim sucessivamente, tal como se verifica na Figura 4.

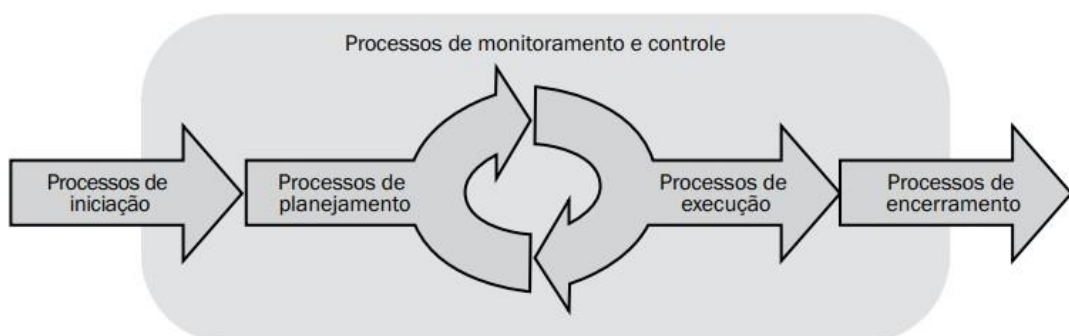


Figura 4: Relação entre os diferentes grupos de processos no PMBOK

Fonte: (Project Management Institute, 2013)

A metodologia PMBOK propõe ainda dez áreas de conhecimento onde é possível agrupar todos os grupos de processos. As áreas são definidas como um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que compõem um campo profissional, de gestão de projetos ou uma área de especialização (Project Management Institute, 2013). Estas áreas utilizam-se na maioria dos projetos, no entanto cada equipa deve adequar a sua utilização a cada projeto.

As dez áreas de conhecimento são, segundo Parra, Saroza, Martinez, & Bello (2015):

1. **Gestão da integração do projeto:** tomada de decisões, como a alocação de recursos, concessões entre objetivos e gestão das dependências mútuas entre as várias áreas de conhecimento;
2. **Gestão do âmbito do projeto:** inclui os processos necessários que assegurem que o projeto inclui somente o trabalho necessário, de modo a terminar com sucesso. Esta gestão relaciona-se com o controlo do que está e não está no projeto;
3. **Gestão do tempo do projeto:** refere-se ao planeamento temporal do projeto, de modo a garantir o término pontual do mesmo. Define-se as atividades e respetiva sequência, são implementadas num cronograma que será monitorizado ao longo do projeto;
4. **Gestão dos custos do projeto:** controla o planeamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gestão e controlo dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado;
5. **Gestão da qualidade do projeto:** cumprimento de políticas de qualidade definidas pela organização executora, bem como os objetivos e responsabilidades, de modo a que o projeto cumpra com os requisitos;
6. **Gestão dos recursos humanos do projeto:** processos que guiam, gerem e organizam a equipa envolvida no projeto. Tipicamente, o envolvimento dos membros da equipa neste processo fortalece o compromisso perante o projeto;
7. **Gestão das comunicações do projeto:** assegura que as informações do projeto são devidamente planeadas, geridas, controladas e dispostas apropriadamente. Deste modo, existindo uma comunicação eficaz, alcança-se mais facilmente os resultados pretendidos no projeto;
8. **Gestão dos riscos do projeto:** passa por aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto;
9. **Gestão das aquisições do projeto:** inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos à equipa do projeto. A organização pode ser tanto o comprador quanto o vendedor dos produtos, serviços ou resultados de um projeto;
10. **Gestão das partes interessadas do projeto:** processos exigidos para identificar todas as pessoas, grupos ou instituições que podem impactar ou serem impactados pelo projeto, analisar as expectativas das partes interessadas e respetivo impacto no

projeto, desenvolvendo estratégias de gestão apropriadas para o envolvimento eficaz das partes interessadas nas decisões e execução do projeto.

A utilização da metodologia PMBOK introduz uma série de vantagens na Gestão de Projetos, nomeadamente (Kayser, 2021):

- Normalização de processos, tornando-os previsíveis e eficientes;
- Redução de Falhas;
- Análise contínua dos resultados e respetivos riscos;
- Criação de uma estrutura organizacional funcional nas empresas.

No que diz respeito às desvantagens do PMBOK, é possível destacar a sua dificuldade de implementação, as limitações que apresenta quanto à natureza dos projetos e respetivos requisitos e ainda quanto à equipa de trabalho, uma vez que o PMBOK exige uma equipa comprometida e experiente.

Em suma, é possível perceber que o PMBOK é uma metodologia de gestão de projetos credibilizada internacionalmente, sendo por isso bastante utilizada, permitindo uma referência valiosa para muitas empresas e projetos.

### **2.2.3. V-Model**

O V-Model foi introduzido em 1986 por Paul Rook e funciona como um guia para processos de desenvolvimento de *software* (Durmus, Ustoglu, Tsarev, & Boercsoek, 2018). Este modelo é uma metodologia de gestão de projetos baseada no modelo *Waterfall*, especificando todas as etapas principais que ocorrem no ciclo de vida de um produto, onde ações concretas devem ser definidas (Fodor, Jánó, & Fizesan, 2019). O V-Model difere do modelo em Cascata no nível de conhecimentos técnicos disponíveis, pois pode ser aplicado a projetos mais complexos (Nakigudde, 2019).

O modelo em V define a relação entre o desenvolvimento e a testagem de cada atividade. No que diz respeito à comparação com as restantes metodologias, esta tem a particularidade de implementar um processo de verificação entre cada fase, e não apenas no final do projeto (Durmus, Ustoglu, Tsarev, & Boercsoek, 2018).

O desenvolvimento desta metodologia inicia-se com a definição dos requisitos do cliente, pois estes são a base da validação do produto depois do seu desenvolvimento. Assim, o processo passa por quatro fases: análise de requisitos, análise funcional, design de alto nível e design de baixo nível (Eichmann, Melzer, & God, 2019). Alguns autores que definem a análise de requisitos e a análise funcional como uma única fase.

Assim, o design em V representa a forma como o processo de desenvolvimento interage com os requisitos do cliente e com a solução a implementar, o que leva a uma demonstração final através de um plano de validação. As etapas do modelo em V representam diferentes partes do projeto, até ao processo de implementação, que funciona como ponto de viragem e é o nível

mais profundo de todo o modelo. Este é finalmente testado e validado, com o intuito de completar todos os requisitos propostos inicialmente (Ponce, Mendez, & Molina, 2021).

A Figura 5 aborda o V-Model de forma esquematizada, com o intuito de facilitar a compreensão do mesmo.

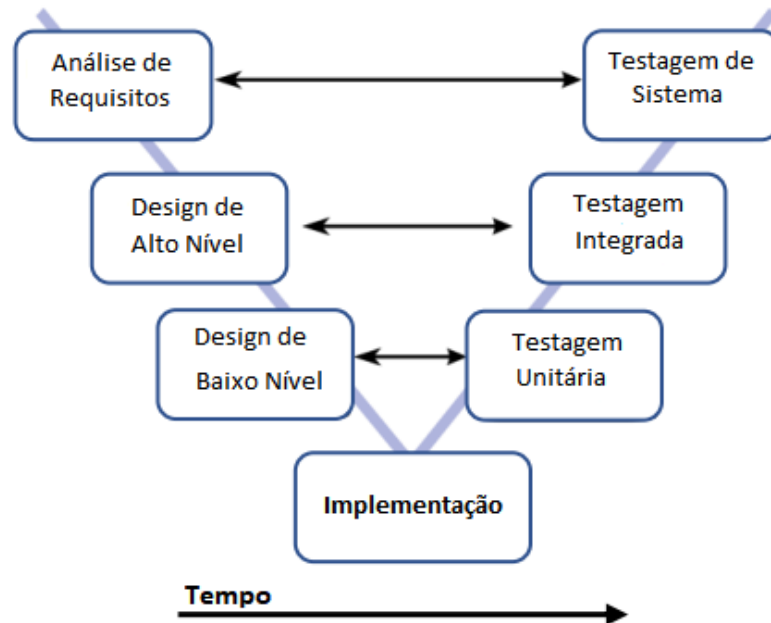


Figura 5: V-Model de forma esquemática. Adaptado de (Fodor, Jánó, & Fizesan, 2019)

Podem ser apontadas ao V-Model as vantagens e desvantagens apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Vantagens e Desvantagens da metodologia V-Model. Adaptado de (Durmus, Ustoglu, Tsarev, & Boercsoek, 2018)

| Vantagens  | Desvantagens   |
|--|--|
| Controlo mais fácil devido à standarização de processos  | Baixa flexibilidade, processo caro e onde é difícil alterar o âmbito (scope)   |
| Fácil estimacão de custos devido à repetibilidade do processo                                  | Não há protótipos iniciais   |
| Cada fase tem produtos específicos   | Aborda o desenvolvimento de <i>software</i> no âmbito de um projeto em vez de uma empresa.   |
| Grande probabilidade de sucesso devido aos planos de teste e documentação antes da codificacão | Demasiado simples para refletir com precisão o processo de desenvolvimento de <i>software</i> , o que pode levar os gestores de projeto a uma falsa sensacão de segurancça |
| Fornecimento de um <i>roadmap</i> de fácil compreensão para desenvolvimento de <i>software</i> | -  |

#### 2.2.4. Scrum

O *Scrum* é uma técnica de gestão de projetos inserida na secção de metodologias Agile, que possibilita o desenvolvimento iterativo e adicional de produtos, permitindo o cumprimento de prazos de trabalho, maximizando a resposta às necessidades do cliente. Todas as tarefas são realizadas de forma rápida e com qualidade por parte de equipas auto-reguladoras (Legowo, Indiarito, & Prayitno, 2019). É atualmente a metodologia mais utilizada nos projetos de *Software* (Simoyama, Bueno, & Battisti, 2016). Deste modo, o *Scrum* oferece uma forma de trabalho personalizada de projeto para projeto, existindo flexibilidade na seleccão de requisitos do cliente e onde não existem procedimentos normalizados a seguir (Srivastava, Bhardwaj, & Saraswat, 2017).

Esta metodologia assenta em três pilares principais: Transparência, Inspeccão e Adaptaçãoo. A Transparência refere-se à procura pela visibilidade em todos os processos por parte de quem partilha responsabilidade no projeto. A Inspeccão deve ser realizada frequentemente para detetar possíveis variaçoes e não interromper a execuçãoo do trabalho a desenvolver. No que diz respeito à Adaptaçãoo, esta relaciona-se com a capacidade de ajuste face às eventuais falhas ou desvios detetados durante a realizaçãoo do projeto, em comparaçãoo com os requisitos do cliente (Sutherland & Schwaber, 2020).

O fluxo de trabalho do *Scrum* consiste numa colaboração próxima e contínua entre a equipa de trabalho, o *Scrum Master* e o *Product Owner*. Estes três papéis são a base do método e cada um tem uma função bem definida (Srivastava, Bhardwaj, & Saraswat, 2017):

- **Scrum Master:** tem a função de eliminar impedimentos no projeto;
- **Equipa de Trabalho:** equipa multifuncional com ambiente inovador e versátil, que visa ir de encontro aos requisitos do cliente;
- **Product Owner:** é o representante do cliente ou dos *stakeholders* envolvidos no projeto.

Aliado aos papéis *Scrum* mencionados acima, esta metodologia é caracterizada por tarefas ou atividades próprias:

- **Sprint:** Esta atividade é composta por uma reunião de planeamento, pela execução da *Sprint* e por reuniões diárias. É limitada a um mês, pois quando o horizonte temporal é demasiado longo, o risco e a complexidade do que será construído pode mudar. Durante a execução de uma *Sprint*, espera-se que não ocorram mudanças significativas que possam alterar o objetivo da *Sprint*, que as metas de qualidade não diminuam e que o âmbito pode ser renegociado entre o *Product Owner* e a equipa de trabalho (Ferrao & Canedo, 2015).
- **Reuniões de uma Sprint:**
  - Na reunião de planeamento, é necessário definir objetivamente todo o trabalho a ser realizado durante o período da *Sprint* (Ferrao & Canedo, 2015).
  - As *Daily Scrum* são reuniões diárias na fase de execução do projeto e acontecem tipicamente no mesmo horário e local. O conteúdo destas reuniões consiste na explicação do que cada elemento da equipa realizou desde a última reunião, o que irá fazer até à próxima e uma estimativa dos obstáculos que poderá encontrar (Ferrao & Canedo, 2015).
  - A *Sprint Review* é uma reunião que se realiza no final do período da *Sprint* que visa analisar o incremento e adaptar o *backlog* do projeto, caso seja necessário. Nesta reunião, a equipa de trabalho exhibe ao *Product Owner* o trabalho realizado durante o período de *Sprint* (Ferrao & Canedo, 2015).
  - A *Sprint Retrospective* realiza-se após a reunião de revisão e serve para que a Equipa de Trabalho faça uma revisão ao próprio trabalho realizado e crie um plano de melhorias a serem aplicadas ao próximo período de *Sprint*.

Importante ainda referir que a organização de ideias na reunião é responsabilidade do *Scrum Master* (Ferrao & Canedo, 2015).

A metodologia *Scrum* apresenta ainda os Artefactos *Scrum*, que representam todos os materiais que necessitam de estar registados como parte do processo de desenvolvimento do projeto (Carneiro, Silva, & Alencar, 2018). É possível identificar três tipos principais:

- **Product Backlog:** consiste numa lista constituída pelos requisitos do projeto que estão ordenados prioritariamente numa lista que é gerida pelo *Product Owner* (Carneiro, Silva, & Alencar, 2018).
- **Sprint Backlog:** durante a reunião de planeamento, a equipa estima o esforço necessário para completar cada um dos *Product Backlog*, gerando assim o *Sprint Backlog*. Esta lista pretende exibir o trabalho que será desenvolvido de modo a atingir os objetivos do período de *Sprint* (Carneiro, Silva, & Alencar, 2018).
- **Incremento:** é o resultado prático da implementação de uma *Sprint*. A ideia consiste na evolução incremental do produto entre cada *Sprint*. Este deve estar sempre na condição de utilizável, fazendo com que a decisão de aplicar o incremento ao projeto seja sempre da responsabilidade do *Product Owner*. (Ferrao & Canedo, 2015)

Assim, é possível apontar a esta metodologia as seguintes vantagens e desvantagens (Hong, Yoo, & Cha, 2010); (López-Martínez, Juárez-Ramírez, Huertas, Jiménez, & Guerra-García, 2016):

Tabela 4: Vantagens e Desvantagens da metodologia *Scrum*

| Vantagens  | Desvantagens  |
|--|---|
| É de fácil e rápida introdução   | Responsabilidades e Cargos pouco claros   |
| Melhoria no trabalho de equipa, produtividade e comunicação  | Durante a fase de planeamento, só se dá importância nos sprints incrementais e nunca no calendário global do projeto                        |
| Promove a transparência, possibilitando a visibilidade dos objetivos e do progresso do projeto a toda a equipa                 | Se a equipa de trabalho for demasiado grande, as reuniões tornam-se demasiado longas e é difícil acrescentar valor a todos os participantes |
| Feedback regular por parte do <i>Product Owner</i> permite corrigir imediatamente eventuais desvios dos requisitos programados | Quando se prevê uma mudança, esta só pode ser implementada no próximo período de Sprint.  |

### 2.2.5. Kanban

Há projetos complexos que possuem níveis elevados de incerteza e variabilidade nos requisitos do cliente. Neste sentido, surgiu a necessidade de criar metodologias adaptativas que sejam capazes de dar resposta a diferentes cenários. Surgiu assim o *Kanban*, uma metodologia ágil que deriva do *Scrum*, permitindo a visualização do fluxo de trabalho e as tarefas de projeto

planeadas, através da utilização de um quadro branco, físico ou digital (*E-Kanban*) (Weflen, MacKenzie, & Rivero, 2022). Este conceito foi desenvolvido nos anos 50 na *Toyota Production Center* por Taiichi Ohno, como solução para o problema que as organizações apresentavam de produzir em excesso, gerando assim, maiores desperdícios, custos mais elevados e problemas associados. Desta forma, este sistema utiliza cartões ou sistemas visuais com o objetivo de nivelar a produção e a procura do cliente, reduzindo desperdícios e produzindo apenas o que o cliente quer (Ferreira Lopes, 2017).

De um modo simples, o *Kanban* tem o intuito de esclarecer de forma precisa todas as tarefas que precisam de ser realizadas e quando precisam de ser realizadas. Isto é conseguido através da priorização de tarefas, definição do fluxo de trabalho e do *lead time* para a entrega de tarefas (Marchwicka & Wieja, 2020). Esta metodologia é considerada um dos principais elementos da filosofia *Lean* na prática, tanto em gestão de projetos como em linhas de produção na indústria, a sua aplicabilidade é transversal (Ikonen, Pirinen, Fagerholm, & Kettunen, 2011).

Esta metodologia rege-se por uma série de princípios (Lei, Ganjezadeh, Ozcan, & Jayachandran, 2017):

- Limitar o *Work in Process* (WIP);
- Acrescentar valor durante o processo de desenvolvimento;
- Tornar este processo visível;
- Utilizar um *backlog* fixo.

O *Kanban* controla o fluxo de trabalho através de cartões que se vão movimentando entre colunas. Esta dinâmica permite visualizar a progressão do projeto e das diferentes tarefas ao longo do tempo (Ikonen, Pirinen, Fagerholm, & Kettunen, 2011). Um típico quadro *Kanban* é apresentado na Figura 6.



Figura 6: Quadro típico no Kanban. Fonte: (Adam, 2023)

Apesar das regras mencionadas acima, não existem praticamente dificuldades na aplicação desta metodologia. A principal função da equipa de trabalho *Kanban* passa por acrescentar valor ao projeto. Deste modo, não são implementadas especificações desnecessárias, nem é utilizada qualquer tipo de característica que possa não valorizar o projeto. Uma equipa *Kanban*

com sucesso tem de assegurar a melhoria contínua de processos e implementar pequenas mudanças que tornem o projeto mais apelativo. Assim, podem ser apontadas ao *Kanban* algumas semelhanças com a metodologia *Scrum*, tais como a capacidade de fragmentar o trabalho em partes mais pequenas, equipas auto-organizadas, limitar o WIP e a realização de tarefas com base na transparência (Lei, Ganjeizadeh, Ozcan, & Jayachandran, 2017). As divergências situam-se principalmente na forma como o *backlog* é gerido. Na *Scrum*, são utilizados intervalos de tempo bem definidos (*Sprints*), enquanto que no *Kanban*, sendo utilizado o fluxo de trabalho contínuo, o *backlog* é atualizado regularmente pela equipa de trabalho (*backlog* dinâmico) (Weflen, MacKenzie, & Rivero, 2022).

De grande importância mencionar que o *Kanban* utiliza um mecanismo conhecido como “*Pull*”, onde o trabalho e as tarefas são “puxadas” para o sistema quando a sua capacidade assim o permite, em vez de serem empurradas com base na procura. Isto proporciona um maior controlo sobre o projeto, uma vez que não se corre o risco de sobrelotação de tarefas, desde que o número de cartões em cada coluna esteja bem definido previamente (Damij & Damij, 2021).

Inúmeras vantagens podem ser apontadas à utilização da metodologia *Kanban* para gestão de Projetos, nomeadamente (Saltz & Heckman, 2020) e (Alaidaros, Omar, & Romli, 2018):

- Controlo do projeto através da fácil visualização do fluxo de trabalho;
- Simplicidade de processos permite uma equipa de trabalho mais motivada e focada;
- Limitação do WIP ajuda a melhorar a eficiência e evita sobrecarga de trabalho;
- Diminuição do tempo de ciclo como consequência da otimização do fluxo de trabalho.

Apesar do referido anteriormente, esta metodologia peca pela falta de prazos fixos, o que pode levar a atrasos na entrega do projeto. Além disso, é uma metodologia menos estruturada e como tal não pode ser aplicada a projetos de grau de complexidade elevado, devido à sua informalidade (Cocco, Mannaro, Concas, & Marchesi, 2011).

## **2.3. Ferramentas e Técnicas comuns de Gestão de Projetos**

Ao longo deste subcapítulo, serão exploradas técnicas e ferramentas utilizadas em Gestão de Projetos, com especial ênfase para as ferramentas informáticas colaborativas, ou seja, que permitem a utilização simultânea por parte de vários utilizadores.

### **2.3.1. Técnicas Tradicionais de Gestão de Projetos**

#### **Diagrama de Gantt**

O Diagrama de Gantt é uma técnica de planeamento de projeto, também conhecida como Diagrama de Rede e foi introduzida por Henry Gantt na década de 1910. Este diagrama tem a utilidade de planear e monitorizar a implementação de um projeto. Atualmente, permite

identificar a dependência e a relação entre atividades e o calendário de projeto. Para iniciar a construção de um diagrama de Gantt, é necessário saber a data de início das atividades, e estas são programadas para se iniciarem imediatamente depois dos pré-requisitos estarem cumpridos. Assim, este diagrama maximiza o tempo de folga disponível para todas as tarefas (Gibson & Smilor, 1991), e permite uma ampla utilização em diversos setores e para projetos de tipologias completamente diferentes.

A Figura 7 permite analisar um diagrama de Gantt.

