

DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DAS FERRAMENTAS E TÉCNICAS UTILIZADAS NA GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS

Caso de Estudo numa empresa de Construção
em Portugal

BEATRIZ DE JESUS PINTO PEREIRA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor Diego Calvetti

JUNHO DE 2025

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2024/2025

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

✉ m.ec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Engenharia Civil - 2024/2025 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2025*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Aos meus Irmãos

A persistência é o caminho do êxito

Charles Chaplin

Diagnóstico e Análise das Ferramentas e Técnicas Utilizadas na Gestão de Projetos e Obras

Caso de Estudo numa empresa de Construção em Portugal

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar o meu profundo agradecimento ao Professor Diego Calvetti, orientador desta dissertação, pelo acompanhamento constante, pela disponibilidade e pelas valiosas sugestões que contribuíram significativamente para a concretização deste trabalho.

Gostaria também de expressar o meu sincero agradecimento ao Engenheiro Bruno Serra e ao Engenheiro Jorge Gameiro por todo o apoio prestado ao longo destes meses na empresa, bem como pela disponibilidade e clareza no esclarecimento de todas as dúvidas que surgiram durante o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, agradeço por todo o apoio que me proporcionaram ao longo deste percurso académico. Em especial, deixo um agradecimento sentido ao meu tio e à minha avó, pelo incentivo constante, pela motivação nos momentos mais desafiantes e pelo apoio incondicional durante estes cinco anos. Sem eles, nada disto teria sido possível.

Agradeço também à Camila, a quem estarei eternamente grata, por me ter ajudado a integrar no mundo académico e por me ter mostrado que, apesar das dificuldades, com esforço e dedicação tudo se alcança.

Por fim, deixo uma palavra de agradecimento à Jú, à Sofia, à Leo, ao João e ao Francisco, que ao longo deste percurso deixaram de ser apenas colegas de curso para se tornarem amigos e uma verdadeira família. Foram uma fonte diária de força, ânimo e motivação, e parte essencial na conclusão desta etapa.

RESUMO

A indústria da construção civil representa um dos setores económicos mais relevantes a nível global e nacional, caracterizando-se pelo seu crescimento constante, competitividade elevada e natureza exigente. Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente disponibilidade de ferramentas inovadoras para a gestão de projetos e obras, o setor continua a evidenciar uma resistência significativa à adoção de novas tecnologias, comprometendo a sua eficiência e competitividade.

A presente dissertação, desenvolvida no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em parceria com a empresa Alberto Couto Alves, S.A. (ACA), tem como principal objetivo realizar um diagnóstico dos métodos, ferramentas e técnicas utilizados na gestão de projetos e obras na empresa em estudo, com o intuito de propor medidas de melhoria adaptadas à sua realidade organizacional.

A investigação baseou-se numa abordagem metodológica mista, que combinou a revisão teórica com a análise prática em ambiente empresarial. Foram realizadas entrevistas, inquéritos e visitas a obras, com o objetivo de identificar práticas, desafios e oportunidades de melhoria no seio da empresa, especialmente ao nível da direção de obra. Com base na análise dos dados recolhidos e sustentada na revisão da literatura, foram apresentadas propostas concretas com objetivo de otimizar os processos de gestão da empresa de estudo.

Os resultados obtidos revelaram que, embora a empresa adote uma abordagem estruturada na gestão de projetos, baseada em processos claros e ferramentas funcionais, subsistem oportunidades de melhoria. Nomeadamente, a partilha de informação entre intervenientes e a falta de integração entre ferramentas e processos revelam um potencial significativo de otimização. Verificou-se uma forte dependência de ferramentas tradicionais, e uma escassa adoção de soluções digitais mais avançadas e colaborativas.

Neste contexto, foram propostas três medidas de melhoria que procuram não só aumentar a eficiência e produtividade da empresa, como também posicioná-la de forma mais competitiva num setor cada vez mais exigente. O estudo conclui que a modernização dos processos de gestão, aliada à adoção de soluções tecnológicas adequadas e ao reforço das competências dos colaboradores, é essencial para alcançar uma melhoria contínua e sustentada na performance organizacional.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria da Construção Civil, Gestão de Projetos e Obras, Diagnóstico Organizacional, Estrutura Organizacional, Ferramentas de Apoio

ABSTRACT

The construction industry is one of the most significant economic sectors both globally and nationally, marked by constant growth, high competitiveness, and a demanding nature. Despite technological advancements and the increasing availability of innovative tools for project and construction management, the sector continues to exhibit considerable resistance to the adoption of new technologies, thereby compromising its efficiency and competitiveness.

This dissertation, developed within the scope of the Master's Degree in Civil Engineering at the Faculty of Engineering of the University of Porto, in collaboration with the company Alberto Couto Alves, S.A. (ACA), aims to diagnose the methods, tools, and techniques currently used in project and construction management within the company, and to propose improvement measures tailored to its organizational context.

The research was based on a mixed methodological approach, combining a theoretical review with practical analysis in a real business environment. Interviews, surveys, and on-site visits were conducted to identify practices, challenges, and opportunities for improvement, particularly within the area of site management. Based on the analysis of the collected data and supported by the literature review, concrete proposals were presented to optimize the company's management processes.

The findings revealed that, although the company employs a structured approach to project management—based on clear processes and functional tools—there remain areas for improvement. In particular, the sharing of information among stakeholders and the lack of integration between tools and processes point to a significant potential for optimization. A strong dependence on traditional tools and limited adoption of more advanced and collaborative digital solutions was also observed.

In this context, three improvement measures were proposed to enhance the company's efficiency and productivity, while also improving its competitive positioning in an increasingly demanding industry. The study concludes that modernizing management processes, adopting appropriate technological solutions, and strengthening employees' skills are essential steps toward achieving continuous and sustainable improvements in organizational performance.

KEYWORDS: Construction Industry, Project and Works Management, Organizational Diagnosis, Organizational Structure, Support Tools

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE FIGURAS	X
SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	XV
 1. INTRODUÇÃO	 1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. MOTIVAÇÃO	1
1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS	2
1.4. METODOLOGIA	2
1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	6
 2. REVISÃO DA LITERATURA	 7
2.1. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	7
2.1.1. IMPORTÂNCIA DO SETOR DA CONSTRUÇÃO	7
2.1.2. ESPECIFICIDADES DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	7
2.2. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL	8
2.2.1. IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NO CONTEXTO ECONÓMICO NACIONAL	8
2.2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO NO PAÍS	9
2.3. GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS.....	10
2.3.1. MODELOS ORGANIZACIONAIS PARA A GESTÃO DE PROJETOS.....	10
2.3.1.1. Estrutura Funcional	12
2.3.1.2. Estrutura Orientada a Projetos	13
2.3.1.3. Estrutura Matricial	14
2.3.2. GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS EM PORTUGAL.....	17
2.4. DIREÇÃO DE OBRA	18
2.4.1. FUNÇÕES DA DIREÇÃO DE OBRA	18
2.4.1.1. Controlo de prazos e tempos	19
2.4.1.2. Controlo de custos	20
2.4.1.3. Controlo de Recursos	22
2.4.1.4. Organização do estaleiro	22