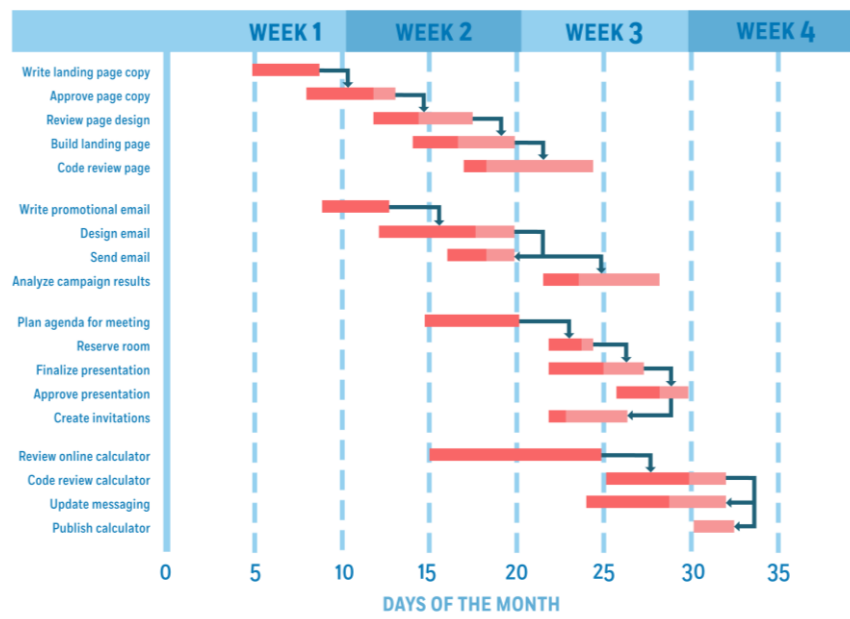


Figura 7: Diagrama de Gantt. Fonte: (Abraham, 2023)

As principais características de um diagrama de Gantt incluem (Geraldi & Lechter, 2012):

- **Barras:** representam cada tarefa envolvida no projeto; a posição e comprimento é relativa às datas de início, fim e duração total da atividade;
- **Linhas de Tempo:** como é possível observar na figura, o eixo horizontal do diagrama de Gantt refere-se à escala temporal, apresentando a duração do projeto, bem como datas intermédias relativas à duração de algumas das atividades principais;
- **Dependência de tarefas:** as setas apresentadas no diagrama representam a dependência entre atividades; deste modo, é possível observar a ordem com que as tarefas devem ser realizadas e a relação existente entre as mesmas.

No que diz respeito às vantagens e desvantagens da utilização desta ferramenta, dada a sua elevada aplicabilidade, um dos maiores prós a identificar relaciona-se com a fácil visualização global do projeto através de uma representação gráfica. Deste modo, é possível observar as datas de início e fim de atividades e ainda os parâmetros temporais de um projeto, o que permite monitorizar vários projetos simultaneamente na mesma janela temporal (Bednjanec & Tretinjak, 2013). Uma limitação dos gráficos de Gantt é que eles nem sempre conseguem levar em consideração circunstâncias alheias ao controlo do projeto, ou seja, como as atividades num

gráfico de Gantt mostram o trabalho planejado como constante, sabendo que as barras horizontais têm uma altura fixa, duas atividades podem parecer do mesmo tamanho, mas, na realidade, essas atividades podem ser diferentes em magnitude ou complexidade, apesar de se igualarem apenas na duração prevista (Shirey, 2008).

### **CPM**

O *Critical Path Method* (CPM) foi desenvolvido nos anos 50 por cientistas da Du Pont Company e da UNIVAC Division of Remington Rand, com o intuito de apoiar e ser uma alternativa ao diagrama de Gantt. Esta técnica pretende determinar qual a duração ótima de um projeto e identificar as atividades críticas, que podem ser definidas como as atividades que, caso sofram atrasos na sua preparação, afetarão diretamente a duração do projeto, ou seja, o prazo final de entrega será prejudicado (Aliyu, 2013). Este método assume que as estimativas de tempo são determinísticas, o que se pode revelar desvantajoso, tendo em conta a imprevisibilidade de alguns fatores como a mão de obra, custos, acidentes de trabalhos ou atrasos ao longo do projeto (Vergara, Teixeira, & Yamanari, 2017).

### **Análise de Rede (PERT)**

O Program Evaluation and Review Technique (PERT) foi desenvolvido pela empresa Booz Allen & Hamilton em 1958 (Roman, 1962). Tal como o CPM, foi uma das primeiras ferramentas computadorizadas de apoio à decisão a existir no que diz respeito à gestão de projetos (Trietsch & Baker, 2012). Ambos os métodos são utilizados na construção de redes, conjuntos interligados de setas e nós, que representam respetivamente, segundo o método francês, as relações entre as atividades e as próprias. A principal diferença entre o PERT e o CPM assenta na forma como é determinada a duração das atividades, sendo na primeira de forma probabilística, ou seja, no PERT considera-se a duração de cada atividade como uma variável aleatória relacionada com alguma distribuição de probabilidade. Já na segunda, o tempo de duração é tido como determinístico (dos Reis, Quintella, Pizeta, Souza, & Gomes, 2018).

Os principais objetivos da utilização da análise de rede PERT passam pela minimização de atrasos e interrupções de atividades, a identificação das atividades críticas (e caminho crítico), estabelecimento de *timings* concretos sobre quando iniciar ou terminar uma atividade e ainda monitorizar o projeto (Humphreys, 2014). A Figura 8 permite observar uma típica rede de atividades, criada com base no PERT, onde o caminho crítico se encontra identificado a vermelho.

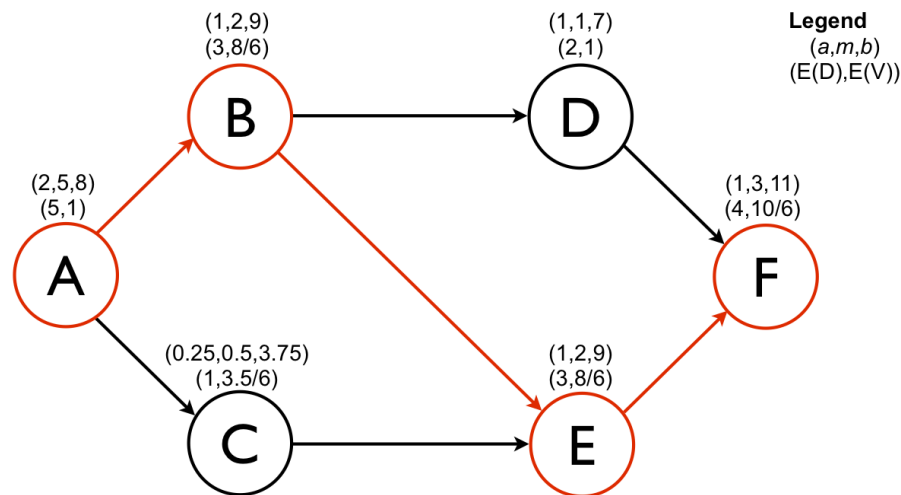


Figura 8: Diagrama de Rede. Fonte: (The Program Evaluation and Review Technique (PERT): Incorporating activity time variability in a project schedule, 2011)

Através da análise a um diagrama de rede, é possível retirar informação acerca do projeto, nomeadamente as folgas existentes em cada atividade, as atividades que precedem ou sucedem uma em particular e obviamente o caminho crítico do projeto (Dokocil & Doubravsky, 2012). A aplicação desta técnica fornece a duração esperada do projeto, a probabilidade de o concluir dentro do prazo e ainda a probabilidade de ser concluído a partir de uma data-limite (Vergara, Teixeira, & Yamanari, 2017).

Assim, conclui-se que a construção deste diagrama também permite uma eficiente alocação de recursos, tendo em conta que a visualização da relação entre atividades é possível, identifica-se as que possam apresentar recursos semelhantes e tenham proximidade temporal.

As técnicas estudadas permitem uma grande aplicabilidade em diferentes projetos e setores. De seguida, serão apresentados alguns estudos que explicam a forma como os tópicos abordados foram de elevada utilidade. Em (Barbosa de Souza, Muylaert Margem, Aguiar Cerqueira, & Daiana Rodrigues, 2017), pretendia-se analisar as restrições nos projetos da área da construção civil, no que diz respeito ao orçamento financeiro e tempo, além de desenvolver um plano para acelerar algumas atividades. A ferramenta PERT/CPM foi utilizada com o intuito de prever e melhor organizar a gestão do projeto em questão, através do gráfico em rede que desta resulta. Os resultados obtidos mostraram que o tempo de projeto se situava em 146 dias, mas que podia ser reduzido a 120 dias, acrescentando ao orçamento um valor equivalente a pouco mais de 3200€. Deste modo, concluiu-se que o uso da ferramenta PERT/CPM foi eficiente, na medida em que permitiu melhorias significativas, e é aconselhável utilizá-la em outros processos da área, desde que se tenha em conta a possibilidade de existirem eventos que possam atrasar o projeto. Num outro caso de estudo, conduzido por (Lermen, Moraes, Matos, Röder, & Röder, 2016), pretende-se otimizar as condições do projeto de produção de um laminador horizontal, nomeadamente o tempo de realização e o custo, tendo em conta as expectativas de duração das atividades. Assim, identificam-se as atividades constituintes do projeto, a sua interdependência, duração e custos, de modo a obter toda a informação

necessária para a construção do diagrama de rede. Os resultados evidenciaram que o projeto pode ser concluído em 520 horas, com um custo de cerca de 1320€, com a duração normal das atividades. Este número pode ser reduzido para 333,3 horas, acelerando todas as atividades que constituem o caminho crítico, com um acréscimo ao custo. No entanto, explorando as folgas das atividades, pode reduzir-se o custo para um valor inferior ao inicial.

No estudo desenvolvido por (Karabulut, 2017), é utilizada a simulação Monte Carlo e as técnicas PERT/CPM para o planeamento de um projeto de uma vila de luxo numa pequena/média empresa de construção, sendo que o objetivo passa por comparar os dois métodos e avaliar os riscos e incertezas de cada um. Após uma análise aos resultados obtidos, verifica-se que o tempo de projeto, segundo do CPM, é de 186 dias. No entanto, segundo a simulação Monte Carlo, existe 50% de probabilidade do projeto ser concluído ao fim de 205 dias. Assim, o estudo conclui que a técnica CPM/PERT nem sempre fornece valores extremamente realistas, pois não tem em conta todos os possíveis fatores de risco e a variabilidade existente nas atividades.

### **2.3.2. Ferramentas Informáticas para Gestão de Projetos**

Este subcapítulo tem como principal objetivo abordar algumas das ferramentas mais utilizadas em gestão de projetos. Com a evolução da tecnologia e da indústria, surgiu a necessidade de estender a gestão de projetos para ferramentas informáticas que permitam otimizar processos e conduzir eficientemente os mesmos. Assim, este subcapítulo pretende dar a conhecer alguns dos *softwares* mais utilizados, as funcionalidades e aplicabilidade de cada um deles e modo como estes se revelam indispensáveis na atualidade.

#### **Trello**

O *Trello* é um *software* de GP colaborativo, ou seja, permite que diferentes membros da equipa acessem ao projeto de diferentes localizações. Este é baseado no sistema *Kanban* e funciona através de um sistema extremamente visual, com quadros, listas e cartões, de modo a organizar e acompanhar as tarefas do projeto (Kaur, 2018). Está disponível em quatro versões: Grátis, Standard, Premium e Enterprise. A primeira, e mais elementar, oferece recursos úteis, como etiquetas, *checklists*, comentários e anexos. As duas versões pagas oferecem algumas regalias como integrações com outros *softwares*, cibersegurança avançada e suporte prioritário (Trello - Pricing, 2023).

A Figura 9 permite visualizar a interface do *software*, verificando a sua fácil compreensão. É possível analisar os cartões, que representam tarefas, que permitem armazenar informação sobre o trabalho a fazer. Assim, à medida que se vai progredindo, arrasta-se os cartões para as listas seguintes (*Doing* quando está em desenvolvimento e *Done* quando estiver terminada).

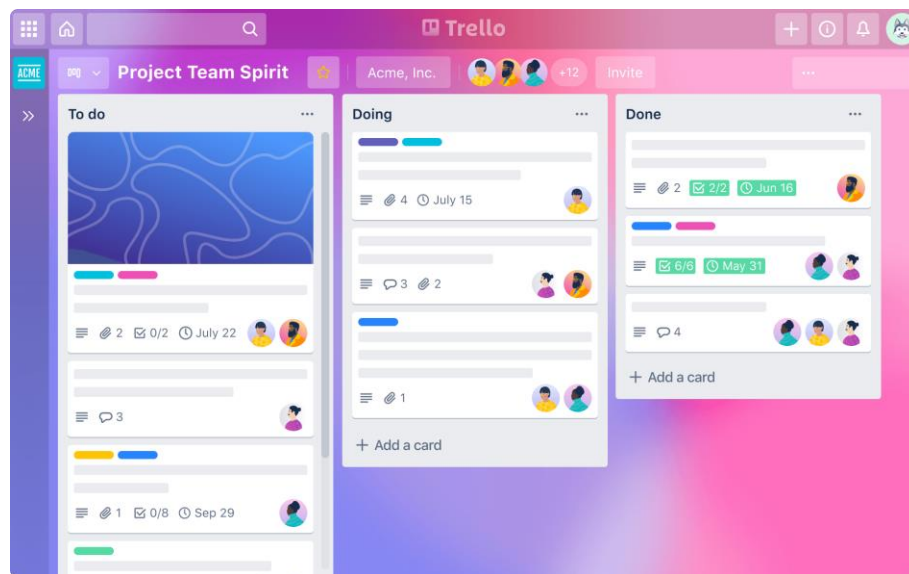


Figura 9: Interface do *Software Trello*. Fonte: (Trello - Tour, 2023)

### **ClickUp**

O *ClickUp* é um *software* colaborativo com diversas funções, entre as quais, a destacar, a capacidade de Gestão de Projetos. No entanto, esta ferramenta possui outras valências que podem ser extremamente úteis à globalidade de uma organização, apresentando utilidade em áreas tão distintas como o Marketing, Recursos Humanos ou Vendas. As funções de destaque neste *software* encontram-se assinaladas na Figura 10.

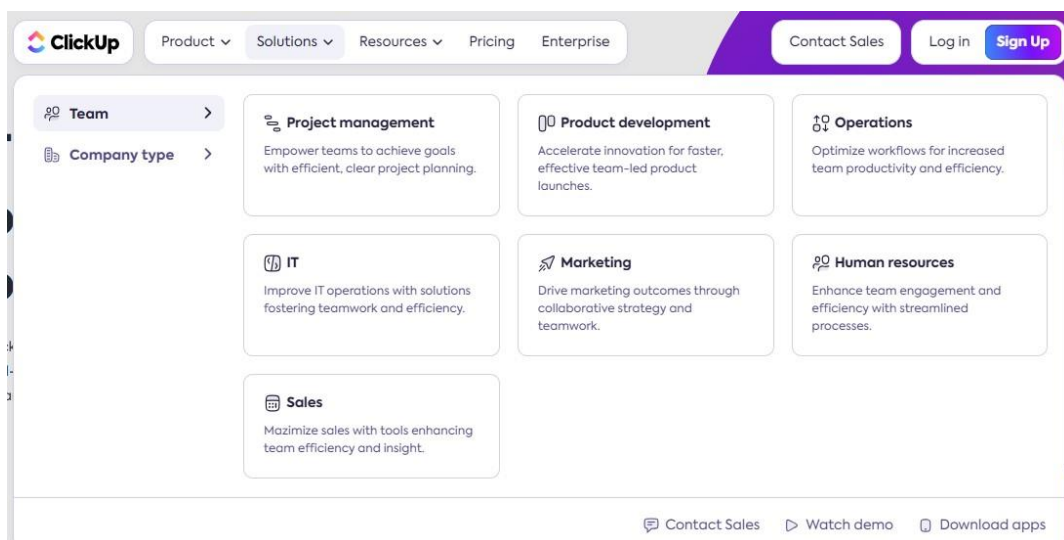


Figura 10: Principais funcionalidades do *ClickUp*. Fonte: (ClickUp, 2024)

Concentrando atenções na capacidade de Gestão de Projetos, o *software* apresenta uma grande variedade de funcionalidades benéficas a uma empresa, como a possibilidade de adoção de Metodologias Tradicionais ou Agile dentro da plataforma. Esta capacidade torna o *ClickUp* acessível a uma grande variedade de indústrias, desde empresas de produção em massa a empresas da área de *software*. O registo de tempos de produção e a visualização de carga de

trabalho de cada trabalhador são outras das principais valências que devem ser destacadas. As principais *features* do *software* para Gestão de Projetos são apresentadas na Figura 11.

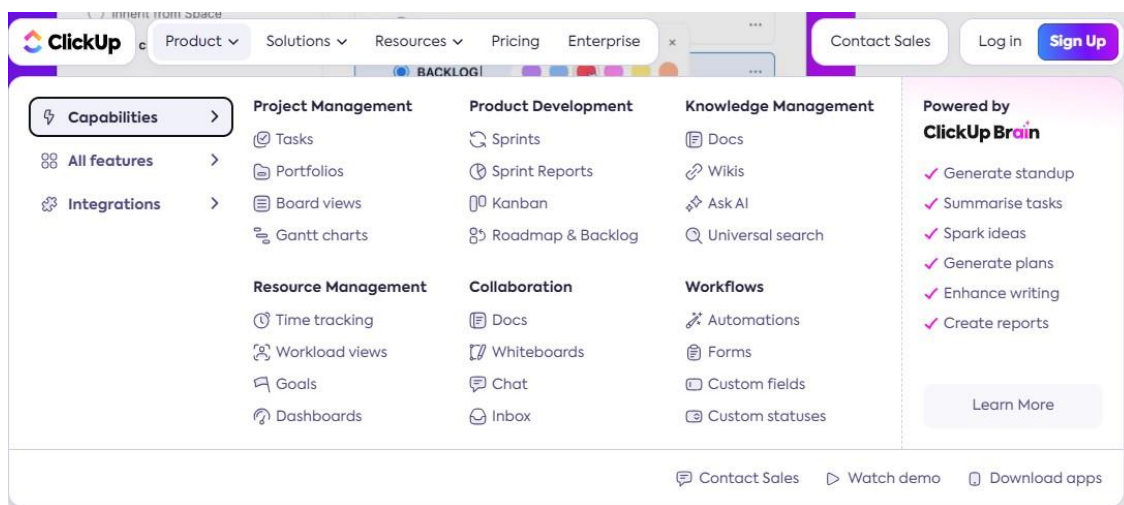


Figura 11: *Features* de Gestão de Projetos no *ClickUp*. Fonte: (ClickUp, 2024)

Outra iniciativa apresentada pela plataforma está relacionada com a existência de aulas em formato de vídeo, organizadas por ordem cronológica, que visam ensinar a trabalhar com o *software*. Este separador é denominado de *ClickUp University* e é uma vantagem em relação a outras ferramentas digitais colaborativas.

É inegável que o custo de uma plataforma de Gestão de Projetos é um dos principais fatores tidos em conta para a utilização dos mesmos. Deste modo, o *ClickUp* oferece a possibilidade de uma versão gratuita (simplificada) do *software*, e dois planos, com capacidades distintas, que permitem a utilização mais aprofundada das capacidades da plataforma. Naturalmente, o preço de cada uma é proporcional às funcionalidades disponibilizadas.

Assim, considera-se o *ClickUp* uma excelente alternativa, mesmo numa das versões pagas, a outros *softwares* mais reconhecidos, devido ao seu preço significativamente mais baixo que, por exemplo, o *MS Project*.

### **MS Project**

O *Microsoft Project* é um programa poderoso que pode ser utilizado para planear e gerir uma ampla variedade de projetos. Desde cumprir prazos cruciais e orçamentos até selecionar os recursos certos, os projetos podem tornar-se mais produtivos e alcançar resultados melhores ao utilizar o conjunto de funcionalidades que o *Microsoft Project* oferece. Assim, o *Microsoft Project* pode ser utilizado para realizar as seguintes tarefas (Wali & Othman, 2019):

1. Criar um plano detalhado e cronograma para o projeto;
2. Controlar quais atividades do projeto podem ser agendadas manualmente em vez de serem agendadas automaticamente;
3. Preparar e gerir tarefas, recursos, trabalho e custos ao nível de detalhe adequado às exigências do projeto;
4. Trabalhar com os dados do plano em diversas visualizações e relatórios;

5. Acompanhar e gerir o plano desde o início até ao encerramento do projeto;
6. Colaborar e partilhar dados com outros membros da organização. Estes recursos colaborativos são de extrema importância, pois permite um trabalho conjunto, a partilha constante de documentos, tornando o projeto mais eficiente.

Importante ainda referir que o *MS Project* se integra com outros programas Microsoft, como o Excel ou o *SharePoint*. Esta integração simplifica a transferência de dados e facilita a partilha de informações entre os diversos *stakeholders*. Embora esta seja uma ferramenta poderosa, pode não ser aconselhável para projetos demasiado simples, devido ao seu leque alargado de características e *features* (Chatfield & Johnson, 2016).

## 2.4. Gestão de Projetos na Indústria Metalomecânica

A indústria metalomecânica foca-se na criação de produtos e máquinas através da transformação de matérias-primas em equipamentos específicos pedidos pelo cliente. Para isto, o produto final é desenhado, desenvolvido, para poder ser iniciada a sua produção, e consequente venda. Este processo incorpora fases que devem ser planeadas, organizadas e programadas, tais como o planeamento de produção, controlo de stock ou análise de custos. Todas estas fases são parte do processo de controlo dos diferentes ciclos de um projeto (Pinto & Dominguez, 2012). Esta indústria encontra-se numa fase de competição negocial crescente, pelo que se torna cada vez mais importante a redução de custos, a melhoria na qualidade e a diminuição do *lead time* (Costa, Fernandes, & Tereso, 2017). Tipicamente, alguns dos problemas apresentados pelas empresas deste setor são, segundo Gonzales-Rotnero, Lbett, Quiroz-Flores, & Dias-Garay (2022), o incumprimento dos prazos de entrega, falta de matéria-prima, o atraso na realização dos planos de projeto, e a adaptabilidade face às alterações de requisitos por parte do cliente. Segundo Silva, et al. (2022), também surgem dificuldades como a gestão documental, a aceitação de vários projetos, a falta de estrutura organizacional nas empresas, bem como a falta de precisão na estimativa de tempos de determinadas atividades. Assim, a gestão de projetos surge com elevada importância dada a necessidade de melhorar o desempenho e eficiência dos processos. Neste sentido, ao longo deste subcapítulo serão aprofundadas algumas vantagens da utilização correta e contínua da gestão de projetos no setor metalomecânico, bem como enunciados resultados alcançados em casos de estudo.

### 2.4.1. Vantagens da Aplicabilidade da Gestão de Projetos

Aquando da implementação de metodologias de gestão de projetos em empresas do setor metalomecânico, é possível identificar inúmeras vantagens. Segundo (Saldanha, Tereso, Alves, & Queiros (2019), através da aplicação da metodologia *Kanban*, foi possível identificar *bottlenecks* no projeto, o que permitiu aumentar a conformidade do projeto. Também foi possível identificar com maior facilidade o ponto de situação do projeto e as tarefas que ainda faltam realizar para avançar com a entrega do projeto. Foi ainda verificado um aumento significativo no número de projetos entregues dentro do tempo espetável (23% para 70%). Em (Silva J. , 2019), o caso de estudo pretendia diminuir os desvios das durações entre o

planeamento e a execução dos projetos. Assim, através da implementação de uma metodologia de gestão de projetos baseada no *Scrum*, foi possível atingir melhorias médias na ordem dos 50% nos diferentes centros de trabalho. No caso de prático realizado por (Dias, 2019), foram desenvolvidos um estudo e um modelo de programação linear, permitindo a alocação de recursos e a identificação de atividades críticas do projeto, permitindo otimizar custos e tempos de produção.

## 2.4.2. Casos de Estudo

Com o objetivo de estudar a aplicabilidade de metodologias de gestão de projetos, foram estudados e analisados alguns casos de estudo onde esta implementação foi bem sucedida.

Em (Al-Hajj & Zraunig, 2018), pretende-se examinar as metodologias atuais de gestão de projetos e a influência que estas apresentam nos projetos e no seu sucesso. Assim, este estudo aborda várias medidas de sucesso do projeto, que dependem dos *stakeholders*, dos objetivos do projeto, e afirma que este sucesso depende do bom funcionamento da gestão de projetos, bem como do comportamento e experiência do *Project Manager*. Os resultados apresentados de uma pesquisa com gestores de projeto na indústria da construção evidenciam que existe uma grande correlação entre o sucesso do projeto e a aplicação de metodologias e técnicas de gestão de projeto, nomeadamente em relação ao cumprimento de prazos e redução de custos. É ainda relevante mencionar que se conclui que apesar do projeto ser influenciado positivamente por estas medidas, o sucesso do produto final não é garantido, pois este está dependente de diversos fatores.

Num outro caso de estudo, o objetivo consistia em analisar o impacto da implementação de metodologias de gestão de projetos no sucesso dos mesmos, na indústria petrolífera no Bahrain. Deste modo, os resultados obtidos permitiram afirmar que estas metodologias, quando aplicadas de modo abrangente, apresentam um impacto positivo significativo no bom funcionamento do projeto, sendo que a correta aplicação de Metodologias de Gestão de Projetos (PMMs) representa 32.3% do sucesso de um projeto (Hasan & Al-Hashimi, 2019). Tendo em conta que todas as empresas em estudo são da indústria petrolífera, apresentam a mesma sequência de atividades, embora com términos diferentes. Assim, o projeto é iniciado pelos *stakeholders*, o planeamento é realizado, passa-se à execução do projeto, monitorização, controlo e posterior encerramento. Em paralelo à implementação de metodologias, é ainda referida a importância da equipa de projeto ser sólida, multidisciplinada e coesa, que é responsabilidade do gestor de projeto.

É pretendido em (Muhammad, et al., 2021) explicar o efeito das metodologias Agile no desempenho do projeto. Deste modo, realizaram-se inquéritos para a recolha de dados em empresas da área do IT, no Paquistão. Assim, os resultados permitiram analisar que a implementação de metodologias Ágeis de gestão de projetos permitiram compensar a complexidade do projeto, facilitando a sua realização.

Aliado a este facto, é ainda referida a importância do *Project Manager* apresentar competências de liderança, aprimorando o desempenho de toda a equipa face às dificuldades enfrentadas.



### **3. Análise da Situação Inicial**

Este capítulo visa apresentar as situações iniciais em cada empresa visitada no âmbito da realização desta dissertação, nomeadamente as ferramentas e *softwares* utilizados e as metodologias de Gestão de Projetos que já são aplicadas. Por razões de confidencialidade, as empresas serão denominadas pelas letras A, B, C e D.

#### **3.1. Empresa A**

A Empresa A é uma empresa metalomecânica localizada na cidade da Trofa, distrito do Porto, que se encontra distribuída em duas localizações. A principal instalação conta com uma série de máquinas CNC para maquinagem de 3 a 5 eixos e tornos de várias dimensões, bem como uma área de montagem que dá conta da grande maioria das encomendas que são recebidas. Abordando este tópico, a empresa caracteriza-se por ter uma grande variedade de projetos em execução, sendo que operam peça a peça, em função das encomendas recebidas. Deste modo, cada projeto é único e depende exclusivamente das especificações do cliente. A grande maioria das encomendas são de pequeno porte e quantidade, o que não implica que a empresa não inclua no seu leque de possibilidades a realização de projetos de maior dimensão, pelo que estes existem, embora em menor quantidade. A segunda localização destina-se ao armazenamento dos diversos projetos de maior dimensão, que se encontram em fase de execução.

Recentemente, a empresa contratou o Kaizen Institute, que atua na área da consultoria especializada em implementação de ferramentas *Lean* (Sobre Nós: Instituto Kaizen, 2023). Deste modo, a empresa já implementou melhorias de produtividade, nomeadamente no que diz respeito à gestão e planeamento de produção e disposição do *layout*.

##### **3.1.1. Processo de Fabrico**

Tendo em conta a existência de uma variável grande de peças a fabricar, não é possível definir um processo de fabrico que seja transversal à produção. No entanto, tipicamente, todas as peças podem passar pelas seguintes fases (Figura 12):

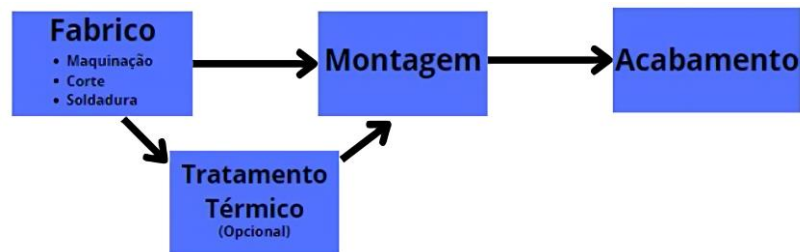


Figura 12: Processo de Fabrico generalizado na Empresa A

É de extrema importância reforçar que nem todos os projetos executados são passíveis de passar por todos os passos mencionados na Figura 12, nomeadamente em relação à Soldadura, Tratamento Térmico ou mesmo Montagem.

### 3.1.2. Áreas onde incide o Planeamento

Na Empresa A, começando o processo produtivo na fase de Fabrico, o planeamento incide apenas sobre as diferentes opções de fabrico possíveis, e da sequência que se segue ao mesmo.

### 3.1.3. Gestão de Projetos na Empresa A

Genericamente, a Empresa A caracteriza-se, no que diz respeito a gestão de projetos, pelos passos principais abaixo descritos:

- **Orçamentação:** numa primeira fase, são estimados os custos diretos, referentes ao custo das matérias-primas, mão de obra, etc, e os custos de transformação, que avaliam o número de horas que uma peça terá de ser sujeita aos diversos processos mecânicos como o corte, soldadura, pintura, maquinação, entre outros.
- **Negociação:** depois da fase de orçamentação, é debatido com o cliente o preço de execução do projeto e são discutidas datas de término do mesmo, compatibilizando uma harmonia que satisfaça as duas partes.
- **Lançamento do projeto:** quando existe a certeza de que o projeto será realizado pela empresa, passa-se ao lançamento das diversas partes do mesmo, como desenhos técnicos das peças envolvidas e dos conjuntos de montagem. Simultaneamente, avalia-se a matéria-prima existente e encomenda-se a que possa estar em falta.
- **Execução:** Depois dos passos anteriores estarem devidamente finalizados, a execução do projeto propriamente dito tem início.

No que diz respeito ao *software* para gestão de projetos utilizado na Empresa A, este foi desenvolvido internamente, e é denominado pelos colaboradores da empresa de “Maps”. Este tem algumas funcionalidades interessantes, como hiperligações dos projetos às pastas com os diversos desenhos técnicos, permite localizar a fase em que se encontra cada produto ou a data de entrega de cada projeto. Os responsáveis pelo planeamento referem que o “Maps” tem a vantagem de ser um *software* gratuito e que está adaptado às necessidades específicas da empresa. Por esta razão, utilizam-no em detrimento de outras ferramentas tecnológicas mais

conhecidas, já que, apesar de serem mais desenvolvidas, apresentam funções que seriam dispensáveis quando se fala daquilo que são as necessidades da Empresa A.

Explorando a ferramenta informática utilizada na Empresa A, o menu principal do “Maps” permite uma visualização geral sobre todas as encomendas, algumas datas importantes (de receção do projeto e entrega), entre outras colunas com informação relevante. O menu principal das encomendas pode ser analisado na Figura 13.

| Encomenda        | Projeto                 | Receção    | Entrega    | Qty Total | % Linhas Completas | % Enviada | Data Enviada |
|------------------|-------------------------|------------|------------|-----------|--------------------|-----------|--------------|
| 75192742         |                         | 06/04/2023 | 18/04/2023 | 8         | -                  | 50,00%    |              |
| 75193652         |                         | 24/05/2023 | 19/05/2023 | 16        | -                  | 50,00%    |              |
| 75200310         | 0804.HH2.829 (45x)      | 13/11/2023 | 22/01/2024 | 2565      | 60,00%             | -         |              |
| 75200310         | 0804.KB4.124 (45x)      | 14/11/2023 | 22/01/2024 | 1935      | 25,00%             | -         |              |
| 75200310         | 0804.KB4.126 (45x)      | 14/11/2023 | 22/01/2024 | 1665      | 20,00%             | -         |              |
| 75204156         |                         | 26/02/2024 | 15/03/2024 | 10        | -                  | -         |              |
| PO2727169767     |                         | 23/02/2024 | 15/03/2024 | 34        | -                  | -         |              |
| PTPO_027933_1    |                         | 03/10/2023 | 06/10/2023 | 3         | -                  | -         |              |
| 202301050_00     |                         | 14/12/2023 | 19/01/2024 | 1000      | -                  | -         |              |
| 202401052_00     |                         | 05/01/2024 | 12/02/2024 | 202       | 50,00%             | 0,99%     |              |
| 202401061_00     |                         | 09/02/2024 | 01/03/2024 | 1000      | -                  | -         |              |
| 202401062_00     |                         | 09/02/2024 | 22/03/2024 | 40        | -                  | -         |              |
| IS23A1320BC02160 |                         | 16/02/2024 | 12/04/2024 | 7         | -                  | -         |              |
| IS23A1320BC02166 |                         | 16/02/2024 | 12/04/2024 | 71        | -                  | -         |              |
| IS23A1320BC02168 |                         | 21/02/2024 | 12/04/2024 | 60        | -                  | -         |              |
| CR414969         |                         | 06/11/2023 |            | 1672      | 23,00%             | -         |              |
| CR414969         | 20230524_Parts          | 30/05/2023 |            | 48        | -                  | -         |              |
| CR414969         | CORTE_MADEIRA           | 06/04/2023 |            | 2046      | 25,00%             | -         |              |
| CR414969         | Pallet_Supports         | 06/06/2023 |            | 191       | 57,00%             | -         |              |
| CR414969         | Pallet_Supports         | 04/07/2023 |            | 191       | 57,00%             | -         |              |
| CR414969         | REV 01                  | 12/01/2023 | 23/06/2023 | 13        | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP1 - Main Structure    | 01/08/2022 | 16/12/2022 | 200       | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP1 - Main Structure    | 29/09/2022 | 16/12/2022 | 200       | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP1 - Main Structure    | 22/11/2022 | 16/12/2022 | 200       | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP1 - Pallet Structure  | 15/09/2022 | 16/12/2022 | 2706      | 8,00%              | -         |              |
| CR414969         | WP1 - Pallet Structure  | 01/03/2023 |            | 24        | 100,00%            | -         |              |
| CR414969         | WP2 - Covers            | 15/09/2022 | 14/10/2022 | 8         | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP2 - First Jig         | 26/07/2022 | 12/08/2022 | 619       | 33,00%             | -         |              |
| CR414969         | WP2 - Jigs              | 24/11/2022 | 30/12/2022 | 2286      | 50,00%             | -         |              |
| CR414969         | WP2 - JIGS              | 10/08/2023 |            | 12        | -                  | -         |              |
| CR414969         | WP2 - Jigs - Comerciais | 03/03/2023 |            | 13488     | 98,00%             | -         |              |
| CR414969         | WP2 - Jigs - Comerciais | 04/07/2023 |            | 1360      | 60,00%             | -         |              |

Figura 13: Menu geral das encomendas no "Maps"

Na Figura 13, é possível notar que quando se aproxima a data de entrega da encomenda, a célula é pintada de amarelo, e quando é ultrapassada, de laranja. A utilização deste sistema de cores facilita o controlo dos projetos em atraso ou em risco de atrasarem.

Clicando no código da encomenda, um menu referente à mesma é aberto, onde são apresentados os desenhos relativos a cada peça que é necessário produzir, através de uma hiperligação criada ao código do desenho. Outras colunas com informações relativas às peças são apresentadas, nomeadamente o material, revestimento (se necessário), quantidades e, a mais importante no âmbito da Gestão de Projetos, o estado em que se encontra cada peça, tal como se pode visualizar na Figura 14.

| Pos | Desenho                            | Des. Sim | Material             | Dimensões        | Tratamento | Revestimento   | Qtd | Qtd Sim | Data entrega | Estado | Material.         | Mat. Data Prev. |
|-----|------------------------------------|----------|----------------------|------------------|------------|----------------|-----|---------|--------------|--------|-------------------|-----------------|
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-01 |          | S235                 | LASER+QUIN.      |            | RAL 9010       | 6   |         |              | A      | SUBCONTRATO PEÇAS | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-02 |          | S235                 | LASER+QUIN.      |            | RAL 9010       | 6   |         |              | A      | SUBCONTRATO PEÇAS | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-03 |          | S235                 | LASER            |            | ZINCADO BRANCO | 48  |         |              | A      | MONTAGEM TRF      | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-04 |          | S235 ANTI-DERRAPANTE | LASER            |            | RAL 9010       | 6   |         |              | A      | MAQUINAÇÃO        | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-05 |          | S235 ANTI-DERRAPANTE | LASER            |            | RAL 9010       | 6   |         |              | A      | MAQUINAÇÃO        | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-06 |          | S235                 | CANT 70x50x6x510 |            | RAL 9010       | 24  |         |              | A      | CORTE TRF         | 26/04/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-08 |          | EPDM 70SH PRETA      |                  |            |                | 12  |         |              | A      | MONTAGEM TRF      | 02/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-10 |          | EPDM 70SH PRETA      |                  |            |                | 12  |         |              | A      | MONTAGEM TRF      | 02/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-12 |          | S235                 | LASER            |            | ZINCADO BRANCO | 12  |         |              | A      | SUBCONTRATO PEÇAS | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-00-0-0-14 |          | S235                 | LASER            |            | ZINCADO BRANCO | 12  |         |              | A      | SUBCONTRATO PEÇAS | 08/05/2023      |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-01 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-02 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-03 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-04 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-05 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-06 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |
|     | E533-73562-002W730-01-02-01-0-0-07 |          | KOSKICROWN           |                  |            |                | 6   |         |              | A      | ---               |                 |

Figura 14: Detalhes de uma encomenda

Está previsto, dentro do *software*, a existência de uma série de estados diferentes, que são selecionados manualmente quando existe transição de estado de cada encomenda ou peça. Estes estados são apresentados na Figura 15.

| Estado | Descricao         | Tabela                 | Coluna     |
|--------|-------------------|------------------------|------------|
| 0      | ---               | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 1      | ESPERA            | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 10     | CORTE TRF         | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 2      | LOGISTICA TRF     | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 11     | SOLDADURA RIB     | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 12     | CORTE RIB         | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 17     | LOGISTICA RIB     | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 3      | MAQUINAÇÃO        | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 16     | ACABAMENTOS       | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 15     | METROLOGIA        | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 4      | SUBCONTRATO PEÇAS | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 6      | MONTAGEM TRF      | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 13     | MONTAGEM RIB. 1   | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 14     | MONTAGEM RIB. 2   | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 5      | ARMAZEM PA        | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 7      | SUBCONTRATO TRAT. | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 8      | COMPRA            | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |
| 9      | LASER/OXICORTE    | EncomendaClienteLinhas | mat_estado |

Figura 15: Estados possíveis de uma peça

Existe ainda, dentro do menu de cada encomenda, uma secção relativa às alterações do estado da encomenda, que pode ser observada na Figura 16.

| Nome           | Data Hora        | Estado Mat.    | Estado Mat.       | Estado Sub.   | Estado Sub.   |
|----------------|------------------|----------------|-------------------|---------------|---------------|
| Armazém        | 13/06/2023 13:34 |                |                   | EM TRATAMENTO | SATISFEITO    |
| Armazém        | 07/06/2023 15:44 |                |                   | ---           | EM TRATAMENTO |
| Manuel Pinto   | 05/06/2023 11:26 | ---            | SUBCONTRATO PEÇAS |               |               |
| Rui Torres     | 15/05/2023 14:03 | LOGISTICA TRF  | ---               |               |               |
| Armazém        | 10/05/2023 06:49 | ---            | LOGISTICA TRF     |               |               |
| Antonio Santos | 19/04/2023 10:33 | LASER/OXICORTE | ---               |               |               |
| Antonio Santos | 17/04/2023 12:24 | ---            | LASER/OXICORTE    |               |               |

Figura 16: Alteração dos estados da encomenda

Esta secção de alterações de estado da encomenda dedica-se ao registo automático de todas as alterações de estado que foram registadas na plataforma, bem como o responsável pela mudança, a data e hora a que aconteceram, e ainda qual foi efetivamente a mudança de estado, sendo apresentado o estado anterior e o novo, em cada uma das linhas.

No que diz respeito ao Planeamento, estas são as principais funcionalidades do *software* “Maps” utilizado na Empresa A, no entanto é importante referir que, para efeitos de controlo da produtividade e eficiência, a ferramenta também possui outras funcionalidades como o registo de tempos de cada máquina e colaborador.

O papel de Gestor de Projetos não é atribuído a ninguém na empresa A. No entanto, existe uma pessoa designada internamente para assegurar a ligação entre os clientes e o processo produtivo, nomeadamente nos projetos de grande dimensão. As funções deste colaborador passam pela interpretação das especificações técnicas do projeto, definição das datas de entrega com o cliente e a participação em reuniões com o mesmo, com espaçamento temporal a definir pelas duas partes, visando mantê-lo a par do ponto de situação do projeto, aquando de cada reunião.

No que diz respeito à monitorização interna de todo o tipo de produtos a criar, os responsáveis pelo planeamento e produção reúnem semanalmente, sendo o ponto de partida a ata da reunião da semana anterior, que é enviada por e-mail para todos os participantes. A reunião tem início quando é aberto esse e-mail. A estrutura do mesmo encontra-se apresentada na Figura 17.

|  |
|--|
| <p><b>Cliente X</b></p> <p>X1234</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acabar Pintura (semana 9)</li> </ul> <p>X1587</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamento Alívio Tensões (semana 8)</li> </ul> |
| <p><b>Cliente Y</b></p> <p>Y5481</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soldadura (entre semana 8 e 9)</li> </ul>  |

Figura 17: Estrutura do E-mail com os tópicos a abordar na reunião

Como é possível observar na Figura 17, cada cliente é codificado com letras (neste caso, a título de exemplo, X e Y), seguido do número da encomenda relativa a esse cliente; os tópicos pendentes são de seguida enumerados.

Deste modo, é avaliado o processo evolutivo de cada ponto pendente e é realizada a distribuição do planeamento dos projetos pelos responsáveis presentes. Importante ainda referir que durante a reunião, é utilizado como suporte à mesma o *software* “Maps”, que através do código relativo a cada encomenda, permite uma pesquisa rápida de modo a serem observados os detalhes do projeto. Estas reuniões têm a duração habitual de cerca de uma hora.

## 3.2. Empresa B

A Empresa B, localizada na Zona Industrial da Varziela, Vila do Conde, dedica-se ao desenvolvimento de dispositivos de aperto, ferramentas de corte e máquinas especiais para montagem de componentes. Existem duas localizações distintas que se complementam: a primeira, dedicada à produção, onde estão inseridos os vários centros de maquinagem CNC, o departamento de Metrologia e de Logística. Na segunda localização, está inserido o setor de montagem de equipamentos e dispositivos, bem como o Departamento de Recursos Humanos.

De acordo com a informação recolhida com os responsáveis da empresa B, é possível afirmar que a produção é realizada por encomenda, ou seja, cada projeto é único e irrepitível, pelo que não existe produção para stock ou em grande escala, exceto se for assim solicitado pelo cliente.

### 3.2.1. Processo de Fabrico

Genericamente, é possível definir uma metodologia de fabrico relativamente estável e constante para qualquer projeto realizável pela empresa B. Este processo é semelhante aos dois tipos de produtos mais fabricados: **dispositivos de aperto** e **equipamentos especiais**. A Figura 18 apresenta o processo de fabrico generalizado para estes itens.

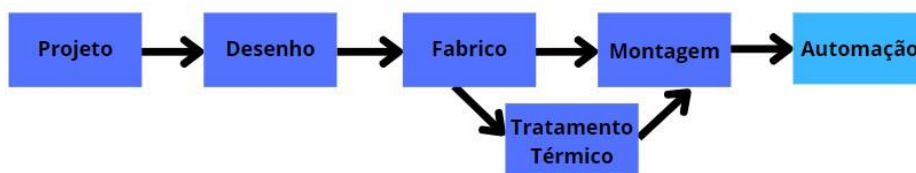


Figura 18: Processo de Fabrico generalizado para dispositivos de aperto e equipamentos especiais

Após análise da Figura 18, é importante referir que o Tratamento Térmico não se aplica a todas as peças fabricadas, razão pela qual é possível passar diretamente do Fabrico para a fase de Montagem. Este passo, a acontecer, é sempre por subcontratação a terceiros, envolvendo a ausência da peça da zona de produção durante o tempo necessário. É de notar ainda que o passo final, Automação, só existe para os equipamentos especiais, ou seja, não se aplica a dispositivos de Aperto. Por esta razão, encontra-se revestido de uma cor diferente face às restantes etapas.