2.5. FERRAMENTAS E TÉCNICAS UTILIZADAS PARA O AUXÍLIO NA DIREÇÃO DE OBRA	23
2.5.1. <i>LEAN CONSTRUCTION</i>	23
2.5.1.1. Definição de <i>Lean Construction</i>	23
2.5.1.2. Utilização Prática do conceito <i>lean</i> no dia-a-dia da direção de obra.....	25
2.5.2. <i>SOFTWARES</i> ADEQUADOS À CONSTRUÇÃO	26
 3. DESENVOLVIMENTO	 28
3.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA.....	28
3.2. PROCESSOS UTILIZADOS PARA GESTÃO DE OBRAS	31
3.2.1. REUNIÃO DE PREPARAÇÃO INICIAL DE OBRA (RPIO)	32
3.2.2. PLANO DE TRABALHOS	32
3.2.3. REORÇAMENTO.....	33
3.2.4. PLANO DE NECESSIDADES E LOGÍSTICA.....	33
3.2.5. TESOURARIA.....	34
3.2.6. PEDIDO DE COMPRAS DE MATERIAIS E SUBEMPREITADAS	34
3.2.7. RECEÇÃO DE MATERIAIS	36
3.2.8. GESTÃO CONTRATUAL COM O CLIENTE.....	36
3.2.9. AUTO DE SUBEMPREITEIRO	36
3.2.10. AUTO DE PRODUÇÃO/FATURAÇÃO	36
3.2.11. RELATÓRIO DE CONTROLO MENSAL DE OBRA.....	36
3.2.12. RELATÓRIO DE BALIZAMENTO DE OBRA.....	37
3.3. ESTRATÉGIA ADOTADA PARA A RECOLHA DE DADOS	37
 4. RESULTADOS OBTIDOS	 40
4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	40
4.1.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DE GESTÃO	40
4.1.1.1. Reunião de Preparação Inicial de Obra (RPIO).....	40
4.1.1.2. Plano de Trabalhos	43
4.1.1.3. Reorçamento	45
4.1.1.4. Plano de Necessidades e Logística.....	48
4.1.1.5. Tesouraria.....	49
4.1.1.6. Pedido de Compras de Materiais e Subempreitadas.....	52
4.1.1.7. Receção de Materiais.....	54
4.1.1.8. Gestão Contratual com o Cliente	57

4.1.1.9. Auto de Subempreiteiro	58
4.1.1.10. Auto de Produção/Faturação	60
4.1.1.11. Relatório de Controlo Mensal de Obra	62
4.1.1.12. Relatório de Balizamento de Obra	64
4.1.2. FERRAMENTAS PARA PARTILHA DE INFORMAÇÃO.....	67
4.1.3. GESTÃO VISUAL DO PROGRESSO.....	71
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	73
5.1. REFLEXÃO SOBRE AS FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	73
5.2. TENTATIVA DE IMPLEMENTAÇÃO POR PARTE DA EMPRESA	74
5.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	79
5.4. PROPOSTAS DE MELHORIA	81
5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-Metodologia utilizada para a elaboração da dissertação	5
Figura 2- Níveis de Um Organograma	11
Figura 3- Organograma de uma estrutura organizacional funcional (Imagem elaborado pela autora inspirada em (PMBOK, 2013))	13
Figura 4- Organograma de uma estrutura organizacional orientada a projetos	14
Figura 5-Organograma de uma estrutura organizacional matricial fraca.....	15
Figura 6- Organograma de uma estrutura organizacional matricial forte.....	16
Figura 7- Organograma de uma estrutura organizacional matricial equilibrada (Imagem Elaborada pela Autora inspirada no (PMBOK, 2013)).....	16
Figura 8- Organograma Típico de uma pequena média empresa de construção civil	17
Figura 9- Controlo de prazos e tempos	20
Figura 10- Controlo de Custos	21
Figura 11- Síntese de alguns Softwares Utilizados no Setor da Construção	26
Figura 12- Organograma do Grupo ACA.....	29
Figura 13- Organograma da Empresa Ângulo Recto	30
Figura 14- Processos de Gestão de Obras	31
Figura 15-Fases do Processo do Negócio	32
Figura 16- Dinâmica de Interação entre Departamentos	35
Figura 17- Exemplo de um "BI de Obra" utilizado durante o RPIO	40
Figura 18- Informação Presente no "BI de Obra"	41
Figura 19- Informação presente no "BI de Obra"	41
Figura 20-Exemplo do Índice da ata de reunião de uma RPIO.....	42
Figura 21- Exemplo da ata de reunião de uma RPIO	42
Figura 22- Síntese dos resultados obtidos sobre o processo da RPIO (Imagem elaborada pela autora)	43
Figura 23- Plano de Trabalhos de uma Obra de Reabilitação	43
Figura 24- Plano de Trabalhos de uma Obra de Construção Nova	44
Figura 25- Síntese dos resultados obtidos sobre o processo do Plano de Trabalhos (Imagem elaborada pela autora).....	44
Figura 26- Folha de Rosto do Documento de um Reorçamento	45