### 3.2.2. Áreas onde incide o Planeamento

O Planeamento está presente em todas as áreas mencionadas no processo de fabrico generalizado de produção na Empresa B. Deste modo, surgem diversos desafios em cada uma das fases, a destacar:

- **Projeto:** A fase inicial, executada pelos Projetistas, é uma das mais bem preparadas, na medida em que, na empresa B, o primeiro contacto dos clientes com a empresa, aquando da definição de um prazo de entrega, é com estes. Assim, a data lançada pelos responsáveis de Projeto já inclui uma estimativa realista, pelo menos, do seu próprio trabalho;
- **Desenho:** Semelhante à primeira fase, esta também é realizada pelos engenheiros Projetistas, pelo que é possível fazer o paralelismo ao explicado anteriormente;
- **Fabrico:** Englobando esta fase a grande maioria de todo o processo produtivo, é a mais sensível a eventuais atrasos que possam surgir, por motivos diversos, desde falta de matéria-prima, falhas nas máquinas ou no próprio planeamento, etc. Deste modo, é sensível definir um prazo que satisfaça os requisitos dos clientes e, simultaneamente, possa ser realista. Para combater esta questão, é importante recorrer à ajuda dos operadores, cuja experiência pode auxiliar na definição realista de datas para o término da produção.
- **Montagem:** A Montagem está mais passível a possíveis atrasos do que as restantes fases, nomeadamente por ser o último passo comum aos dois grupos de componentes, o que aumenta a probabilidade de um atraso já ter surgido anteriormente. Além disto, pode aparecer no processo produtivo imediatamente depois dos Tratamentos Térmicos que, como já foi enunciado acima, são realizados fora da Empresa B, por subcontratação. Deste modo, um eventual atraso que possa surgir do Tratamento Térmico é alheio ao planeamento realizado anteriormente, e põe igualmente em causa a data de entrega do projeto. Assim, a fase de Montagem tem, por vezes, a difícil tarefa de tentar colmatar atrasos que surgiram em passos anteriores do processo produtivo.

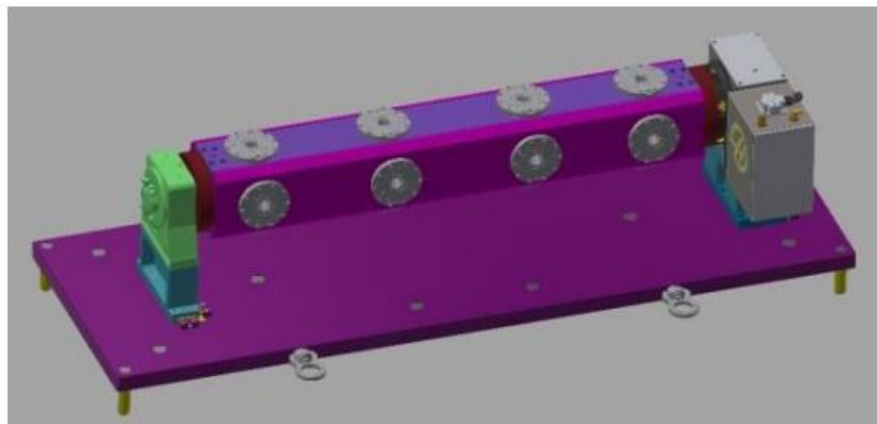
Outro problema comum na Montagem relaciona-se com conciliar várias linhas de montagem que possam surgir simultaneamente. Pode tornar-se sensível garantir corretamente a alocação de recursos materiais e humanos, de modo a não comprometer a coordenação das equipas que se encontram a trabalhar de forma síncrona.

### 3.2.3. Gestão de Projetos na Empresa B

Ao contrário da situação encontrada da Empresa A, existe, na Empresa B, um *Project Manager* designado, cujas responsabilidades principais passam pelo acompanhamento dos diversos projetos e definição de tempos de execução em cada uma das fases de produção. Com o intuito de fazer cumprir estas tarefas, o planeamento assenta em alguns fundamentos principais. Após

a definição de uma data de entrega do projeto entre o projetista e o cliente, esta é comunicada ao *Project Manager*, que, em função da mesma, divide o projeto em fases e atribui o tempo respetivo a cada uma delas. Estas decisões são discutidas com os responsáveis de cada Departamento e alguns operadores dos diferentes setores, de modo a realizar uma previsão com a maior fiabilidade possível.

Finda esta etapa, é criado um ficheiro, designado como “Plano Macro”, que contém uma imagem virtual do esboço do projeto, os prazos previstos de cada um dos processos necessários para o término do mesmo, bem como uma série de informações no âmbito da organização interna, como o número de cliente e de encomenda atribuídos. Este encontra-se exposto para visualização na Figura 19.



| Encomenda | Projecto (Nº série) | Obra | Quantidade total | Departamento | Prazos (Fim Previsto) |
|-----------|---------------------|------|------------------|--------------|-----------------------|
| 5501      | 590.24.0001         | 2903 | x1               | Projeto      | 12                    |
|           |                     |      |                  | Desenho      | 14                    |
|           |                     |      |                  | Compras      | 20                    |
|           |                     |      |                  | Fabrico      | 21                    |
|           |                     |      |                  | Montagem     | 22                    |
|           |                     |      |                  | Envio        | 23                    |

Figura 19: Excerto da folha "Plano Macro", utilizada na empresa B

A folha explicitada acima pode ser visualizada na íntegra no Anexo A. Esta é depois entregue ao Departamento Comercial, de modo a este poder acompanhar o projeto, sempre que for necessário.

Como seria expectável, cada uma das fases propostas pelo Planeamento estão sujeitas a alguma complexidade e a uma série de passos que daí derivam. Deste modo, é desenvolvida outra folha através do *software* Excel, designada “*Timeplan*”, onde são aprofundadas subtarefas, dentro dos passos habituais, bem como apresentadas as datas (em função da semana), em que devem ser realizadas. Esta ferramenta conta ainda com um sistema de cores que permite visualizar a diferença entre o planeamento realizado, a data real e o atraso gerado, caso exista. Por razões de confidencialidade, foi necessário desfocar o nome da Empresa B e do cliente do projeto em

análise. No entanto, o *Timeplan* encontra-se disponível para visualização no Anexo A e um recorte do mesmo pode ser analisado abaixo, na Figura 20.

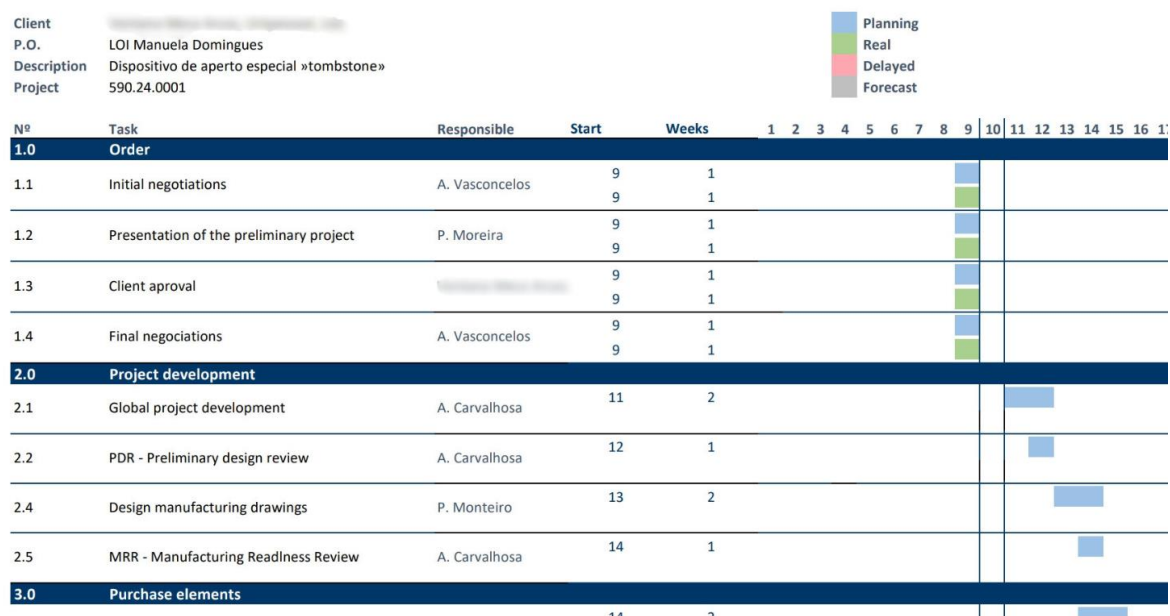


Figura 20: Excerto da folha *Timeplan*, utilizada na Empresa B

A importância da existência deste *template* revela-se grande, devido à quantidade de informação que o mesmo possui. Podem ser consideradas algumas vantagens principais acerca deste documento:

- A possibilidade de comparar o planeamento com o tempo real, em todos os projetos realizados na Empresa B, permite a posterior realização de uma análise crítica de grande importância, onde são identificados os processos mais propícios a atrasos, e alcançar conclusões, como possíveis falhas na mão de obra, nas máquinas, etc.;
- A facilidade de visualização permite que qualquer interessado possa interpretar o documento de forma simples e intuitiva, sejam estes clientes ou colegas de outros departamentos;
- A atribuição de um colaborador responsável a cada tarefa possibilita que o *Project Manager* saiba quem abordar, caso surja algum inconveniente ou dúvida no âmbito do normal funcionamento do projeto.

Em complementaridade com os documentos explicitados anteriormente nas Figuras 19 e 20, surge, de modo a facilitar o acompanhamento de todos os projetos simultaneamente, um ficheiro cuja função é retratar o planeamento generalizado de todos os projetos a realizar, nomeado "*Macro Planning*". Um excerto deste documento pode ser visualizado na Figura 21.



**Plano de Acompanhamento - Trimestral - 2024**

| Dispositivo/Equipamento                | MARÇO (8 disp + 7 equip)               |                    |        |        |        |                                       | ABRIL (18 disp + 3 equip) |        |                                       | MAIO (9 disp + 8 equip) |                                  |                                  |
|--|--|--------------------|--------|--------|--------|---------------------------------------|---------------------------|--------|---------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|  | Sem 10                                 | Sem 11             | Sem 12 | Sem 13 | Sem 14 | Sem 15                                | Sem 16                    | Sem 17 | Sem 18                                | Sem 19                  | Sem 20                           | Sem 21                           |
| 510-23-0001 (2855) + 2<br>Fique Sábado | 510-23-0001 (2855) + 2<br>Fique Sábado | 500-23-0001 (2855) |        |        |        | 610-23-0001 (2855) + 1<br>D.H.M.      |                           |        | 530-23-0001 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 410-23-0001 (2855) + 1<br>D.H.M. | 530-23-0001 (2855) + 1<br>D.H.M. |
| 460-23-0001 (2855) + 1<br>TERRA TRM21  | 460-23-0001 (2855) + 1<br>TERRA TRM21  | 500-23-0001 (2855) |        |        |        | 110-23-0001 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0001 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0001 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0001 (2855) + 1<br>D.H.M. |
| 460-23-0002 (2855) + 1<br>TERRA TRM21  | 460-23-0002 (2855) + 1<br>TERRA TRM21  | 500-23-0002 (2855) |        |        |        | 110-23-0002 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0002 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0002 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0002 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0003 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0003 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0003 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0003 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0004 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0004 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0004 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0004 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0005 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0005 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0005 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0005 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0006 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0006 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0006 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0006 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0007 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0007 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0007 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0007 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0008 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0008 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0008 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0008 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0009 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0009 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0009 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0009 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0010 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0010 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0010 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0010 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0011 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0011 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0011 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0011 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0012 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0012 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0012 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0012 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0013 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0013 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0013 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0013 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0014 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0014 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0014 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0014 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0015 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0015 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0015 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0015 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0016 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0016 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0016 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0016 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0017 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0017 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0017 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0017 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0018 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0018 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0018 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0018 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0019 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0019 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0019 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0019 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0020 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0020 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0020 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0020 (2855) + 1<br>D.H.M. |
|  |  |                    |        |        |        | 110-23-0021 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                           |        | 430-23-0021 (2855) + 1<br>TERRA TRM21 |                         | 560-23-0021 (2855) + 1<br>D.H.M. | 560-23-0021 (2855) + 1<br>D.H.M. |

Figura 22: Quadro de Acompanhamento Trimestral

O quadro da figura apresenta na sua constituição o mês presente e os dois seguintes, divididos pelas semanas que compõem cada um. Na coluna respectiva a cada semana, são apresentados todos os projetos que devem ser entregues nessa data. A cor azul refere-se a dispositivos de aperto e a cor verde a equipamentos especiais.

De modo a detalhar mensalmente o plano de entregas, foi construído outro quadro, relativo ao mês presente, onde são colocados novamente todos os projetos em entrega, divididos por semana. À frente da referência do projeto, surge uma nova coluna, com a data prevista de entrega e a data real, a preencher no ato de entrega da encomenda ao cliente. O Plano Mensal de Entregas pode ser analisado na Figura 23.

**Plano Mensal de entregas - MAR/24**

| Dispositivos/Equipamento | Plano Mensal de entregas - MAR/24 |                            |                                 |                            |                                 |                            |                                 |                            |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                          | Semana 1 [10]                     |                            | Semana 2 [11]                   |                            | Semana 3 [12]                   |                            | Semana 4 [13]                   |                            |
|                          | Referência/Obra/Cliente           | Prazo de envio/Comentários | Referência/Obra/Cliente         | Prazo de envio/Comentários | Referência/Obra/Cliente         | Prazo de envio/Comentários | Referência/Obra/Cliente         | Prazo de envio/Comentários |
| 510-23-0001/2855         | 510-23-0001/2855<br>TERRA TRM21   | Data: 26/03/24<br>Real:    | 460-23-0001/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 23/03<br>Real:       | 500-23-0001/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 22/03<br>Real:       | 430-23-0001/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 21/03<br>Real:       |
| 510-23-0002/2855         | 510-23-0002/2855<br>TERRA TRM21   | Data: 04/03/24<br>Real:    | 460-23-0002/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 31/03<br>Real:       | 500-23-0002/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 29/03<br>Real:       |                                 |                            |
| 460-23-0003/2855         | 460-23-0003/2855<br>TERRA TRM21   | Data: 08/03/24<br>Real:    | 510-23-0003/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 25/03<br>Real:       | 500-23-0003/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 24/03<br>Real:       |                                 |                            |
| 460-23-0004/2855         | 460-23-0004/2855<br>TERRA TRM21   | Data: 08/03/24<br>Real:    |                                 |                            | 510-23-0004/2855<br>TERRA TRM21 | Data: 24/03<br>Real:       |                                 |                            |
| 500-23-0005/2855         | 500-23-0005/2855<br>Fique Sábado  | Data: 08/03/24<br>Real:    |                                 |                            |                                 |                            |                                 |                            |
| 510-23-0006/2855         | 510-23-0006/2855<br>TERRA TRM21   | Data: 08/03/24<br>Real:    |                                 |                            |                                 |                            |                                 |                            |
| 410-23-0007/2855         | 410-23-0007/2855<br>S.L.M.        | Data: 08/03/24<br>Real:    |                                 |                            |                                 |                            |                                 |                            |

**\*COMENTÁRIOS**

| Equipamento | Semana | Montagem | Arquitetura |
|-------------|--------|----------|-------------|
| 500-23-0004 | 30     | 23-0004  |             |
| 280-23-0004 | 20     | 23-0004  |             |
| 500-23-0005 | 10     | 23-0005  |             |
| 460-23-0001 | 10     | 23-0001  |             |
| 460-23-0002 | 10     | 23-0002  |             |
| 460-23-0003 | 10     | 23-0003  |             |
| 500-23-0001 | 10     | 23-0001  |             |

Figura 23: Plano Mensal de entregas

O último quadro, e mais importante dos três, é relativo à fase do projeto em que este se encontra. Através de um sistema de cores, onde verde representa Fabrico, azul a Montagem, preto a Automação e vermelho o Envio, são colocados pequenos ímanes coloridos que permitem analisar em que fase se encontra cada projeto, bem como a duração de cada uma das mesmas. A Figura 24 apresenta o quadro denominado na Empresa B por “Planeamento a Médio Prazo”.

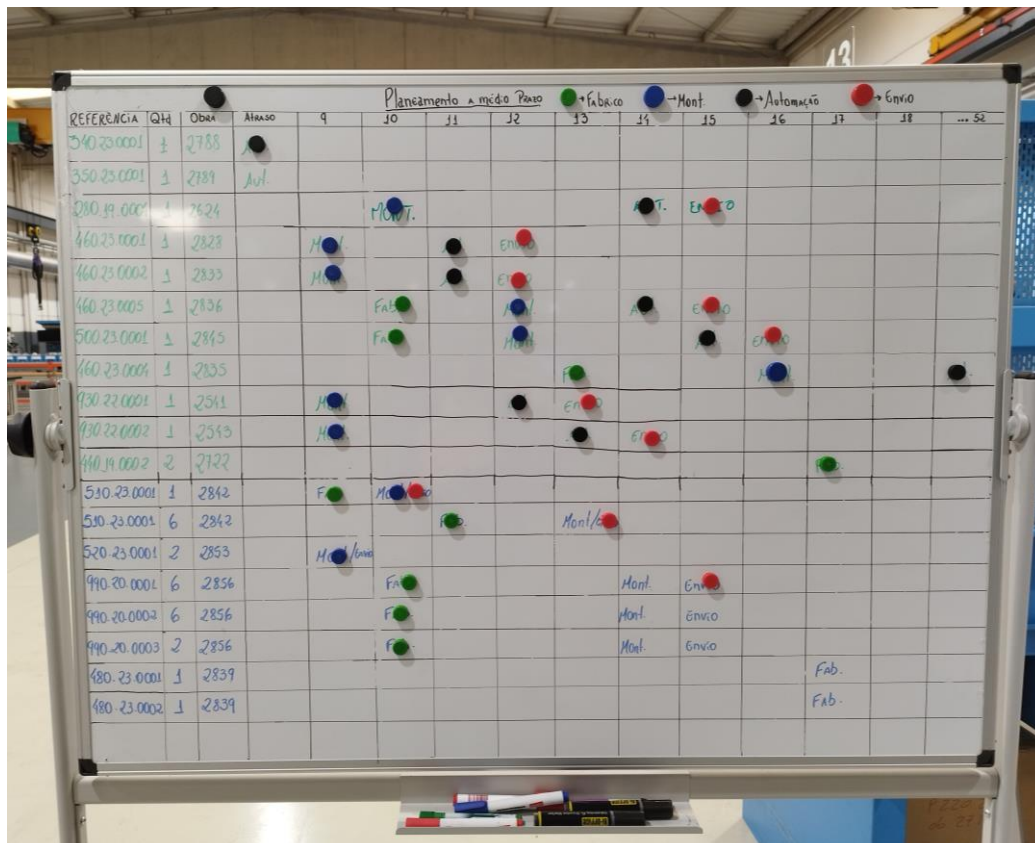


Figura 24: Planeamento a Médio Prazo

Estas ferramentas visuais implementadas no chão de fábrica, na área de Montagem, além de conseguirem criar uma maior proximidade dos colaboradores com a gestão e planeamento temporal dos projetos, servem ainda de apoio nas reuniões que são realizadas na Empresa B. Estas acontecem três vezes por semana na secção de Montagem, têm uma duração bastante curta, no máximo de 15 minutos, e servem essencialmente para iniciar o dia de trabalho e ultimar alguns detalhes acerca do término de trabalhos em cada projeto a realizar àquela data. Neste encontro trissemanal, participam todos os colaboradores, os responsáveis de projeto, os projetistas e os chefes de departamento. Paralelamente, existe uma reunião do *Project Manager* com os chefes de departamento, que acontece quinzenalmente, cujo intuito passa por transmitir aos mesmos o ponto de situação de cada projeto pendente.

Por fim, é importante referir que, apesar da Empresa B não utilizar nenhum *software* de Gestão de Projetos, existem conversações no sentido de implementar um, e é sabido que há uma grande vontade por parte do *Project Manager* da organização neste acontecimento.

### 3.3. Empresa C

A Empresa C é uma metalomecânica que se dedica ao projeto e produção de máquinas, nomeadamente Guilhotinas e Quinadoras, para chapas de diferentes dimensões. Localizada em Gondomar, é composta por uma série de pavilhões, de momento em expansão, que agregam diferentes segmentos para a produção da empresa. À semelhança das empresas A e B, a sua produção é encaminhada com base em encomendas dos clientes, existindo uma diversidade de componentes que podem ser alterados entre encomendas. Fatores como a cor, dimensão das chapas a manipular, extras que a máquina pode incorporar, ou não, são facilmente alteráveis, o que torna cada projeto único e praticamente irrepetível.

#### 3.3.1. Processo de Fabrico

Dada a maior dimensão da Empresa C, esta conta com um Departamento dedicado a Projeto, dividido em duas grandes vertentes, Mecânico e Elétrico. Deste modo, o processo produtivo é iniciado neste departamento. As restantes etapas estão englobadas no processo de Fabrico. Na Figura 25 é possível acompanhar o processo genérico de produção que se sucede na Empresa C.

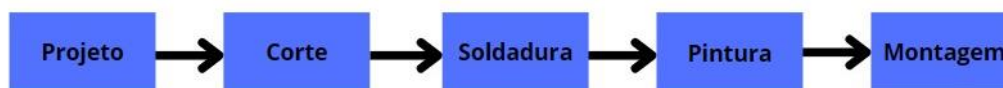


Figura 25: Processo Produtivo na Empresa C

Tal como está demonstrado na Figura 25, o processo produtivo geral é interno, no entanto, é importante referir que a empresa recorre a subcontratação com elevada frequência, para obtenção de peças, tratamentos térmicos, produção de componentes ou montagem de subconjuntos. Assim, a importância do planeamento revela-se elevada, sendo necessário um equilíbrio muito bem constituído entre produção interna e externa e respetiva monitorização, de forma a tornar os processos produtivos dos diferentes projetos suficientemente fluídos. De mencionar ainda que a etapa de Montagem se encontra dividida em duas secções: Montagem Mecânica e Eletrificação.

#### 3.3.2. Áreas onde incide o Planeamento

As principais áreas sujeitas a planeamento, na Empresa C, são as que constam do processo produtivo apresentado na Figura 25.

No entanto, é sabido que o planeamento, nomeadamente temporal, é transversal ao projeto, não existindo previsões ajustadas para cada etapa do processo produtivo. Deste modo, só existe separação por etapas no que diz respeito à alocação de recursos humanos nos diferentes setores. Por este motivo, pode definir-se o planeamento como sendo de nível macro, não existindo fragmentação pelas fases do projeto.

### 3.3.3. Gestão de Projetos na Empresa C

Na Empresa C, não existe nenhum *Project Manager*, cujas funções sejam exclusivamente dedicadas ao acompanhamento e planeamento de projetos. No entanto, existem dois engenheiros, inseridos no Departamento Técnico, que são os principais responsáveis pelo Planeamento dentro da empresa.

Deste modo, o processo inicia com a adjudicação da encomenda, sendo definida uma data de entrega do projeto entre o departamento comercial e o cliente. É criado, no *software* PHC, utilizado pela empresa para estas funções, uma nova encomenda, com um código específico atribuído e todas as especificações que constam do seu fabrico, bem como a informação relevante acerca da data de realização da encomenda, de entrega e nome do cliente.

O *software* tem ainda um espaço dedicado a digitar as datas de início e fim de cada etapa do processo produtivo, após estas serem concluídas. Carece, no entanto, do mesmo espaço para as datas planeadas, para uma melhor comparação entre a data real e a planeada.

A Figura 26 visa apresentar a interface do *software*, no que diz respeito ao modo como estas informações são apresentadas.

The screenshot shows the PHC software interface for a new order. The main window is titled 'Equipamentos' and contains several sections:

- Equipamentos:** Search filters for 'Marca', 'Série' (3296), and 'Modelo' (HGR 256). Navigation tabs include 'Página Principal', 'Identificação', and 'Situação Atual'.
- Dados de produção:** A table with columns 'Início', 'Fim', and 'Dias'. Rows include 'Corte', 'Soldadura', 'Pintura', 'Montagem', 'Arranque', 'Embalagem', and 'Pronta'. Below the table are fields for 'Data Prevista de Expedição' and 'Observação de Expedição'.
- Planeamento eléctrico:** Fields for 'Armário Eléctrico' (1000X600X300) and 'Corrente Nominal (In)'. Below are 'Registos do Ensaio' for 'Quinadora' and 'Guilhotina'.
- Dossiers Relacionados com este equipamento:** A table with columns 'Dossier', 'Nº Dossier', and 'Data'.
- Configuradores deste equipamento:** Three tables: 'Semi-acabados', 'Componentes', and 'Electricos', each with columns 'Documento', 'Data', and 'Fechado'.

Figura 26: Interface de uma nova encomenda no *software* PHC

Através da informação que consta na figura, o PHC cria uma ficha técnica, com os detalhes da encomenda, cujo intuito passa por ser impressa e enviada para o chão de fábrica, de modo a que os colaboradores possam ter acesso à máquina a fabricar. Esta é apresentada na Figura 27.

**Ficha Técnica - Quina**

**Encomenda**

PRCB 30135 3237

DATA ENCOMENDA 14.12.2023

PRazo DE ENTREGA 14.05.2024

DATA FECHO PRODUÇÃO

CLIENTE

ENCARGADO Nº

LOCALIDADE

VENDEDOR NUNO RIBEIRO

**Características Técnicas**

TIPO SPA

SIGMA Português

PANEL DE COMANDO DELEM DA-66T

DEDO EXTRA

ARRETO ESPECIAL

MESA ESPECIAL

OL COOLER

AR CONDIIONADO

SEGURANÇA TRASEIRA

PREPARAÇÃO ROBOT

PREPARAÇÃO TAMBEM

ESBARRAO BGA

EMBO AUTOMÁTICOS Y1+Y2+X+R

OBSERVAÇÕES

IPA

TENSÃO 400 V

FREQUÊNCIA 50 Hz

ARRANJO ELÉTRICO 2000X800X400

SEGURANÇA FRONTAL AKAS II-F

LID 8M

ARRETO FUNÇÃO SPEED GRIP MANUAL DUPL0

ARRETO MATEIX

MESA BOMBEIO RICO CNC

MESSOR DE ANGULO

SUPORTES FRONTAIS SFS

ACOMPANHADORES

ARRANJO FERRAMENTAS

COR PRINCIPAL

COR SECUNDARIA

MADEIRA COM OLÉO

**Accessórios**

| REF.                       | DESIGNAÇÃO                          | QUANT. | UN. | FABRICADOR |
|----------------------------|-------------------------------------|--------|-----|------------|
| <b>FERRAMENTAS ROLLER:</b> |                                     |        |     |            |
|                            | Punção Roller P 130.85.908 835 mm   | 3      |     |            |
|                            | Punção Roller P 130.85.908a 835 mm  | 1      |     |            |
|                            | Punção Roller P 120.35.908 835 mm   | 3      |     |            |
|                            | Punção Roller P 120.35.908a 835 mm  | 1      |     |            |
|                            | Punção Roller Pk 130.85.908 835 mm  | 3      |     |            |
|                            | Punção Roller Pk 130.85.908a 835 mm | 1      |     |            |
|                            | Matriz Roller M 400R 835 mm         | 3      |     |            |
|                            | Matriz Roller M 400Ra 795 mm        | 1      |     |            |
|                            | Matriz Roller T80 10.35 835 mm      | 3      |     |            |
|                            | Matriz Roller T80 10.35a 795 mm     | 1      |     |            |

BRANCO 44.700

GRANITO ALTOZ

AZUL PAIS05

GR 1700.00

BRANCO 44.700

DOC. IMPRESSO POR Margarida Borges

DATA DO REGISTO 14.12.2023

ULTRA 17.04.2024

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Figura 27: Ficha Técnica de uma Quinadora

No que diz respeito ao processo produtivo, é necessário algum planeamento relacionado com o fabrico de componentes e a compra de outros, através de subcontratação. Assim, para o primeiro grupo, as necessidades são calculadas através de estimativas realizadas internamente. Mediante a procura, e sabendo que há peças comuns a praticamente todas as máquinas, estas são produzidas com maior frequência, com o objetivo de ingressarem diretamente no processo de Montagem, sem a necessidade de atrasar um projeto, à espera do fabrico de certos componentes.

Para o processo de compra de componentes para a montagem, as estimativas são realizadas através do *software Dashboard*, sabendo a fase da montagem em que serão necessários, o prazo de entrega estimado e as quantidades necessárias, prevê-se as datas de entrega, o atraso ou a folga temporal (caso existam). Naturalmente, esta é apenas uma estimativa e não tem em atenção fatores que podem contribuir para alterar a data de receção do material. O caso mais evidente relaciona-se com a data prevista para utilização do componente no processo produtivo, uma vez que esta data é obtida subtraindo um número de dias específico (30, 45, ou 60) à data de entrega do projeto. A Figura 28 visa apresentar o *software Dashboard*, bem como as estimativas temporais da necessidade para cada produto que neste são realizadas.

| data_prevista_de_entrega | SN   | Modelo     | ref_artigo    | design_artigo                         | qttdpend | total_disponivel | dias_de_atraso | espessura | prazo_e_entrega | TipoFabrico | Data_ent   | Dias_ultrapassados | Fornecedor | DiasF | data_para_conclusao |
|--------------------------|------|------------|---------------|---------------------------------------|----------|------------------|----------------|-----------|-----------------|-------------|------------|--------------------|------------|-------|---------------------|
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M103-80-125   | MATRIZ ROLLER M103-80-125 V=125MM ... | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 30,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M130-80-160   | MATRIZ ROLLER M130-80-160 835MM       | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 30,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M60-85-32     | MATRIZ ROLLER M60-85-32 835MM         | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 30,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M75-85-63     | MATRIZ ROLLER M75-85-63 835MM         | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 30,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M80-85-80     | MATRIZ ROLLER M80-85-80 V=80MM L=8... | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 40,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | M95-80-100    | MATRIZ ROLLER M95-80-100 V=100MM L... | 5,00     | -10,00           | -12            | 0,00      | 50,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | P.145-85-R08  | PUNÇÃO ROLLER P.145-85-R08 835MM 4... | 5,00     | -4,00            | -12            | 0,00      | 160,00          | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | TOP.175-60-R5 | PUNÇÃO ROLLER TOP.175-60-R5 525MM     | 8,00     | -16,00           | -12            | 0,00      | 40,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | TOP.PC-120.20 | SUPORTE PUNÇÃO REDONDO TOP.PC-120...  | 8,00     | -16,00           | -12            | 0,00      | 100,00          | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | TOP.C15       | VARÃO CALCAMENTO ROLLER TOP.C15 R...  | 8,00     | -16,00           | -12            | 0,00      | 20,00           | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3227 | PRCB 40650 | TOP.C40       | VARÃO REDONDO PARA PUNÇÃO TOP.C4...   | 8,00     | -16,00           | -12            | 0,00      | 0,00            | Standa...   | 2024-04-29 | -10                |            | -2    | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3289 | HGR 316    | 14.30.20.212  | LAMINA INFERIOR 3100x80x20 PARA INOX  | 1,00     | -1,00            | -12            | 0,00      | 60,00           | Standa...   | 2024-05-10 | -21                |            | 9     | 2024-05-01          |
| 2024-05-21               | 3289 | HGR 316    | 14.30.20.211  | LAMINA SUPERIOR 3100x80x20 PARA INOX  | 1,00     | -1,00            | -12            | 0,00      | 60,00           | Standa...   | 2024-05-10 | -21                |            | 9     | 2024-05-01          |

Figura 28: Software Dashboard

O acompanhamento dos projetos é feito semanalmente, através de uma reunião que ocorre todas as segundas-feiras de manhã. Nesta reunião, participam os responsáveis por cada departamento: Projeto Elétrico, Projeto Mecânico, Montagem, Eletrificação, Técnico e Comercial, bem como o Diretor de Produção. Durante a reunião, é utilizado um ficheiro Excel com dois tipos de informações distintas: código da encomenda, modelo da máquina a produzir, bem como informações técnicas relevantes, juntamente com os nomes das pessoas responsáveis por cada etapa importante do processo produtivo, que pode ser analisado na Figura 29.

| Mê: | N/S  | Modelo     | OP           | IM     | Entrega Máquina | Estado Mont | Montagem    | Eletricista   | Montagem Fecho | Projeto | Arranque |
|-----|------|------------|--------------|--------|-----------------|-------------|-------------|---------------|----------------|---------|----------|
| 4   | 3270 | PRCE 2040  | X+R+Z1+Z2    | 27/mar | 16/abr          | MM/ME/ENS   | António     | Renato        |                | 23/jan  | vitor    |
| 4   | 3244 | PRCN 30160 | X+R+Z1+Z2    | 3/abr  | 18/abr          | MM/ME/ENS   | António     | Adão          |                | 25/jan  | Helder   |
| 4   | 3254 | PRCB 30200 | X+R+Z1+Z2    | 5/abr  | 22/abr          | MM/ME/ENS   | Tiago Neves | Daniel        |                | 29/jan  | Vitor    |
| 4   | 3277 | HGR 406    | MAC 1        | 1/abr  | 26/abr          | MM/ME/ENS   | José Carlos | Paulo/Gabriel |                | 2/fev   | Maria    |
| 4   | 3272 | PRCE 2080  | X+R+Z1+Z2+X5 | 8/abr  | 26/abr          | MM/ME/ENS   | António     | Luis          |                | 2/fev   | vitor    |
| 4   | 3273 | PRCE 1040  | X+R+Z1+Z2+X5 | 11/abr | 30/abr          | MM/ME/ENS   | António     | Adão          |                | 6/fev   | Outro    |
| 4   | 3237 | PRCB 30135 | X+R          | 12/abr | 30/abr          | 0           |             | Renato        |                | 6/fev   | Helder   |
| 4   | 3236 | PRCE 1040  | X+R+Z1+Z2+X5 | 11/abr | 30/abr          | MM/ME/ENS   | António     | Daniel        |                | 6/fev   | vitor    |
| 5   | 3291 | HGR 310    | MACX + RTS   | 12/abr | 3/mai           | MM          | José Carlos | Jorge         |                | 9/fev   | Maria    |
| 5   | 3255 | PRCB 30200 | X+R+Z1+Z2    | 18/abr | 7/mai           | 0           | Bruno O.    | Ri/L          |                | 13/fev  | vitor    |
| 5   | 3281 | HGR 158    | 0            | 23/abr | 10/mai          | 0           | André       | Gabriel       |                | 16/fev  | Maria    |
| 5   | 3226 | PRCB 40650 | X1+X2+R1+R2+ | 5/abr  | 15/mai          | MM          | José Carlos | Daniel        |                | 21/fev  | Outro    |
| 5   | 3256 | PRCB 30200 | X+R+Z1+Z2    | 3/mai  | 20/mai          | 0           | Bruno O.    | Ri/H          |                | 26/fev  | Outro    |
| 5   | 3227 | PRCB 40650 | X1+X2+R1+R2+ | 9/abr  | 21/mai          | MM          | António     | A             |                | 27/fev  | vitor    |
| 5   | 3289 | HGR 316    | MAC 1        | 2/mai  | 21/mai          | 0           |             | João          |                | 27/fev  | Maria    |
| 5   | 3251 | PRCB 30160 | X+R+Z1+Z2    | 7/mai  | 22/mai          | 0           |             |               |                | 28/fev  | vitor    |
| 5   | 3285 | PRCB 40300 | X+R+Z1+Z2    | 7/mai  | 24/mai          | 0           |             |               |                | 1/mar   | Outro    |
| 5   | 3284 | HGR 306    | MAC 1        | 7/mai  | 27/mai          | 0           |             |               |                | 4/mar   | Maria    |
| 5   | 3283 | PRCB 40135 | X+R          | 13/mai | 28/mai          | 0           |             |               |                | 5/mar   | Outro    |
| 6   | 3269 | PRCB 40200 | X+R+Z1+Z2+X5 | 15/mai | 3/jun           | 0           |             |               |                | 11/mar  | Outro    |
| 6   | 3288 | HGR 206    | MAC 2        | 14/mai | 4/jun           | 0           |             |               |                | 12/mar  | Maria    |
| 6   | 3274 | PRCB 40300 | X+R          | 16/mai | 5/jun           | 0           |             |               |                | 13/mar  | Outro    |

Figura 29: Excel de suporte à reunião semanal, primeira parte

Por outro lado, existe um cronograma, definido dia a dia, que, através de um sistema de cores, permite visualizar as datas de início e término enunciadas para cada etapa de produção. Estas

datas são estimadas, normalmente, na reunião, razão pela qual podem sofrer alterações constantes. Este cronograma é apresentado na Figura 30.



Figura 30: Cronograma do ficheiro de suporte à Reunião

O sistema de cores e letras apresentado acima pode ser definido da seguinte maneira:

- **Vermelho:** Estrutura da máquina pronta;
- **Azul-Claro:** Montagem Mecânica;
- **Azul-Escuro:** Fecho de uma máquina (blindagem, colocação de autocolantes, etc.);
- **Preto:** Início e Fim da Montagem;
- **E:** Eletrificação da máquina;
- **Amarelo:** Pré-Montagem (montagem de componentes e subconjuntos independentes).

As restantes cores não têm relação com o planeamento, sendo apenas indicativas das pessoas responsáveis por cada projeto.

Importante referir que os participantes da reunião têm ainda, como forma de suporte físico, uma folha onde consta a data da encomenda, a data de previsão de entrega e a nova data de entrega, obtida após discussão do tópico na reunião. A folha é então atualizada e está pronta para a próxima reunião. Deste módulo de planeamento também constam outras informações,

como pequenas observações acerca do projeto, o código da encomenda, nome do cliente e fase em que se encontra. Este ficheiro pode ser visualizado na Figura 31.

|                                     |      |         | Corte | Soldadura | Pintura | Montagem | Pronta | Datas      |            |            | Plano 2024 |  |
|-------------------------------------|------|---------|-------|-----------|---------|----------|--------|------------|------------|------------|------------|--|
| Modelo                              | N/S  | Cliente |       |           |         |          |        | Encom.     | Prevista   | Nova Data  | 19.04.2024 | 12:09  |
| <b>Quantidade 10 Fevereiro 2024</b> |      |         |       |           |         |          |        |            |            |            |            |  |
| HGR 313                             | 3233 | ...     |       |           |         |          |        | 11.10.2023 | 16.02.2024 | 07.02.2024 |            | Lamina superior NAO SR(SHOCK RESISTANT)                        |
| PRCB 40160                          | 3265 | ...     |       |           |         |          |        | 28.11.2023 | 28.03.2024 | 09.02.2024 |            |  |
| <b>Quantidade 11 Março 2024</b>     |      |         |       |           |         |          |        |            |            |            |            |  |
| PRCB 35135                          | 3264 | ...     |       |           |         |          |        | 02.01.2024 | 02.05.2024 | 28.03.2024 |            |  |
| <b>Quantidade 12 Abril 2024</b>     |      |         |       |           |         |          |        |            |            |            |            |  |
| PRCB 30135                          | 3271 | ...     |       |           |         |          |        | 19.12.2023 | 19.04.2024 | 08.04.2024 |            |  |
| PRCB 1570                           | 3286 | ...     |       |           |         |          |        | 25.01.2024 | 10.05.2024 | 12.04.2024 |            | Prazo de entrega obrigatório 10.05.2024                        |
| PRCE 2040                           | 3270 | ...     |       |           |         |          |        | 15.12.2023 | 15.04.2024 | 17.04.2024 |            |  |
| PRCN 30160                          | 3244 | ...     |       |           |         |          |        | 21.11.2023 | 24.02.2024 | 18.04.2024 |            |  |
| HGR 210                             | 3275 | ...     |       |           |         |          |        | 09.01.2024 | 07.05.2024 | 19.04.2024 |            |  |
| PRCB 30200                          | 3254 | ...     |       |           |         |          |        | 21.11.2023 | 22.03.2024 | 22.04.2024 |            |  |
| PRCE 2080                           | 3272 | ...     |       |           |         |          |        | 15.12.2023 | 16.05.2024 | 26.04.2024 |            | Data limite de entrega 21 de Maio 2024                         |
| HGR 406                             | 3277 | ...     |       |           |         |          |        | 21.12.2023 | 28.05.2024 | 26.04.2024 |            |  |
| PRCE 1040                           | 3273 | ...     |       |           |         |          |        | 15.12.2023 | 02.05.2024 | 30.04.2024 |            |  |
| PRCE 1040                           | 3236 | ...     |       |           |         |          |        | 02.11.2023 | 01.03.2024 | 30.04.2024 |            | Feira Polónia Junho 2024                                       |
| PRCB 30135                          | 3237 | ...     |       |           |         |          |        | 14.12.2023 | 14.05.2024 | 30.04.2024 |            |  |
| <b>Quantidade 11 Maio 2024</b>      |      |         |       |           |         |          |        |            |            |            |            |  |
| HGR 310                             | 3291 | ...     |       |           |         |          |        | 06.02.2024 | 03.05.2024 | 03.05.2024 |            | Entrega obrigatória em 03.05.2024                              |
| PRCB 30200                          | 3255 | ...     |       |           |         |          |        | 21.11.2023 | 23.03.2024 | 07.05.2024 |            |  |
| HGR 158                             | 3281 | ...     |       |           |         |          |        | 22.01.2024 | 07.05.2024 | 10.05.2024 |            |  |
| PRCB 40650                          | 3226 | ...     |       |           |         |          |        | 06.09.2023 | 05.04.2024 | 16.05.2024 |            |  |
| PRCB 30200                          | 3256 | ...     |       |           |         |          |        | 21.11.2023 | 24.03.2024 | 20.05.2024 |            |  |
| PRCB 40650                          | 3227 | ...     |       |           |         |          |        | 06.09.2023 | 05.04.2024 | 21.05.2024 |            |  |
| HGR 316                             | 3289 | ...     |       |           |         |          |        | 06.02.2024 | 02.06.2024 | 21.05.2024 |            |  |
| PRCB 30160                          | 3251 | ...     |       |           |         |          |        | 16.11.2023 | 24.05.2024 | 22.05.2024 |            |  |
| PRCB 40300                          | 3285 | ...     |       |           |         |          |        | 29.01.2024 | 29.05.2024 | 24.05.2024 |            | Prazo de entrega 29.05.2024. Se possível antecipar, se não OK. |
| HGR 306                             | 3284 | ...     |       |           |         |          |        | 26.01.2024 | 26.05.2024 | 27.05.2024 |            |  |
| PRCB 40135                          | 3283 | ...     |       |           |         |          |        | 26.01.2024 | 26.05.2024 | 28.05.2024 |            |  |

Figura 31: Ficheiro de suporte físico à reunião

Assim, o conteúdo da reunião passa por perceber o ponto de situação de cada projeto, sendo necessário proceder à alteração das datas de entrega, se assim for enunciado por algum dos representantes de cada departamento, sabendo de algum atraso que possa estar a acontecer no processo de fabrico. Estimam-se assim as novas datas de entrega e atualiza-se o ficheiro mediante as conclusões a retirar da reunião. Da mesma forma, também se dão por concluídos os projetos que assim possam ser considerados.

### 3.4. Empresa D

A Empresa D, inserida num grupo, encontra-se localizada em Oliveira de Azeméis e é uma empresa especializada na produção e manutenção de moldes de médio e grande porte (até 100 toneladas), que atua tanto na indústria de injeção de matérias plásticas como na indústria de fundição injetada. Tratando-se da empresa de maior dimensão de todo o grupo, esta é capaz de desenvolver um molde completo, desde a fase de projeto até à entrega ao cliente, pronto a utilizar. As restantes empresas do grupo especializaram-se, respetivamente, na produção de moldes especiais e em ferramentas de corte. Esta última também oferece a possibilidade de testagem dos moldes fabricados.

Deste modo, será apenas estudada a situação inicial na empresa D, empresa principal de todo o grupo, tal como especificado anteriormente.

### 3.4.1. Processo de Fabrico

O processo de fabrico da criação de moldes é bastante complexo, pelo facto de um molde ser sempre constituído por um número elevado de componentes. Para além das duas meias matrizes, é, na maioria dos casos, necessária a criação dos **postigos**, componentes independentes que são produzidos para combater a alta complexidade relacionada com a maquinação das cavidades, tendo em conta a impossibilidade que existe, muitas das vezes, de produzir um molde com todas as especificações e nível de detalhe exigido numa só peça. Assim, de modo a simplificar o processo de maquinação das matrizes, estes componentes são fabricados na quantidade necessária e posteriormente adicionados ao molde, durante a fase de montagem.

Apesar das condições apresentadas, é possível definir um processo de fabrico generalizado para a obtenção de um molde. Sendo incluída a fase de projeto CAD do molde como etapa inicial, o processo encontra-se apresentado na Figura 32.