Figura 27-Folha de Cálculo utilizada para discriminar custos diretos.....	45
Figura 28-Folha de Cálculo utilizada para discriminar custos indiretos e de estaleiro	46
Figura 29- Folha de Cálculo com identificação dos principais desvios de um reorçamento	46
Figura 30-Folha de cálculo com resumo justificativo dos desvios de um reorçamento.....	47
Figura 31-Síntese dos resultados obtidos para o processo de reorçamento (Imagem elaborada pela autora)	48
Figura 32- Folha de Cálculo para elaborar o plano de necessidades e logística	48
Figura 33- Síntese dos resultados obtidos para o processo do plano de necessidades e logística (Imagem Elaborada Pela Autora).....	49
Figura 34- Folha de Cálculo utilizada no processo de tesouraria.....	50
Figura 35- Utilização de SAP para consulta de movimentos de pagamentos	50
Figura 36-Utilização do SAP para consulta de relatórios de dívidas de fornecedores	51
Figura 37- Síntese dos resultados obtidos no processo de tesouraria (Imagem Elaborada pela Autora)	51
Figura 38-Folha de Cálculo Utilizada no Pedido de Consulta	52
Figura 39- Folha de Cálculo utilizada para a Consulta de Material/Subempreitada.....	52
Figura 40- Folha de Cálculo utilizada para o Processo de Consulta	53
Figura 41- Síntese dos resultados obtidos no processo de pedido de compras e subempreitadas (Imagem Elaborada pela Autora)	53
Figura 42- Folha de Cálculo utilizada para o desenvolvimento do PRM	54
Figura 43- Encomenda de Material associado a um número de requisição interna.....	55
Figura 44- Exemplo de guia de remessa assinada pelo encarregado.....	55
Figura 45- Número de Requisição externo associado a material entregue em obra	56
Figura 46- Síntese dos resultados obtidos no processo de receção dos materiais (Imagem Elaborada pela Autora)	56
Figura 47- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do Mapa de Condicionais (Evidência Proveniente da Empresa).....	57
Figura 48- Síntese dos Resultados Obtidos no processo de Gestão Contratual com o Cliente (Imagem elaborada pela Autora)	58
Figura 49- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de subempreiteiro numa obra de Reabilitação (Evidência Proveniente da Empresa)	58
Figura 50- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de subempreiteiro numa obra de construção nova (Evidência Proveniente da Empresa)	59
Figura 51- Registo de um Auto de Subempreiteiro no SAP (Evidência Proveniente da Empresa)	59

Figura 52- Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo Auto de Subempreiteiro (Imagem Elaborada pela Autora).....	60
Figura 53- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do Auto de Produção da Construção de um Coletor ((Evidência Proveniente da Empresa).....	60
Figura 54- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de produção da construção de um edifício escolar (Evidência Proveniente da Empresa)	61
Figura 55-Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo Auto de Produção/Faturação.....	62
Figura 56- Folha de cálculo utilizada como folha de rosto do RCMO (Evidência Proveniente da Empresa)	62
Figura 57- Folha de Cálculo utilizada para preenchimento de informação do RCMO (Evidência Proveniente da Empresa).....	63
Figura 58-Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo do RCMO (Imagem Elaborada Pela Autora)	64
Figura 59- Folha de Cálculo utilizada para elaboração do Relatório de Balizamento Mensal (Evidência Proveniente da Empresa).....	65
Figura 60-Folha de Cálculo utilizada para elaboração do Relatório de Balizamento Mensal (Evidência Proveniente da Empresa).....	66
Figura 61- Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo do Relatório de Balizamento Mensal (Imagem Elaborada Pela Autora)	67
Figura 62- Pastas associadas a diferentes obras da Ângulo Recto	68
Figura 63- Divisão da Informação associada a cada obra	68
Figura 64- Divisão da Informação da Obra dentro da pasta de utilização do Departamento de Produção (Evidência Proveniente da Empresa)	69
Figura 65- Interface da plataforma ACASHARE	70
Figura 66-Gestão Visual aplicada à colocação de betão de limpeza na construção de um edifício (Fotografia retirada pela Autora em obra)	71
Figura 67-Gestão Visual aplicada à betonagem de vigas de um edifício (Fotografia retirada pela Autora em obra).....	71
Figura 68- Gestão Visual aplicada à instalação de lajes pré-fabricadas (Fotografia retirada pela Autora em obra).....	72
Figura 69-Gestão Visual aplicada ao planeamento de intervenção de obra (Fotografia retirada pela Autora em obra).....	72
Figura 70-Gestão Visual aplicada à instalação de caixilharias (Fotografia retirada pela Autora em obra)	72
Figura 71- Síntese das diferentes ferramentas utilizadas	73
Figura 72-Imagem de Apresentação da Plataforma	74