Figura 32: Processo de Fabrico Genérico de um molde no MacroGroup

No que diz respeito à segunda fase do processo, é importante explicitar que o Desbaste serve para transformar o bloco em bruto, que advém do fornecedor, numa peça já próxima da que será a final, com alguma tolerância e com poucos detalhes, que serão posteriormente maquinados nas fases seguintes. O Torneamento tem a mesma função, mas é naturalmente aplicado a peças redondas.

### 3.4.2. Áreas onde incide o Planeamento

O Planeamento é assegurado em todas as fases da Produção e, apesar dos diferentes graus de complexidade que podem existir entre os moldes a produzir, o Planeamento pretende assegurar que todas as etapas são devidamente executadas de acordo com o que foi previsto. De referir ainda que não é utilizada intencionalmente qualquer metodologia de Gestão de Projetos de forma estruturada.

### 3.4.3. Gestão de Projetos na Empresa D

A Empresa D não apresenta nos seus quadros um *Project Manager* designado, pelo que estas funções recaem entre o responsável de Planeamento e o responsável de Operações da organização.

O processo é iniciado de uma forma semelhante às restantes empresas, existindo uma fase de negociação com o cliente acerca do orçamento e da data de entrega do Projeto. Após adjudicação, é aberta uma ordem de compra no sistema de modo a iniciar tarefas. Juntamente com essa informação, segue ainda o modelo 3D da peça, as especificações técnicas exigidas

pelo cliente e um ficheiro para o Departamento Comercial com as encomendas que é necessário realizar. Após estes passos, é finalmente atribuído um responsável de Projeto.

A empresa possui uma rede intranet própria cujas principais funções, no que à Gestão de Projetos diz respeito, passam pela Gestão de Recursos (de mão-de-obra, máquinas, etc.), permitindo o cálculo de custos nestes tópicos, bem como a abertura de Projetos, explicitada anteriormente, que é realizada nesta plataforma.

O Planeamento na Empresa D encontra-se, à data da realização desta dissertação, em mudanças profundas no que à sua estrutura diz respeito. A empresa já utilizou, no passado, o *software Microsoft Project* e as suas capacidades para realização do planeamento temporal e de recursos. No entanto, como este era pouco preciso, caiu em desuso, até que deixou de existir planeamento profundo na empresa. Esta situação provocou uma elevada desorganização ao nível da monitorização dos projetos, uma vez que era necessário existir uma constante verificação no chão de fábrica do ponto de situação de cada peça em execução, o que gerou desordem e uma péssima otimização de tempo e recursos. Esta procura constante pelo ponto de situação de cada projeto, bem como a execução de tarefas não planeadas que surgiam repentinamente, fizeram com que a empresa passasse a reagir aos acontecimentos na produção, em vez de agir sobre o planeamento efetuado, como deve ser idealizado.

Assim, encontra-se a decorrer na empresa a implementação de um sistema que interliga o *software MS Project*, entretanto adotado novamente, à rede intranet da empresa. Com o intuito de combater os entraves ao Planeamento que foram explicitados anteriormente, a empresa iniciou, muito recentemente, o controlo de tempos de atividade no seu sistema. Para isto, no final do dia de trabalho, cada colaborador faz *login* na sua conta na rede interna, onde terá de inserir os dados relativos aos tempos de produção que efetuou no próprio dia. Digitando o código do projeto, aparecerão os componentes que o constituem, e deverá então ser selecionado aquele que tiver sido trabalhado, o processo que esteve envolvido, a máquina que foi utilizada e o tempo dedicado à tarefa.

É importante referir que as tarefas que os colaboradores podem assinalar são as que constam do diagrama de Gantt, presente no *MS Project*, e cada vez que há uma atualização de tempos de produção na rede, esta é automaticamente adicionada ao diagrama de Gantt respetivo no *software*. Este método fará com que seja possível ultrapassar os principais problemas da empresa no que diz respeito ao Planeamento, uma vez que, recolhendo este tipo de dados durante 1 ano (no mínimo), será possível obter informações cada vez mais precisas e fazer estimativas menos falíveis, não só acerca de tempos de produção, mas também sobre custos de máquinas e custos de recursos humanos.

No âmbito da Monitorização, os responsáveis das três principais empresas do grupo reúnem-se semanalmente para o acompanhamento dos projetos e distribuição de novos trabalhos. Aliado a este objetivo, sempre que necessário, são integrados mais dois tópicos na realização da reunião:

- **Entrada de novos Projetos:** sempre que é adjudicado um novo projeto, a equipa reunida insere esta componente na reunião, com o intuito de o analisar, traçar objetivos e delinear estratégias de execução;

- **Fecho de Projetos:** após o término de um determinado projeto, é adotada uma secção na reunião com o intuito de debater o que foi feito, realizando uma retrospectiva do projeto e analisando possíveis melhorias que possam ser implementadas com rapidez.

No que diz respeito à proximidade dos clientes com os projetos, é de assinalar a existência de uma janela na rede intranet da empresa, restrita a clientes, à qual estes podem aceder com um nome de utilizador e *password* únicos. Este separador denominado “Follow Your Projects” permite ao cliente acompanhar o projeto. Toda a informação que consta nessa página é apresentada na Figura 33.

## FOLLOW YOUR PROJECTS

01.1.2016

In order to provide updated information about the projects that we are currently working on, we provide each customer a restricted area on our website, under the "FOLLOW YOUR PROJECTS".

In this restricted area customers are able to access relevant information of the ongoing and past projects:

- Photos of the projects in production (cavity, core, hot runner, inserts, etc.)
- Technical drawings
- Gantt Chart
- Photo gallery of tryout parts
- Short movies recorded during tryouts
- Others

Figura 33: Secção "Follow Your Projects" Fonte: ("Empresa D": Follow Your Projects, 2016)

É sabido que este separador funciona através de atualizações semanais do diagrama de Gantt, exibindo a fase em que o projeto se encontra. Também são fotografados os componentes que fazem parte do projeto, e estes ficheiros seguem para o segmento “Follow Your Projects”. Todos os ficheiros do modelo 3D da peça e desenhos técnicos fornecidos pelo cliente na fase inicial, são também inseridos neste separador.

### 3.5. Análise Crítica à Situação Inicial

Exposta a situação inicial de cada uma das quatro empresas em estudo, é possível realizar uma análise crítica da Gestão de Projetos aplicada nas organizações. Para este efeito, construiu-se uma tabela que visa esclarecer as principais vantagens e desvantagens de cada uma, Tabela 5.

Tabela 5: Vantagens e desvantagens principais da Gestão de Projetos nas empresas em estudo

|                  | Vantagens   | Desvantagens  |
|------------------|---|---|
| <b>Empresa A</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrutura simples que permite uma comunicação mais fácil com os colaboradores;</li> <li>• A menor variedade de etapas de fabrico pode tornar as previsões temporais do projeto mais precisas.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A dependência elevada de serviços externos pode comprometer o cumprimento dos prazos de entrega;</li> <li>• Falta de uma metodologia de Gestão de Projetos estruturada;</li> <li>• Ausência de um <i>software</i> de planeamento, provocando previsão temporal desajustada;</li> <li>• Ausência de definição de objetivos e do âmbito do projeto.</li> </ul> |
| <b>Empresa B</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existência de uma metodologia relativamente estruturada e completa em todas as suas vertentes;</li> <li>• Proximidade com o chão de fábrica.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de um processo de Gestão de Riscos, o que pode causar problemas imprevistos;</li> <li>• Carência de um <i>software</i> de Gestão de Projetos.</li> </ul>   |
| <b>Empresa C</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abertura de projeto bem estruturada, com a criação da ficha técnica;</li> <li>• A estratégia de alternância entre produção interna e subcontratação permite à empresa manter um equilíbrio entre produção interna e externa, otimizando recursos e tempo.</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O Planeamento tem uma vertente Macro, sem fragmentação por fases, o que dificulta a monitorização e ajuste de prazos – este facto provoca reação em vez de ação;</li> <li>• Pouca reflexão após fecho de projetos;</li> <li>• Ausência de definição de objetivos e do âmbito do projeto.</li> </ul>  |
| <b>Empresa D</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização do <i>MS Project</i> para Planeamento;</li> <li>• Ocorrerão melhorias muito significativas na qualidade e precisão do Planeamento após a recolha de dados;</li> <li>• Existência de uma metodologia relativamente estruturada e completa em todas as suas vertentes.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A Reunião de Acompanhamento de Projetos pode ser bastante alongada, uma vez que integra, sempre que necessário, a vertente de Iniciação e/ou Fecho de Projetos.</li> </ul>   |

Recorrendo a uma análise mais extensiva da Tabela 5, é possível identificar vários processos passíveis de melhoria, alguns deles, transversais a praticamente todas as empresas:

**Gestão de Riscos:** Há uma falta generalizada de metodologias estruturadas para a Gestão de Riscos. As empresas não possuem mecanismos para identificar, avaliar e extinguir riscos que possam surgir no decorrer do projeto;

**Planeamento:** a principal dificuldade encontrada nas quatro empresas está relacionada com o planeamento fragmentado por fases, pelo que este é, com frequência, reativo e não ativo, o que contraria as boas práticas para Gestão de Projetos reconhecidas internacionalmente;

**Software:** Em nenhuma das empresas, com exceção da Empresa D, é utilizada uma plataforma de Gestão de Projetos, pelo que este facto dificulta as várias vertentes do Planeamento. Assim, tendo em conta que as múltiplas vertentes da Gestão de Projetos se encontram desagregadas, torna esta matéria mais confusa e incompleta.

**Project Manager:** a importância da existência de um Gestor de Projeto revelou-se elevada, pois observou-se que no caso da existência de alguém com estas funções (como o caso da Empresa B e a Empresa D, que embora não tenha um Gestor de Projeto, apresenta um responsável de Planeamento, cujas funções se assemelham), as organizações já revelam uma tendência para apresentarem um modelo mais estruturado de Gestão de Projetos. Além deste facto, também é reconhecida a importância de um *software* dedicado a esta temática.

A análise crítica da situação inicial das quatro empresas revela pontos fortes e fracos nos seus processos de Gestão de Projetos e planeamento. Deste modo, é esperado que a metodologia proposta possa colmatar as desvantagens que foram identificadas, promovendo uma melhor organização e estruturação desta área nas empresas, o que contribuirá para uma maior eficiência e satisfação dos clientes.



## 4. Apresentação da Metodologia de Gestão de Projetos

O objetivo deste capítulo consiste em explorar o desenvolvimento da metodologia de Gestão de Projetos a propor às empresas em estudo. Assim, e dada a adaptabilidade que terá de existir para que seja possível abranger as quatro organizações, os processos serão definidos de forma genérica e terão, depois, atenções específicas para as diferentes empresas, nos tópicos em que estas sofrem de maior fragilidade.

### 4.1. Base da Metodologia

Tal como foi concluído no Capítulo 3, todas as empresas apresentam aspetos semelhantes entre si na forma como se organizam internamente e na metodologia em uso, cujo início remete para a abordagem por parte do cliente para a realização do projeto e finda com a entrega do mesmo. Este processo assemelha-se à metodologia *Waterfall*, na forma sequencial e linear em que se apresenta. Sabendo também que os tipos de projetos a realizar já se encontram bem estabelecidos e enraizados nas empresas, facilita a estruturação de processos. No entanto, é de elevada importância mencionar que em nenhuma das empresas é utilizada a metodologia *Waterfall* de forma propositada, pelo que este processo foi desenvolvido apenas de modo intuitivo e sem qualquer intenção de estruturar e organizar uma metodologia como esta.

Deste modo, e considerando a estrutura em cascata como sendo a mais adequada para a metodologia a propor, a mesma servirá como base à criação deste modelo de Gestão de Projetos. Paralelamente, a abordagem baseada no guia PMBOK também será tida em consideração, pelo que as fases da metodologia serão divididas em cinco grandes grupos, tal como sugere o *Project Management Institute*:

- **Grupo de Processos de Iniciação:** nesta fase, será definido o novo projeto, os seus requisitos, âmbito, recursos a utilizar e riscos aquando da sua realização. Também serão identificados os *stakeholders* e o seu impacto no projeto. Para isto, será necessário a realização de uma avaliação da viabilidade do projeto. Este grupo de processos relaciona-se diretamente com a **fase de Requisitos** prevista na metodologia em cascata.
- **Grupo de Processos de Planificação:** ao longo desta fase, é necessário refinar objetivos, e partir para o planeamento detalhado do projeto, definindo a sequência de atividades, a duração de cada uma, os recursos a utilizar, custos do projeto, etc., com o intuito de prever o curso de ação do projeto até à sua conclusão. Concilia-se esta fase com o tópico **Design** do modelo *Waterfall*.

- **Grupo de Processos de Execução:** os objetivos deste grupo de processos, de forma geral, passam por cumprir o que foi definido na Planificação, satisfazendo especificações e preparando o projeto para o seu término. Pode ser relacionado com as fases de **Design** (Alto e Baixo Nível) e **Implementação** propostas pelo modelo em cascata.
- **Grupo de Processos de Monitorização e Controlo:** todos os procedimentos inseridos nesta fase têm a intencionalidade de rastrear e regular o desempenho do projeto, assegurar que este segue o planeamento pré-definido. Também permite identificar lacunas. É aplicável em todas as fases do modelo *Waterfall*, para assegurar o bom funcionamento do projeto.
- **Grupo de Processos de Fecho:** todos os processos que contribuam para o encerramento do projeto, são atribuídos a este grupo.

Tendo como pressuposto a divisão efetuada, a sequência de processos na metodologia proposta terá por base esta organização, que advém do guia PMBOK. No entanto, para a criação de uma metodologia que consiga ser transversal às quatro empresas em estudo, será necessário conciliar ideias, conceitos e ferramentas que advenham de outras metodologias organizacionais para Gestão de Projetos.

## 4.2. Avaliação da Implementação ajustada de Metodologias Agile

No decorrer deste subcapítulo, serão tidas em conta metodologias Agile, e será estudada a possibilidade de conciliar algumas das suas estratégias no modelo a desenvolver. Deste modo, será avaliada a possibilidade de criação de um modelo híbrido, que inclua estratégias de modelos Agile e tradicionais.

### 4.2.1. Scrum

O princípio principal do *Scrum* baseia-se na construção de um projeto/produto através de um processo iterativo, dividindo o projeto em parcelas (*Sprints*). Deste modo, e dada a complexidade e longevidade dos projetos desenvolvidos pelas empresas em estudo, a utilização do *Scrum* como base para a metodologia não parece ser a mais adequada.

Avaliando os documentos apresentados pelo método, é possível retirar algumas conclusões:

- **Product Backlog:** tratando-se de uma lista de requisitos do projeto, organizados pela ordem de importância, pode ser um documento cuja importância não seja desprezável, pelo que será adotada na metodologia a desenvolver;
- **Sprint Backlog:** originalmente, este documento serve para definir o trabalho a desenvolver entre cada *Sprint* definido pela equipa de projeto. Não sendo esta metodologia baseada em *Sprints*, pode ser trabalhado um documento adaptado, que, dividido por etapas de projeto, apresente todas as atividades necessárias para concluir os objetivos propostos pelo *Product Backlog*.

No que diz respeito às reuniões propostas pelo *Scrum*:

- **Reunião de Planeamento:** será adotada com o objetivo de construir o *Product Backlog*;
- **Daily Scrum:** estas reuniões baseiam-se na apresentação diária do trabalho já desenvolvido e no que será feito ao longo do dia. Dada a longa duração habitual dos projetos desenvolvidos pelas quatro empresas, sugere-se a alteração da periodicidade das reuniões para três semanais, de forma a adaptar este conceito à realidade observada;
- **Sprint Review:** com o intuito de fazer uma retrospectiva do *Sprint* desenvolvido, este formato de reunião será incluído, sendo que adaptado ao formato global do projeto, como forma de identificar falhas e garantir que o próximo projeto decorra dentro a maior normalidade possível.

No que se relaciona aos papéis atribuídos a membros da equipa de projeto, sendo que o *Scrum Master* tem a principal função de eliminar impedimentos que possam prejudicar o normal funcionamento do projeto e que o *Product Owner* visa representar o cliente (ou os *stakeholders*) perante o projeto, estes dois papéis podem ser conjugados com as funções de um *Project Manager*, responsável máximo pelo projeto.

#### 4.2.2. Kanban

O *Kanban*, enquanto metodologia de Gestão de Projetos, assenta em três princípios fundamentais:

- **Limitar o WIP:** resume-se a condicionar a quantidade máxima de trabalho. Dada a natureza dos projetos das empresas em estudo, esta opção não é viável;
- **Medir e Gerir o Fluxo:** consiste em diminuir os prazos de entrega e maximizar a entrega de valor. Deste modo, caso haja controlo de tempos de produção de determinados componentes, é possível, através da comparação com o tempo standard, maximizar a eficiência do processo e, como sugere o modelo, acrescentar valor;
- **Visualização do fluxo de trabalho:** através deste princípio, é possível à equipa de projeto visualizar em tempo real o estado em que se encontra cada uma das tarefas a realizar. Este passo é extremamente importante e será algo a adotar na metodologia proposta.

Em suma, sabendo que a natureza da metodologia *Kanban* é diferente da que será adotada, tendo em conta que não é adequada a projetos demasiado complexos, não será este o caminho a seguir. Por outro lado, existem algumas práticas presentes no *Kanban* que são de elevado interesse e que podem acrescentar valor ao processo, pelo que serão conciliadas com a metodologia a desenvolver.

### 4.3. Modelo de Gestão de Projetos desenvolvido

Este subcapítulo focar-se-á na apresentação da metodologia desenvolvida para possível implementação nas quatro empresas estudadas. Em paralelo, serão desenvolvidos e apresentados documentos e ferramentas que servirão de suporte ao cumprimento desta metodologia.

#### 4.3.1. Metodologia APEF

A metodologia desenvolvida e denominada por APEF rege-se pelo guia PMBOK, tendo ainda em conta as características das empresas em estudo e os projetos que por estas são desenvolvidos, pelo que foi necessário realizar as adaptações necessárias. As fases da metodologia, bem como as principais tarefas de cada uma, são apresentadas na Figura 34.

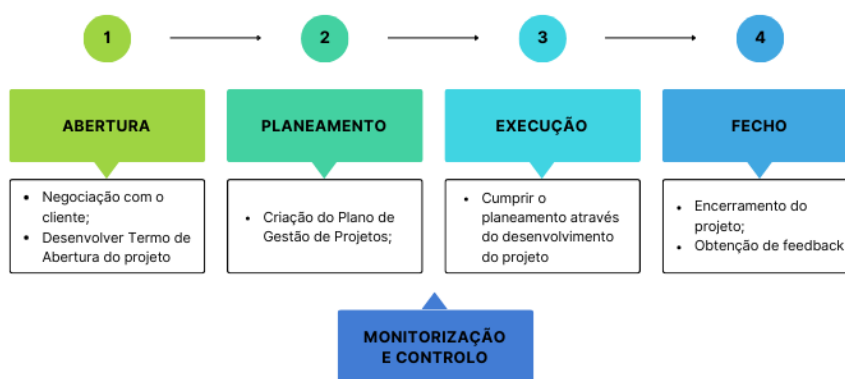


Figura 34: Fluxo de Fases na Metodologia APEF

Tal como é possível observar na Figura 34, existem quatro fases principais, que se revelam de forma sequencial: Abertura, Planeamento, Execução e Fecho. A fase de Monitorização e Controlo também está presente, no entanto, como o próprio nome indica, serve apenas para avaliar continuamente a capacidade que o projeto tem de cumprir o planeamento. As diversas fases serão aprofundadas nos subcapítulos seguintes.

#### 4.3.2. Fase 1: Abertura

Nesta primeira fase, o processo será iniciado pelo contacto do cliente para a criação e desenvolvimento do projeto.

De seguida, será analisada a viabilidade do projeto, nas suas diversas vertentes: análise de mercado, técnica, económica, de recursos, etc. No caso do projeto ser viável, será estimado e enviado um orçamento ao cliente (de forma superficial), e este dará uma resposta acerca da adjudicação do mesmo. Após adjudicação do projeto e assinatura do contrato formal, e segundo o guia PMBOK, o primeiro passo será o desenvolvimento do Termo de Abertura do Projeto. Este documento interno iniciará oficialmente o projeto, e nele serão destacados alguns tópicos importantes, tais como:



O esquema das várias etapas inseridas na Fase de Abertura encontra-se na Figura 36.

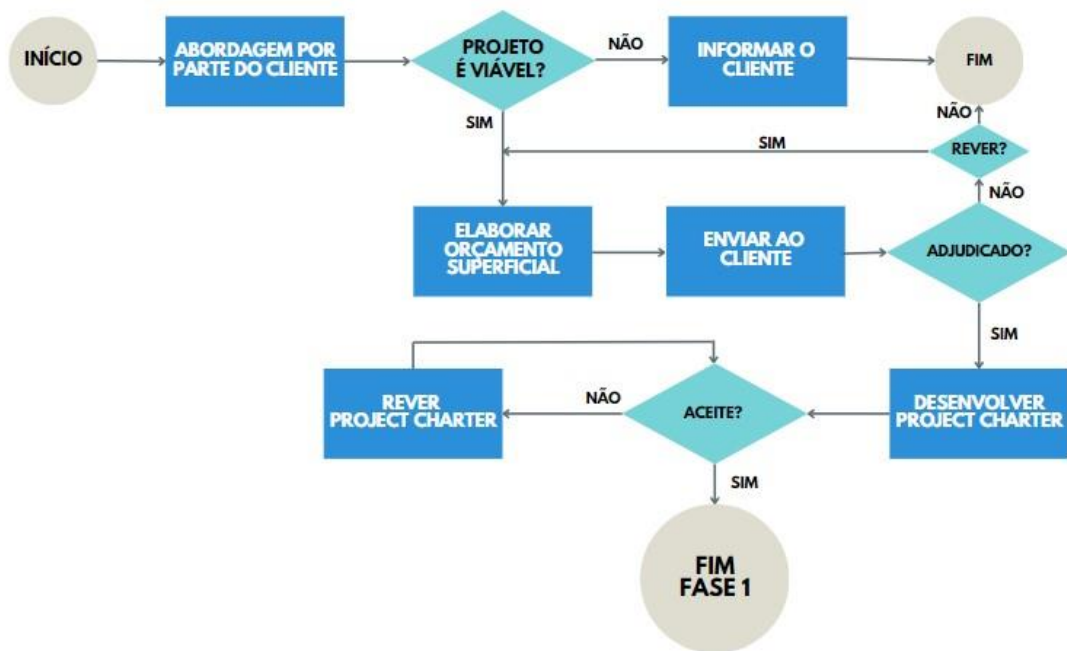


Figura 36: Fluxograma relativo à Fase de Abertura

Nesta fase, sugere-se ainda a realização de uma reunião de introdução ao projeto, onde sejam abordados os tópicos definidos anteriormente, e se inicie a construção do Termo de Abertura do Projeto.

### 4.3.3. Fase 2: Planeamento

Ao longo da fase de Planeamento, será necessário iniciar e desenvolver o Plano de Gestão de Projeto (PGP), que é, provavelmente, o passo mais importante de toda a metodologia, pois só através de um planeamento bem definido, realista e com qualidade, é possível executar o projeto.

Assim, de modo a satisfazer as linhas propostas pelo guia PMBOK, o PGP deve atender a uma série de planos, a destacar:

- **Plano do Scope:** definir e detalhar o âmbito do projeto;
- **Plano do Cronograma:** desenvolver um cronograma com detalhe, que explicita a duração de cada atividade, a sequência de atividades e a duração do projeto, com auxílio de ferramentas como o diagrama de Gantt;
- **Plano de Custos:** elaboração de um orçamento pormenorizado com estimativas de custos de serviços, recursos humanos e máquinas;
- **Plano de Recursos:** identificação e pré-alocação de recursos humanos e materiais;
- **Plano de Aquisições:** este plano revela-se um dos mais importantes, dada a necessidade que foi encontrada nas empresas na aquisição de serviços ou



precisa acerca das estimativas de tempos de produção, etc. No caso de existir um *Project Manager* designado na empresa, esta reunião teria um formato ligeiramente diferente, onde as informações definidas anteriormente seriam da responsabilidade do PM, servindo a reunião para exposição do Plano de Gestão de Projeto, e receção de feedbacks e melhorias da parte dos restantes envolvidos no projeto. Este formato permitiria reduzir o tempo de reunião.

- **Reunião de Construção do *Product Backlog*:** de modo a não tornar a primeira reunião demasiado longa, sugere-se a realização desta reunião. O intuito será a criação do *Product Backlog*, após análise dos requisitos do projeto perante o cliente, priorizando-os, bem como as tarefas principais que envolvem o projeto.

De modo a demonstrar visualmente como se desenrola a Fase de Planeamento, foi criado um fluxograma relativo a esta etapa, que pode ser analisado na Figura 38.

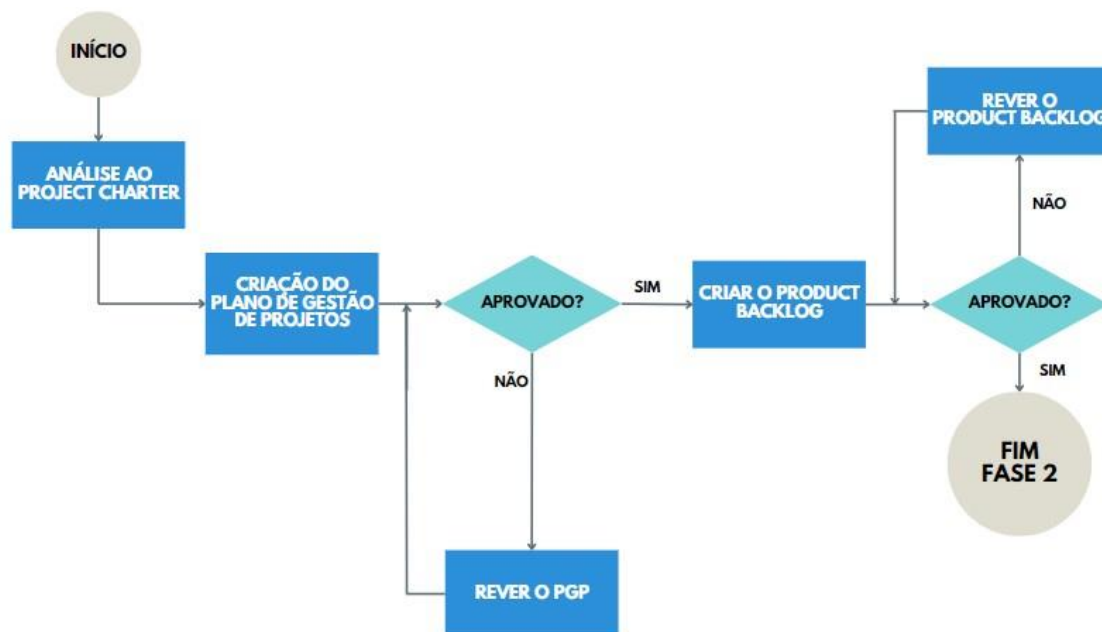


Figura 38: Fluxograma da Fase 2

Como é possível verificar, a Fase 2 da Metodologia já prevê a fusão de algumas práticas da metodologia *Scrum*, nomeadamente a adoção da utilização do *Product Backlog*, bem como a criação de uma reunião dedicada à sua construção.

#### 4.3.4. Fase 3: Execução

Na fase de Implementação, dá-se todo o processo de fabrico que transforma a ideia num produto. É, naturalmente a fase mais demorada de todo o processo, e este tempo depende da complexidade e quantidade dos projetos a realizar. Assim, esta fase insere tudo o que envolve a aquisição de componentes, serviços ou matérias-primas, através de subcontratação a terceiros, que foi previamente planeada e descrita no PGP.

No sentido de melhorar a eficiência nesta fase, é recomendada a utilização de uma *checklist* que inclua todas as tarefas a realizar, num espaço de tempo definido que vai ser variável em função do projeto (tarefas diárias, semanais, quinzenais, etc.), bem como o(s) colaborador(es) responsáveis por essas tarefas. Este documento seria a adaptação do *Sprint Backlog* à Metodologia em desenvolvimento e estaria na posse do Gestor de Projeto, física ou digitalmente, que o atualizaria sempre que necessário, e será denominado como *Stage Backlog*, para permitir a distinção em relação ao documento usado na metodologia *Scrum*. O *template* deste documento encontra-se definido no Apêndice C.

Quanto às reuniões a implementar nesta etapa da Metodologia, a principal seria dedicada à produção, com uma periodicidade variável em função da empresa em questão, mas sempre os mesmos princípios: reuniões curtas e objetivas, a realizar no chão de fábrica com os colaboradores e onde são abordados os principais objetivos a cumprir até à próxima reunião. Como suporte à reunião, sugere-se a implementação em chão de fábrica de um quadro *Kanban*, cujo intuito passa por permitir a visualização do trabalho a fazer, através de colunas que separam as tarefas em quatro secções:

- **Para Fazer:** representa as tarefas a iniciar;
- **Em Execução:** referente a todos os trabalhos que se encontram em desenvolvimento;
- **Para Revisão:** nesta secção, encontram-se as tarefas que carecem de algum tipo de controlo ou inspeção;
- **Feito:** desta coluna, constarão todos as atividades já finalizadas.

Uma possível estrutura para o quadro encontra-se apresentada na Figura 39.



Figura 39: *Template* do quadro *Kanban* sugerido

Tratando-se a Execução de uma fase que se desenrola de forma paralela à etapa de Monitorização e Controlo, os restantes documentos e reuniões sugeridos para esta etapa terão o principal objetivo de rastrear o desempenho do projeto, pelo que só serão sugeridas no subcapítulo 4.3.6.

#### 4.3.5. Fase 4: Fecho

Após finalização do processo de fabrico, surge a fase de Fecho, onde se pretenderá verificar a integridade e qualidade da solução obtida, face àquilo que foi planeado ao nível dos objetivos do projeto e do âmbito do mesmo. Findas todas as atividades do projeto e testagens, o projeto é validado pelo cliente e enviado.

Deste modo, é considerado fundamental a existência e implementação de um novo documento, o “Relatório de Fecho”, que pode ser consultado no Apêndice D, e contém quatro tópicos principais:

- **Resumo do Projeto:** devem constar deste parágrafo algumas informações principais acerca do projeto, tais como os objetivos, em que consistiu, duração, etc.;
- **Análise de Resultados:** é realizada a avaliação do sucesso do projeto, se os objetivos e o prazo foram cumpridos, e são ainda identificados potenciais focos de melhoria, com base na experiência adquirida na realização do projeto;
- **Análise das Tarefas Críticas:** Identificação das tarefas que mais impactaram o projeto, e realização de uma avaliação do desempenho das mesmas face ao planeamento;
- **Sugestões de Melhoria:** Nesta etapa são debatidas eventuais melhorias que possam ser implementadas ao processo produtivo (ou a alguma das fases anteriores) de modo a melhorar a eficiência do projeto, e colocá-las em prática já a partir do próximo projeto.

Naturalmente, a construção do “Relatório de Fecho” surgirá numa reunião entre os principais responsáveis de Departamento e envolvidos diretamente na realização do projeto, onde o preenchimento do documento e dos tópicos mencionados anteriormente convidam a uma reflexão em grupo que servirá para melhorar a espírito crítico da equipa. A “Reunião de Encerramento do Projeto” segue um formato semelhante ao das reuniões “Sprint Review” sugeridas pelo *Scrum*, e não deve ter uma reunião superior a 45 minutos.

#### 4.3.6. Monitorização e Controlo

Estão incluídas nesta fase todas as atividades que visem rastrear e monitorizar o desempenho do projeto. Este processo será contínuo e poderá sofrer alterações, que se refletirão nos documentos inseridos nesta metodologia, no âmbito do projeto e no próprio PGP, uma vez que estes estão sujeitos a alterações ao longo do projeto, se assim se verificar ser a melhor opção para que o projeto possa ser desenvolvido sem constrangimentos.

Para este efeito, é sugerida a criação de dois documentos denominados “Relatório de Estado do Projeto” e “Relatório de Progresso”, onde as suas funções passariam por, respetivamente:

- **Relatório de Estado de Projeto:** criado com o objetivo de documentar as principais informações acerca do projeto, como a conclusão de uma etapa no processo de fabrico, problemas que surgiram, medidas corretivas aplicadas. Seria atualizado em reunião, no

entanto é sugerida a criação de uma cópia (ou a implementação de um documento similar) que acompanhe o processo produtivo em chão de fábrica.

- **Relatório de Progresso:** A sua função seria principalmente fornecer aos clientes atualizações acerca do desempenho do projeto, em que fase se encontra, que objetivos já foram atingidos, quais são as tarefas que estão a decorrer, etc. Este documento seria atualizado semanalmente e estaria à disposição do cliente para consulta livre. Deste modo, o *template* foi desenvolvido na plataforma Excel, pois será necessário apenas duplicar a folha e preencher com os dados relativos à nova semana para atualizar o documento. O modelo deste Relatório encontra-se no Apêndice E, bem como todos os que surgem nesta fase de Monitorização e Controlo.

Quanto às reuniões de Monitorização, seriam realizadas semanalmente, envolvendo todos os envolvidos nos projetos, e com especial atenção à sua duração (devem ser conduzidas de forma simples e direta, com vista a tornarem-se breves), com o objetivo de perceber o estado atual de todos os projetos, sugerindo ideias para mitigar atrasos que possam surgir e como os pôr em prática com brevidade.

Para este efeito, e tendo em conta a necessidade de adaptar a metodologia às situações encontradas nas empresas em estudo, decidiu-se proceder ao desenvolvimento de um documento em formato Excel que permita às empresas perceber visualmente em que fase se encontra cada um dos projetos em execução. Deste modo, o “Portfólio de Projetos” servirá de apoio às reuniões de Monitorização, e encontra-se dividido em duas folhas principais: a primeira permite a fácil visualização da fase de fabrico em que se encontram os projetos, em função de um sistema de cores e da semana do ano atual. Quanto à segunda, integra um sistema de comparação entre as datas de início planeada e real, bem como as datas de entrega dos projetos, fornecendo uma coluna o atraso relativo a esta comparação, pelo que só deve ser preenchida na fase final do projeto. Tal como referido anteriormente, o Apêndice E apresentará o conteúdo relativo a esta ferramenta desenvolvida.

#### **4.3.7. Resumo da Metodologia**

De forma a simplificar a compreensão da metodologia APEF desenvolvida, o esquema da Figura 40 pretende esclarecer as várias etapas do processo, bem como exibir as tarefas, documentos e reuniões a implementar em cada uma.



Figura 40: Resumo das Tarefas, Documentos e Reuniões a implementar na metodologia APEF

## 4.4. Adaptações a realizar em cada Empresa

Ao longo deste subcapítulo, serão explorados os principais focos de melhoria em cada uma das empresas, bem como os principais pontos de transversalidade a todas. Assim, serão propostas adaptações a realizar concretamente em cada uma das organizações, tendo por base o estudo realizado aquando das visitas às mesmas, bem como o *feedback* recebido por parte dos responsáveis de Planeamento.

### 4.4.1. Empresa A

A principal adaptação a realizar na Empresa A seria a adoção de um *software* que permita a integração do planeamento temporal detalhado para cada projeto. Dado o ceticismo demonstrado na organização pela integração de um *software* pago, sugere-se a implementação deste separador no “Maps”, com vista a poder ser analisado com regularidade, sempre que o menu de um projeto for aberto, e a permitir uma melhor visualização do estado do projeto aquando das reuniões de Monitorização.

Face ao registo encontrado na situação inicial, também seria importante a adoção dos processos de abertura de projetos, da implementação de Reuniões de Planeamento para construção do PGP, com ênfase no plano de Aquisições, tendo em conta a frequência com que se decorre, dentro da Empresa A, à subcontratação de serviços. Por outro lado, a fase de Fecho, que decorre praticamente despercebida na organização, teria uma importância elevada, se implementada nos termos explicitados anteriormente, dado o peso que teria o estudo de melhorias a retirar dos projetos.

#### 4.4.2. Empresa B

A Empresa B segue um modelo idêntico à metodologia que é proposta nesta dissertação, com exceção da fase inicial (Abertura) e de Fecho. Nestas fases, seria importante a data de entrega dos projetos aos clientes ser definida pelo *Project Manager*, dada a sua sensibilidade para o tópico. Aliado a este cenário, a fase de Fecho devidamente utilizada também traria melhorias significativas no que diz respeito à adoção de boas práticas a adotar após a reflexão sobre falhas ocorridas. Outra matéria que seria passível de melhoria está relacionada com a monitorização dos projetos do ponto de vista do cliente, uma vez que o Relatório de Progresso traria aos clientes uma proximidade elevada com os projetos, comparativamente ao que acontece atualmente, onde estes só têm acesso à fase do processo de fabrico em que o seu projeto se encontra, através do Departamento Comercial.

Para isto, e de encontro também com o feedback recebido do *Project Manager* da organização, a principal adaptação a realizar seria a adoção do *software ClickUp* para a Gestão de Projetos, dado o elevado custo do *MS Project*, razão pela qual este não é utilizado na empresa. Assim, o *ClickUp* traria vantagens que, de momento, não se encontram presentes na Gestão de Projetos da Empresa B, como a organização de toda a informação, atribuição de tarefas, Gestão de Produção, visualização em tempo real da fase de cada projeto, tudo numa só plataforma. É sabido que esta medida é bastante provável de acontecer, dada a proximidade entre o *Project Manager* da empresa com este *software*, pelo que é expectável que a adoção do *ClickUp* se suceda brevemente.

#### 4.4.3. Empresa C

Na Empresa C já existem alguns cuidados no que diz respeito à Abertura do Projeto, através da criação da ficha técnica da máquina, que segue para o chão de fábrica. Dada a situação inicial, o Plano de Aquisições parece ser aquele que carece de maior preparação face ao cenário atual, pela quantidade de encomendas de peças que é necessário realizar para a criação de um projeto, bem como alguns serviços que também são essenciais no decorrer do processo de fabrico. Por outro lado, a substituição do *template* do Portfólio de Projetos utilizado na reunião de Monitorização para o sugerido na Metodologia também traria melhorias no que diz respeito à organização deste documento. A fase de Fecho também deve ser promovida, com vista a forçar o debate acerca das falhas que ocorreram ao longo do processo, pelo que só assim é possível melhorar o desempenho da organização

#### 4.4.4. Empresa D

Sendo a Empresa Da organização que apresenta um modelo de Gestão de Projetos mais completo e estruturado, existem poucos aspetos a mencionar que se iriam refletir em melhorias significativas nos processos da empresa. No entanto, o ajuste mais acentuado a realizar entre a Metodologia APEF e a situação inicial encontrada estaria relacionado com a separação das reuniões por temas. Assim, as reuniões de acompanhamento que se realizam com uma periodicidade semanal seriam exclusivamente utilizadas para esse efeito. No que diz respeito à

abertura e fecho de projetos, estes tópicos seriam abordados em reuniões especificamente agendadas para estes temas, com o intuito de, no caso do primeiro, traçar objetivos e definir métodos para os alcançar, e, no caso do segundo, realizar uma retrospectiva do projeto e examinar possíveis melhorias a implementar.

#### **4.4.5. Melhorias Transversais às Quatro Empresas**

As quatro empresas estudadas operam sob um modelo de produção por encomenda. Assim, a principal dificuldade encontrada nas empresas em estudo está relacionada com o **Planeamento Temporal** de cada uma das fases do projeto, e posterior construção do Diagrama de Gantt, devido à imprevisibilidade e variabilidade presente nos projetos desta natureza.

No sentido de colmatar esta falha, a principal sugestão passa pela adoção do sistema encontrado na Empresa D, de recolha de dados detalhados de produção ao longo de um período alargado de tempo e, após esta fase, recorrendo a estatística, poder realizar previsões mais precisas ao nível da duração de cada fase do projeto, da sua globalidade, custos de matéria-prima, de mão-de-obra e de máquinas.

## 5. Conclusão

Neste capítulo são analisados os principais resultados e contribuições deste estudo, apresentando reflexões sobre o conteúdo do trabalho, bem como as principais limitações encontradas e direções a tomar para trabalhos futuros.

### 5.1. Conclusões Finais

A presente dissertação teve como principal objetivo desenvolver uma metodologia de gestão de projetos adaptada às necessidades específicas das quatro empresas em estudo, no setor metalomecânico. Através de uma análise detalhada e visitas às mesmas, foram identificadas as principais práticas e desafios enfrentados na gestão de projetos, permitindo a elaboração de uma metodologia personalizada e baseada em modelos já existentes e reconhecidos.

Os resultados deste estudo revelaram que, apesar das diferentes abordagens utilizadas pelas empresas, existem semelhanças derivadas do contexto em que estão inseridas, e que podem ser otimizadas através da implementação de uma metodologia pensada e estruturada, que integre conceitos de metodologias tradicionais, como o *Waterfall* e PMBOK, e de metodologias ágeis, como o *Scrum* e *Kanban*. Esta metodologia proposta pretende não só melhorar a eficácia e eficiência dos processos de gestão de projetos, mas principalmente a reduzir *lead times* na entrega de projetos, visando diminuir ou eliminar atrasos que ocorrem com alguma frequência.

Embora a metodologia criada não tenha sido implementada nas empresas analisadas, recomenda-se a apresentação do trabalho desenvolvido. A consequente adoção desta metodologia, bem como a integração dos documentos que dela fazem parte nas práticas diárias das empresas, podem proporcionar uma melhoria na estruturação deste setor, com a potencial otimização dos processos de gestão de projetos. Esta etapa permitiria a validação da aplicabilidade e da eficácia da metodologia em ambiente real, além de promover a identificação de oportunidades de melhoria nas práticas propostas, adaptadas às necessidades de cada caso/organização.

Finalmente, este estudo contribui para uma base de conhecimento na área de gestão de projetos, apresentando uma abordagem específica para a indústria metalomecânica. As recomendações aqui apresentadas podem servir para fundamentar futuras implementações e adaptações, ajudando a promover uma cultura de melhoria contínua revelando a crescente importância da gestão de projetos para o sucesso das organizações.

## 5.2. Limitações e Trabalhos Futuros

A principal limitação deste estudo reside no facto da metodologia desenvolvida não ter sido implementada nas empresas analisadas. Este acontecimento impossibilita a metodologia de ser avaliada na prática e de revelar a sua eficácia, bem como os benefícios reais que poderia proporcionar às organizações em estudo. Outra barreira está relacionada com o modelo de produção ser idêntico em todas as empresas analisadas, a partir de encomendas de clientes, específicas e em baixas quantidades. Deste modo, a metodologia não reflete as necessidades que possam surgir de empresas com outros métodos produtivos, como a produção em série em elevadas quantidades.

Com vista a superar as limitações identificadas, futuros trabalhos podem focar-se na implementação e validação prática da metodologia proposta. A aplicação desta permitirá avaliar a sua eficácia, identificar possíveis melhorias e ajustar a abordagem conforme necessário. Além disso, a realização de análises iniciais envolvendo um número maior de empresas de diferentes segmentos da indústria metalomecânica, pode fornecer uma visão mais abrangente e suscitar alterações ao modelo proposto.