Figura 73- Logótipo da plataforma	75
Figura 74- Processos considerados para a Criação do SAAVY	75
Figura 75- Interface da aplicação identificando diversos procedimentos	76
Figura 76- Modo de utilização do SAAVY referente a um dos processos	77
Figura 77-Continuação da Figura 76	78
Figura 78- Modo de Partilha de Informação utilizando o SAAVY	79

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

GT-*Grounded Theory*

PIB - Produto Interno Bruto

IMPIC- Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção

AICCOPN- Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas

VBP- Valor Bruto da Produção

CPCI- Confederação Portuguesa da Construção e do Imobiliário

CEO- *Chief Executive Officer*

TMC- *Toyota Motor Corporation*

JIT- *Just-in-Time*

TPM- Total Productive Maintenance

MFV-Mapeamento do Fluxo de Valor

LPS- *Last Planner System*

PDCA - *Plan-Do-Check-Act*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

RCMO- Relatório de Controlo Mensal de Obra

RPIO- Reunião de Preparação Inicial de Obra

QAS- Qualidade, Ambiente e Segurança

PRM- Plano de Receção de Materiais

GGSA- Garcia Garcia, S.A.

PME- Pequena Média Empresa

1

INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

A indústria da construção é, atualmente, um dos principais setores económicos a nível mundial, desempenhando igualmente um papel de grande relevância na economia nacional. Nos últimos anos, este setor tem vindo a registar um crescimento significativo, o que, aliado à sua natureza dinâmica e exigente, o torna altamente competitivo. Neste contexto, torna-se fundamental adotar estratégias que permitam aumentar a produtividade, bem como melhorar a eficiência dos processos de gestão de projetos e de obras.

Vivemos numa era marcada pelo avanço tecnológico, em que surgem, de forma contínua, novas ferramentas, métodos e tecnologias inovadoras aplicáveis ao setor da construção. Estas soluções tecnológicas têm o potencial de otimizar a gestão dos empreendimentos, proporcionando maior eficiência, controlo e agilidade na execução das atividades. Não obstante, apesar da ampla oferta de ferramentas disponíveis no mercado para apoio à gestão de obras, cabe às empresas do setor desempenhar um papel ativo na adoção e promoção dessas inovações, funcionando como agentes de mudança e desenvolvimento tecnológico.

No entanto, a indústria da construção caracteriza-se, de forma geral, por uma adoção lenta de novas tecnologias quando comparada com outros setores de atividade. Verifica-se, frequentemente, uma resistência significativa à modernização por parte das organizações, que, em muitos casos, continuam a recorrer a métodos de trabalho tradicionais e pouco eficientes. Esta resistência acaba por comprometer o potencial de melhoria dos processos, limitando a competitividade das empresas.

Desta forma, é imprescindível que as organizações do setor realizem um diagnóstico rigoroso da sua realidade operacional, de modo a selecionar as ferramentas e técnicas que melhor se adequam às suas necessidades e objetivos estratégicos. A implementação criteriosa dessas soluções pode traduzir-se em ganhos substanciais de eficiência, na melhoria dos métodos de trabalho e, consequentemente, em possíveis benefícios económicos.

1.2. MOTIVAÇÃO

A escolha do tema desta dissertação surgiu, essencialmente, do interesse pessoal da autora pela área da gestão de projetos e obras, desenvolvido ao longo do percurso académico. Durante o mestrado, unidades curriculares como “Gestão da Construção”, “Qualidade na Construção” e “Direção de Obra” despertaram um particular entusiasmo, ao abordarem práticas, ferramentas e técnicas essenciais para uma gestão eficiente de projetos no setor da construção. Este interesse consolidou-se na vontade de

aprofundar o conhecimento sobre o tema e de explorar soluções que possam contribuir para a melhoria da produtividade e eficiência na gestão de obras.