## Referências

- "Empresa D": *Follow Your Projects*. (1 de Janeiro de 2016). Obtido de "Empresa D".
- Aaltonen, K., & Kujala, J. (2010). A project lifecycle perspective on stakeholder influence strategies in global projects. *Scandinavian Journal of Management*, 381-397.
- Abraham, M. (17 de Outubro de 2023). *How to Use a Gantt Chart in 9 Steps*. Obtido de Management Library: <https://management.org/how-to-use-a-gantt-chart>
- Adam, J. (24 de Março de 2023). *Krusche Company*. Obtido de K&C: <https://kruschecompany.com/kanban-method-agile-software-development/>
- Alaidaros, H., Omar, M., & Romli, R. (2018). Identification of Criteria Affecting Software Project Monitoring Task of Agile Kanban Method. *Proceedings of the 3rd International Conference on Applied Science and Technolog.*
- Al-Hajj, A., & Zraunig, M. (2018). The impact of project management implementation on the successful completion of projects in construction. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 21-27.
- Aliyu, A. (2013). Project Management using Critical Path Method (CPM): A Pragmatic Study. *Global Journal of Pure and Applied Sciences*, 197-206.
- Al-Rubaiei, Q. S., Nifa, F. A., & Musa, S. (2018). Project scope management through multiple perspectives: A critical review of concepts. *AIP Conference Proceedings*.
- Alshamrani, A., & Bahattab, A. (2015). A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model . *International Journal of Computer Science Issues*, 106.
- Andrei, B.-A., Casu-Pop, A., Gheorghe, S.-C., & Boianuiu, C.-A. (2019). A Study On Using Waterfall And Agile Methods In Software Project Management. *Journal Of Information Systems & Operations Management*, 125-135.
- Awad, M. (2005). A comparison between agile and traditional software development methodologies. *University of Western Australia* , 1-69.
- Barbosa de Souza, V., Muylaert Margem, F., Aguiar Cerqueira, N., & Daiana Rodrigues, H. (2017). UTILIZAÇÃO DO MODELO PERT/CPM PARA OTIMIZAR A RELAÇÃO TEMPO-CUSTO: UM ESTUDO DE CASO. *Reinpec*, 87-102.
- Bayona, S., Nemias, S., & Bustamante, J. (2018). Application of PMBOK in the development of research. *13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 1-5.
- Bednjanec, A., & Tretinjak, M. (2013). Application of Gantt Charts in the Educational Process. *36TH INTERNATIONAL CONVENTION ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY, ELECTRONICS AND MICROELECTRONICS (MIPRO)*, 631-635.
- Brand, J. (1998). *Direcção e Gestão de Projetos*. Lidel.
- Carneiro, L., Silva, A., & Alencar, L. (2018). Scrum Agile Project Management Methodology Application for Workflow Management: A Case Study. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT*, 938-942.
- Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for projects*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Chatfield, C., & Johnson, T. (2016). *Microsoft Project 2016 Step by Step*. Washington, EUA: OTSI.
- Chen, H.-M., & Wang, T. (2023). Integration of building information modeling and project management in construction project life cycle. *Automation in Construction*, 104832.
- ClickUp. (2024). Obtido de ClickUp: <https://clickup.com/>

- Cocco, L., Mannaro, K., Concas, G., & Marchesi, M. (2011). Simulating Kanban and Scrum vs. Waterfall with System Dynamics. Em A. Sillitti, O. Hazzan, E. Bache, & X. Albaladejo, *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming* (pp. 117-131). Springer.
- Costa, I., Fernandes, G., & Tereso, A. (2017). Integration of Project Management with NPD Process: A Metalworking Company Case Study. *2017 INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION*, 1191-1200.
- Damij, N., & Damij, T. (2021). An Approach to Optimizing Kanban Board Workflow and Shortening the Project Management Plan. *TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT*.
- Dias, D. (Abril de 2019). Gestão de Projetos - Aplicação À Indústria Metalomecânica. p. 86.
- Domingues, L., & Clemente, M. (2023). Analysis of Project Management Tools to support Knowledge Management. *Procedia Computer Science*, 1769-1776.
- dos Reis, J., Quintella, F., Pizeta, M., Souza, M., & Gomes, V. (2018). Aplicação De Uma Rede PERT/CPM Para a Otimização Do Processo Produtivo na Fabricação de Eléttodos Revestidos. *ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*.
- Doskocil, R., & Doubravsky, K. (2012). Implementation of the PERT Method in MS Excel. *INNOVATION AND SUSTAINABLE COMPETITIVE ADVANTAGE: FROM REGIONAL DEVELOPMENT TO WORLD ECONOMIES*, 1262-1271.
- Durmus, M., Ustoglu, I., Tsarev, R., & Boercsoek, J. (2018). Enhanced V-Model. *Journal of Computing and Informatics*, 577-585.
- Dursun, M., Goker, N., & Mutlu, H. (2021). Evaluation of Project Management Methodologies Success Factors Using Fuzzy Cognitive Map Method: Waterfall, Agile, And Lean Six Sigma Cases. *International Journal of Intelligent Systems And Applications In Engineering*, 35-43.
- Eichmann, O., Melzer, S., & God, R. (2019). Model-based Development of a System of Systems Using Unified Architecture Framework (UAF): A Case Study. Em *2019 IEEE International Systems Conference* (pp. 1-8). Orlando, EUA.
- Fageha, M., & Ajibade A., A. (2013). Managing Project Scope Definition to Improve Stakeholders' Participation and Enhance Project Outcome. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 154-164.
- Ferrao, S., & Canedo, E. (2015). A study of the applicability of an Agile Methodology Scrum allied to the Kanban Method. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, 1-6.
- Ferreira Lopes, D. (26 de Setembro de 2017). Análise e implementação de um sistema Kanban numa empresa metalomecânica.
- Fodor, A., Jánó, R., & Fizesan, R. (2019). Characterization of the V-Model Approach in Thermal Design Process. *25th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging*, 367-370.
- Geraldi, J., & Lechter, T. (2012). Gantt charts revisited: A critical analysis of its roots and implications to the management of projects today. *International Journal of Managing Projects in Business*, 578-594.
- Gibson, D., & Smilor, R. (1991). Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*, 287-312.
- Gonzales-Rotnero, A., Lbett, H.-M., Quiroz-Flores, J., & Dias-Garay, B. (2022). Production management model based on Lean and DDMRP tools to increase the rate of project compliance in manufacturing SMEs in the metalworking sector. *2022 8th International Engineering, Sciences and Technology Conference*, 38-45.

- Hasan, H., & Al-Hashimi, M. (2019). The Impact of Project Management Methodologies on Project Success: A Case Study of the Oil and Gas Industry in the Kingdom of Bahrain. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 164-174.
- Hong, N., Yoo, J., & Cha, S. (2010). Customization of Scrum Methodology for Outsourced E-commerce Projects. *2010 Asia Pacific Software Engineering Conference*, 310-315.
- Humphreys, G. (2014). *Project Management Using Earned Value*. Irvine, EUA: Humphreys & Associates.
- Ikonen, M., Pirinen, E., Fagerholm, F., & Kettunen, P. (2011). On the Impact of Kanban on Software Project Work: An Empirical Case Study Investigation. *16th IEEE International Conference on Engineering of Complex Computer Systems*, 305-314.
- Jovanovic, P., & Beric, I. (2018). Analysis of the Available Project Management Methodologies. *Journal Of Sustainable Business And Management Solutions In Emerging Economies*, 1-13.
- Karabulut, M. (2017). Application of Monte Carlo simulation and PERT/CPM techniques in planning of construction projects: A Case Study. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 408-420.
- Kaur, A. (2018). App Review: Trello. *Journal of Hospital Librarianship*, 95-101.
- Kayser, M. (9 de Dezembro de 2021). *PMBOK: entenda o que é*. Obtido de Scopi: <https://scopi.com.br/blog/pmbok/>
- Kock, A., & Kaufmann, C. (2022). Does project management matter? The relationship between project management effort, complexity, and profitability. *International Journal of Project Management*, 624-633.
- Legowo, M., Indiarito, B., & Prayitno, D. (2019). Agile Software Methodology with Scrum for Developing Quality Assurance System. *2019 2nd International Conference of Computer and Informatics Engineering*, 104-109.
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Ozcan, P., & Jayachandran, P. (2017). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 59-67.
- Lermen, F., Morais, M., Matos, C., Röder, R., & Röder, C. (2016). Optimization of Times and Costs of Project of Horizontal Laminator Production Using Pert/Cpm Technical. *Independent Journal of Management & Production*, 833-853.
- López-Martínez, J., Juárez-Ramírez, R., Huertas, C., Jiménez, S., & Guerra-García, C. (2016). Problems in the Adoption of Agile-Scrum Methodologies: A Systematic Literature. *2016 4th International Conference in Software Engineering Research and Innovation*, 141-148.
- Marchwicka, E., & Wieja, K. (2020). Application of The Kanban Methodology In Research Projects Management. *35th International-Business-Information-Management-Association Conference (IBIMA)*, 18252-18258.
- Muhammad, U., Nazir, T., Muhammad, N., Maqsoom, A., Samina, N., Syeda Tamkeen, F., . . . Faisal Shafique, B. (2021). Impact of agile management on project performance: Evidence from I.T sector of Pakistan. *PLoS ONE*, 1-24.
- Nakigudde, S. (2019). Project Management Models and Software Development Project Success. *Master's Thesis*.
- Nie, S.-j., Xiong, P.-f., Qing, C.-q., & Huang, H.-f. (2008). Different Models Analysis of Project Lifecycle. *International Conference on Wireless Communications Networking and Mobile Computing-WiCOM*, 7779-7782.
- Park, H.-S., & Dang, X.-P. (2011). *Design and Simulation-Based Optimization of Cooling Channels for Plastic Injection Mold*.
- Parra, K. F., Saroza, A. G., Martinez, Y. R., & Bello, I. P. (2015). PMBOK and PRINCE 2, similarities and differences. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 111-123.

- Patanakul, P., lewwongcharoen, B., & Milosevic, D. (2010). An empirical study on the use of project management tools and techniques across project life-cycle and their impact on project success. *Journal of General Management*, 41-65.
- Petersen, K., Wohlin, C., & Baca, D. (2009). The waterfall model in large-scale development. Em F. Bomarius, M. Oivo, P. Jaring, & P. Abrahamsson, *Product-Focused Software Process Improvement* (pp. 386-400). Oulu, Finlândia: Springer.
- Pinto, R., & Dominguez, C. (2012). Characterization of the practice of project management in 30 Portuguese metalworking companies. *Procedia Technology*, 83-92.
- Ponce, P., Mendez, E., & Molina, A. (2021). Teaching fuzzy controllers through a V-model based methodology. *Computers & Electrical Engineering*.
- Project Management Institute, I. (2013). *A Guide of Knowledge in Project Management*. Pennsylvania, EUA: Library of Congress.
- Roman, D. (1962). The PERT System: An Appraisal of Program Evaluation Review Technique. *The Journal of the Academy of Management*, 57-65.
- Salameh, H. (2014). What, When, Why, and How? A Comparison between Agile Project Management and Traditional Project Management Methods. *International Journal of Business and Management Review*, 52-74.
- Saldanha, F., Tereso, A., Alves, A., & Queiros, M. (2019). Improvement of Project Management Processes and Practices Aided by Lean Tools in a Metalworking Company. *Vision 2025: Education Excellence and Management of Innovations Trough Sustainable Economic Competitive Advantage*, 12749-12757.
- Saltz, J., & Heckman, R. (2020). Exploring Which Agile Principles Students Internalize When Using a Kanban Process Methodology. *Journal of Information Systems Education*, 51-60.
- Shirey, M. (2008). Project Management Tools for Entrepreneurs. *Clinical Nurse Specialist*, 129-131.
- Silva, E. C., & Gil, A. C. (2013). Inovação e gestão de projetos: os “fins” justificam os “meios”. *Revista de Gestão e Projetos*, 138-164.
- Silva, J. (Novembro de 2019). MELHORIA DO PLANEAMENTO E CONTROLO DE PROJETOS NUMA INDÚSTRIA METALOMECÂNICA. p. 185.
- Silva, J., Ávila, P., Patrício, L., Sá, J. C., Ferreira, L. P., Bastos, J., & Castro, H. (2022). Improvement of planning and time control in the project management of a metalworking industry - case study. *Procedia Computer Science*, 288-295.
- Silva, S. L. (2009). *Sistemática para o Projeto do Sistema de Refrigeração de Moldes para Injeção de Polímeros*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Simoyama, F., Bueno, R., & Battisti, M. (2016). Adaptation and implementation of Scrum methodology for agile projects. *Revista Gestão & Tecnologia*, 260-276.
- Sjekavica, M., & Raadujkovic, M. (2017). Project Management Success Factors. *Procedia Engineering*, 607-615.
- Slevin, D., & Pinto, J. (1988). Critical success factors across the project life cycle - definitions and measurement techniques. *Project Management Journal*, 67-75.
- Sobre Nós: Instituto Kaizen*. (2023). Obtido de Instituto Kaizen PT: <https://pt.kaizen.com/sobre-nos>
- Srivastava, A., Bhardwaj, S., & Saraswat, S. (2017). SCRUM Model for Agile Methodology. *International Conference on Computing, Communication and Automation*, 864-869.
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (Novembro de 2020). The scrum guide. *The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*, pp. 1-14.
- The Program Evaluation and Review Technique (PERT): Incorporating activity time variability in a project schedule*. (23 de 10 de 2011). Obtido de PM Knowledge Center:

- [https://www.pmknowledgecenter.com/dynamic\\_scheduling/baseline/program-evaluation-and-review-technique-pert-incorporating-activity-time-variability](https://www.pmknowledgecenter.com/dynamic_scheduling/baseline/program-evaluation-and-review-technique-pert-incorporating-activity-time-variability)
- Thesing, T., Feldmann, C., & Burchardt, M. (2021). Agile versus Waterfall Project Management: Decision Model for Selecting the Appropriate Approach to a Project. *Procedia Computer Science*, 746-756.
- Trello - Pricing*. (2023). Obtido de Trello: <https://trello.com/pricing>
- Trello - Tour*. (2023). Obtido de Trello: <https://trello.com/pt-BR/tour>
- Trietsch, D., & Baker, K. (2012). PERT 21: Fitting PERT/CPM for use in the 21st century. *International Journal of Project Management*, 490-502.
- Vergara, W., Teixeira, R. T., & Yamanari, J. (2017). Risk analysis in engineering projects: using PERT/CPM with simulations. *Exacta*, 75-88.
- Wali, K., & Othman, S. (2019). Comparison and Assessment of Using Primavera and Microsoft Project in Construction Projects in Erbil City. *ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences*, 285-291.
- Weflen, E., MacKenzie, C., & Rivero, I. (2022). An influence diagram approach to automating lead time estimation in Agile. *Expert Systems with Applications*, 957-969.



## **Declaração de Integridade**

### DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter conduzido este trabalho académico com integridade. Não plagiei ou apliquei qualquer forma de uso indevido de informações ou falsificação de resultados ao longo do processo que levou à sua elaboração. Declaro que o trabalho apresentado neste documento é original e de minha autoria, não tendo sido utilizado anteriormente para nenhum outro fim. Declaro ainda que tenho pleno conhecimento do Código de Conduta Ética do P.PORTO. ISEP,

NOME: Diogo Filipe Moreira de Sousa

Porto, 14 de Junho de 2024



## Apêndice A

### Termo de Abertura do Projeto

|                             |
|-----------------------------|
| Logótipo da<br>empresa aqui |
|-----------------------------|

# Termo de Abertura do Projeto

Inserir aqui o título do Projeto

Código do Projeto:

Data de Entrega: / /202

Cliente:

(inserir aqui outras datas relevantes)

### Descrição do Projeto

---

### Objetivos:

- 
- 
- 

| REQUISITOS                          | RESTRICÇÕES                         |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Escrever principais requisitos aqui | Escrever principais restrições aqui |
|                                     |                                     |
|                                     |                                     |
|                                     |                                     |

**ORÇAMENTO:** (inserir aqui valor da receita e estimativa do custo total)

**GESTOR DE PROJETO:** (nome e cargo)

**AUTORIDADE:** (baixa, média, alta)

### Notas:

**AUTORIZADO POR:**

## Apêndice B

### Plano de Gestão de Projeto

|   |                           |              |
|---|---------------------------|--------------|
| Logótipo da Empresa<br>aqui             |                           |              |
| <h1>Plano de Gestão<br/>de Projeto</h1> |                           |              |
| <b>Código:</b>                          | <b>Gestor de Projeto:</b> | <b>Data:</b> |
| <hr/>                                   |                           |              |
| <h2>Conteúdo</h2>                       |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Âmbito do Projeto                       |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Cronograma                              |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Plano de Custos                         |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Plano de Recursos                       |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Plano de Aquisições                     |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Plano de Riscos                         |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |
| Envolvimento das Partes Interessadas    |                           |              |
| <hr/>                                   |                           |              |

# Âmbito do Projeto

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Objetivos:</b>                    | enumerar aqui os objetivos do projeto  |
| <b>Stakeholders:</b>                 | escrever quem são as principais partes interessadas (clientes, investidores, equipa de projeto, etc.)  |
| <b>Entregáveis:</b>                  | lista de produtos ou serviços que são necessários entregar, e em que data  |
| <b>Exclusões:</b>                    | lista de elementos que não se encontram definidos no âmbito do projeto   |
| <b>Restrições:</b>                   | mencionar limites de orçamento, tempo, recursos, etc.  |
| <b>Critérios de Aceitação:</b>       | especificar como será o processo para validar ou não validar um produto (e quem está envolvido na decisão, - definir a importância do cliente nesta etapa) |
| <b>Plano de Alteração do Âmbito:</b> | explicar como se deve proceder caso seja necessário alterar este documento   |



# Plano de Riscos

| Risco potencial | Ações Corretivas a Implementar durante o Projeto |
|-----------------|--|
|                 |  |
|                 |  |
|                 |  |
|                 |  |
|                 |  |
|                 |  |
|                 |  |

**Responsável de Projeto:**





## Apêndice D

### Relatório de Fecho

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Logótipo da<br>empresa aqui    | <h1>Relatório de Fecho</h1>         |
| <b>Código do Projeto:</b>      | <b>Data:</b>                        |
| <b>Resumo do Projeto</b>       | <b>Análise de Resultados</b>        |
|                                |                                     |
| <b>Sugestões de Melhoria</b>   | <b>Análise das Tarefas Críticas</b> |
|                                |                                     |
| <b>Validação do Projeto</b>    |                                     |
| <b>Responsável de Projeto:</b> | <b>Aprovado por:</b>                |
| nome _____                     | nome _____                          |
| Data:                          | Data:                               |

## Apêndice E

### Relatório de Estado de Projeto



## Relatório de Estado do Projeto

**Código do Projeto:**

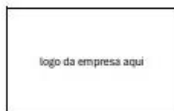
**Data:**

---

| Etapa                  | Concluída?    | Data de Conclusão | Observações |
|------------------------|---------------|-------------------|-------------|
| (1ª etapa do processo) | (Assinalar X) |                   |             |
| (2ª etapa do processo) |               |                   |             |
| (3ª etapa do processo) |               |                   |             |
| (4ª etapa do processo) |               |                   |             |
| (...)                  |               |                   |             |
|                        |               |                   |             |
|                        |               |                   |             |

| Tarefa | Data Inicio | Data Conclusão | Responsável |
|--------|-------------|----------------|-------------|
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |
|        |             |                |             |

## Relatório de Progresso



logo da empresa aqui

# Relatório de Progresso

Cliente:

Código:

Responsável de Projeto:

Semana:

Fase do Projeto: (escrever aqui em que fase do processo de fabrico se encontra o projeto)

| TAREFAS    |            |          |
|------------|------------|----------|
| Concluídas | A decorrer | Em falta |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |
|            |            |          |

| PLANO DE TRABALHO        |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Tarefas - Próxima Semana | Data de Término Prevista |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |
|                          |                          |

| PROBLEMAS E DESVIOS     |                            |                  |
|-------------------------|----------------------------|------------------|
| Problemas Identificados | Desvio do Plano (temporal) | Ações Corretivas |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |
|                         |                            |                  |

## Portfólio de Projetos

### PORTFÓLIO PROJETOS - CRONOGRAMA

Semana:

(ajustar o número de semanas de cada vez em função do ano)

| CÓDIGO | SEMANA INÍCIO | SEMANA ENTREGA | RESPONSÁVEL | TÓPICO 1 | TÓPICO 2 |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
|--------|---------------|----------------|-------------|----------|----------|---------|---|---|---|---|-----------|---|---|---|----|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----------|----|----|--|--|----------|--|--|--|--|
|        |               |                |             |          |          | Janeiro |   |   |   |   | Fevereiro |   |   |   |    | Março |    |    |    |    | Abril |    |    |    |    | Maio |    |    |    |    | Junho |    |    |    |    | Julho |    |    |    |    | Agosto |    |    |    |    | Setembro |    |    |    |    | Outubro |    |    |    |    | Novembro |    |    |  |  | Dezembro |  |  |  |  |
|        |               |                |             |          |          | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6         | 7 | 8 | 9 | 10 | 11    | 12 | 13 | 14 | 15 | 16    | 17 | 18 | 19 | 20 | 21   | 22 | 23 | 24 | 25 | 26    | 27 | 28 | 29 | 30 | 31    | 32 | 33 | 34 | 35 | 36     | 37 | 38 | 39 | 40 | 41       | 42 | 43 | 44 | 45 | 46      | 47 | 48 | 49 | 50 | 51       | 52 | 53 |  |  |          |  |  |  |  |
| 12345  | 4             | 27             |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 23456  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 34567  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 45678  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 56789  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 67890  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |
| 78901  |               |                |             |          |          |         |   |   |   |   |           |   |   |   |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |      |    |    |    |    |       |    |    |    |    |       |    |    |    |    |        |    |    |    |    |          |    |    |    |    |         |    |    |    |    |          |    |    |  |  |          |  |  |  |  |

**LEGEN DA**

|  |        |
|--|--------|
|  | Fase 1 |
|  | Fase 2 |
|  | Fase 3 |
|  | Fase 4 |
|  | Fase 5 |
|  | Fase 6 |

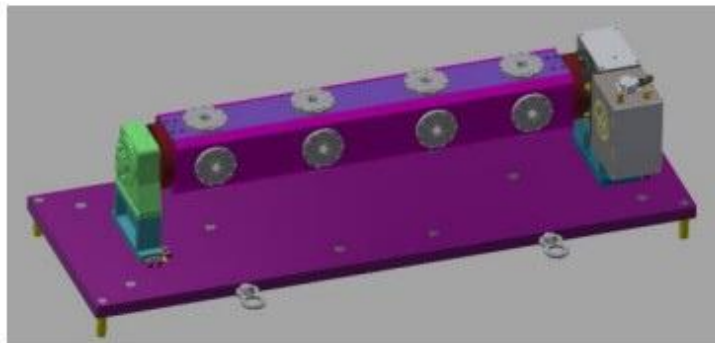
## Anexo A

Documentos referentes à Empresa B

### Planeamento Macro

Ficheiro: Planeamento Macro  
Data: 04-03-2024  
Departamento: Comercial

Projecto: Dispositivo de aperto especial «tombstone»  
Cliente:



| Encomenda | Projecto (Nº série) | Obra | Quantidade total | Departamento | Prazos (Fim Previsto) |
|-----------|---------------------|------|------------------|--------------|-----------------------|
| 5501      | 590.24.0001         | 2903 | x1               | Projeto      | 12                    |
|           |                     |      |                  | Desenho      | 14                    |
|           |                     |      |                  | Compras      | 20                    |
|           |                     |      |                  | Fabrico      | 21                    |
|           |                     |      |                  | Montagem     | 22                    |
|           |                     |      |                  | Envio        | 23                    |