Paralelamente, a oportunidade de desenvolver a dissertação em colaboração com a empresa Alberto Couto Alves, S.A. (ACA) foi um fator determinante na definição do tema. A ACA, enquanto empresa que tem acompanhado o crescimento significativo do setor da construção e a constante evolução tecnológica, tem demonstrado abertura para a adoção de novas metodologias, ferramentas e técnicas que contribuam para a melhoria dos seus processos de gestão de projetos e obras. A colaboração entre a empresa e a instituição de ensino superior possibilita, assim, a realização de um trabalho que alia a componente académica à prática empresarial, permitindo à organização beneficiar de propostas fundamentadas em investigação técnico-científica, potenciando a inovação e o desenvolvimento de conhecimento interno.

Para a autora, esta parceria representa uma oportunidade ímpar de aplicar, em contexto real, os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado, bem como de ganhar uma visão prática e aprofundada sobre os desafios e necessidades atuais do setor da construção. A convergência entre o interesse pessoal no tema e a necessidade sentida pelas empresas de construção de implementar soluções que melhorem a produtividade e a competitividade resulta num projeto que visa propor ferramentas, técnicas e métodos que contribuam para uma gestão de obras mais eficiente e eficaz.

1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS

A presente dissertação insere-se no âmbito da obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, com especialização em Construções, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. O trabalho foi desenvolvido em colaboração com a empresa Alberto Couto Alves, S.A. (ACA), integrando a vertente académica com a prática profissional no setor.

O principal objetivo deste estudo é realizar o diagnóstico e análise das ferramentas, técnicas e métodos utilizados pela empresa nos seus processos de gestão de projetos e obras. Pretende-se, desta forma, avaliar a eficácia das ferramentas e técnicas atualmente adotados, bem como identificar oportunidades de melhoria que possam contribuir para a otimização da gestão de obras.

Para alcançar este objetivo, procedeu-se à realização de inquéritos direcionados aos utilizadores internos da ACA, complementados por uma validação prática em contexto de obra. O estudo procura analisar se as ferramentas e métodos aplicados variam consoante o tipo de projeto, se são utilizados uniformemente por todos os intervenientes no processo de gestão, ou se existe diversidade nas práticas adotadas. Além disso, pretende-se identificar eventuais dificuldades sentidas pelos utilizadores no uso das ferramentas em vigor, bem como recolher sugestões relativas a possíveis alternativas ou melhorias.

Com base nos dados recolhidos através dos inquéritos e das observações realizadas em obra, e sustentado na revisão da literatura sobre o tema, o objetivo final da dissertação é apresentar propostas de melhoria que possam contribuir para o aumento da eficiência dos processos de gestão de projetos e obras na organização em estudo.

1.4. METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento desta dissertação teve como principal objetivo conciliar uma análise teórica aprofundada com uma análise prática no contexto real de uma empresa de construção civil. Para tal, a investigadora integrou-se numa empresa do setor, com o propósito de observar e

compreender a sua realidade organizacional, bem como as problemáticas associadas à gestão de projetos e obras. Foram, assim, definidos objetivos específicos que permitissem alinhar a investigação com as necessidades e particularidades da empresa em estudo.

Numa primeira fase, procedeu-se à realização de uma revisão teórica exaustiva, com vista a fundamentar o trabalho desenvolvido. Esta revisão incluiu a análise de livros, artigos e revistas científicas, relatórios técnicos, teses e dissertações previamente publicadas, bem como sebentas de unidades curriculares frequentadas ao longo do percurso académico da investigadora. A recolha de informação foi efetuada com recurso a bases de dados de reconhecida credibilidade e rigor científico, tais como o *ScienceDirect* e o Repositório Aberto da Universidade do Porto.

A revisão da literatura procurou abarcar diferentes temáticas relevantes, nomeadamente o enquadramento da indústria da construção civil a nível nacional e internacional, as principais variáveis que condicionam a gestão de projetos e obras neste setor, e o impacto dos modelos organizacionais na eficiência dos processos de gestão. Foi dado particular foco à perspetiva da direção de obra, direcionando o estudo para as especificidades da gestão de obras, em detrimento da gestão de projetos de caráter mais abrangente. Foram analisados os recursos e fatores críticos que carecem de uma gestão eficaz nesta área, bem como as principais ferramentas, técnicas e métodos disponíveis para apoiar a atividade da direção de obra. Com isto, uma revisão bibliográfica não sistemática foi conduzida para recolher os documentos de referência (Kraus *et al.*, 2022). A recolha de documentos baseou-se em pesquisa documental, "desk research" (Moore, 2018).

Na fase seguinte, a investigação centrou-se na recolha de dados em ambiente empresarial. Inicialmente, foi identificado o modelo organizacional adotado pela empresa em questão, com o intuito de compreender de que forma este influenciava a gestão das obras. Posteriormente, e em colaboração com os profissionais da empresa, procedeu-se ao mapeamento dos processos de gestão de obra utilizados dentro da organização, com especial atenção para os processos que envolviam o departamento de produção e, em particular, a direção de obra. Após a identificação dos processos, foram também identificados os principais intervenientes responsáveis pela sua execução. Assim, trata-se de uma amostra não probabilística, selecionada conforme conveniência (Bhardwaj, 2019).

Com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre a utilização prática das ferramentas e técnicas de gestão, foram realizadas entrevistas a diversos elementos da empresa, referentes a cada um dos processos identificados. As entrevistas procuraram identificar as ferramentas, técnicas e métodos utilizados no desempenho das suas funções, bem como as dificuldades e limitações por eles experienciadas. Adicionalmente, foram analisados os mecanismos de partilha de informação utilizados pelas equipas de obra, tendo sido recolhidas sugestões de melhoria apresentadas pelos entrevistados, tanto no que respeita às ferramentas aplicadas em cada processo, como às práticas adotadas para a partilha de documentos.

A seleção dos participantes teve em consideração a diversidade de experiências profissionais e a tipologia das obras que dirigiam, de modo a assegurar uma visão mais abrangente e representativa dos processos de gestão de obras da empresa. Complementarmente, foram realizadas visitas a diferentes obras em curso, permitindo evidenciar a aplicação prática das ferramentas e métodos identificados.

Por fim, com base na análise e avaliação dos dados recolhidos através das entrevistas e das observações realizadas em obra, foram propostas medidas de melhoria a implementar nos processos de gestão de obras da empresa. Tal análise fundamenta-se em *Grounded Theory* (GT), que é um método de investigação no domínio qualitativo que visa construir teorias firmemente enraizadas em dados que foram recolhidos e examinados (Urquhart, Lehmann e Myers, 2010). Estas propostas tiveram sempre em consideração o contexto organizacional específico da empresa, bem como as necessidades

identificadas durante o estudo sendo fundamentadas nas ferramentas, técnicas e métodos identificados e analisados ao longo da revisão da literatura. A figura 1 representa de forma esquemática a metodologia utilizada.

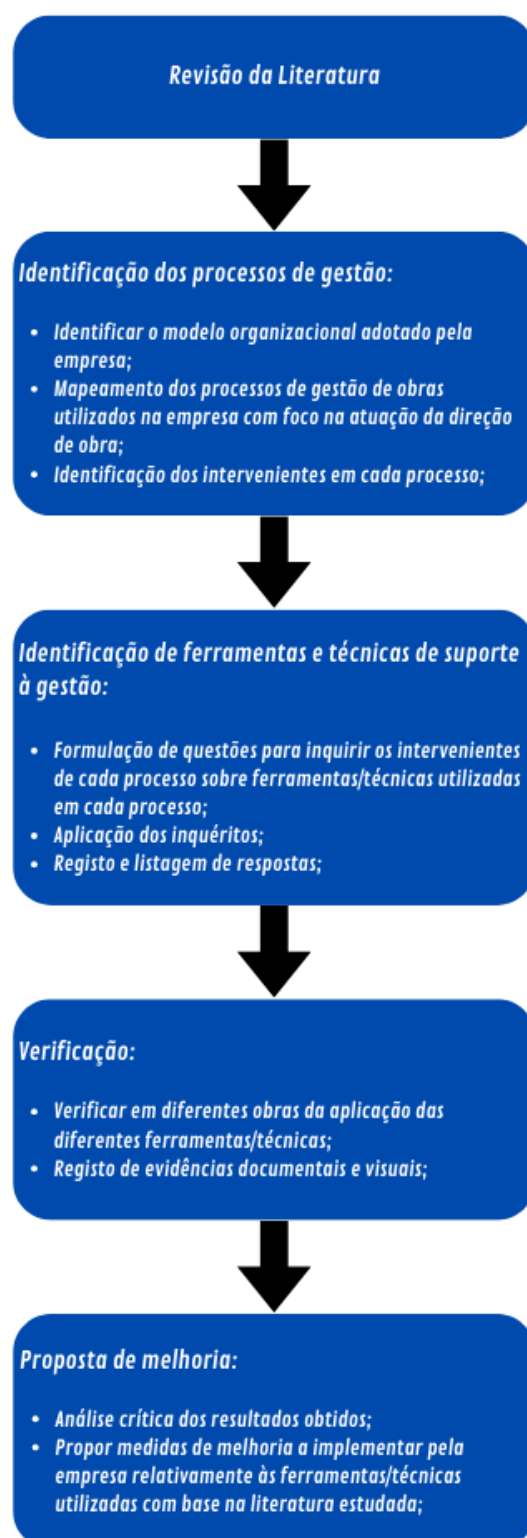


Figura 1-Metodologia utilizada para a elaboração da dissertação

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se organizada em 5 capítulos, estruturados de acordo com a sequência lógica do desenvolvimento da investigação. O Capítulo 1 corresponde à Introdução, onde são apresentados o enquadramento do tema, a motivação que conduziu à escolha do objeto de estudo, o âmbito e os objetivos definidos para o trabalho e a metodologia adotada para o mesmo.

O Capítulo 2 é dedicado à Revisão da Literatura, oferecendo um enquadramento teórico sobre a temática em análise. Neste capítulo, são abordados os principais conceitos, ferramentas, técnicas e métodos relacionados com a gestão de projetos e obras, que servirão de base para a análise desenvolvida nos capítulos seguintes.

O Capítulo 3 descreve o desenvolvimento de investigação utilizada no estudo, incluindo a caracterização da empresa, a definição das estratégias de recolha de dados, como os inquéritos e as validações em obra, assim como a abordagem seguida para a análise dos dados obtidos.

O Capítulo 4 é dedicado à Apresentação dos Resultados Obtidos. Neste capítulo, são apresentados os dados recolhidos através dos inquéritos aplicados aos profissionais da empresa e das observações realizadas em obra.

O Capítulo 5 apresenta a discussão dos resultados obtidos e as respetivas conclusões. Inicia-se com uma síntese dos principais dados recolhidos e analisados no capítulo anterior, seguindo-se a descrição de uma tentativa anterior da empresa em implementar uma solução interna. Posteriormente, procede-se à discussão dos resultados, da qual emergem um conjunto de propostas de melhoria, fundamentadas nos dados obtidos. Por fim, são apresentadas as considerações finais relativas ao trabalho desenvolvido.

2

REVISÃO DA LITERATURA

2.1. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

2.1.1. IMPORTÂNCIA DO SETOR DA CONSTRUÇÃO

O setor da construção é responsável pela criação das infraestruturas essenciais à nossa vida quotidiana, incluindo os espaços onde vivemos e trabalhamos, as estruturas que possibilitam a geração de energia e a produção de bens materiais, bem como as vias de transporte que asseguram a nossa mobilidade (McKinsey, 2017). Dada a sua relevância, este setor desempenha um papel fundamental no desenvolvimento económico e social a nível global. Estima-se que a construção empregue aproximadamente 7% da população ativa mundial e que, anualmente, os gastos associados a este setor representem cerca de 13% do PIB global, consolidando-se, assim, como um dos maiores e mais influentes setores da economia mundial (McKinsey, 2017).

2.1.2. ESPECIFICIDADES DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Apesar da importância da indústria analisada, esta revela uma resistência significativa à inovação, manifestando uma adoção lenta e frequentemente subutilizada de novas tecnologias e métodos de gestão destinados à otimização de processos (Lázaro, 2010). Embora a construção civil possa ser considerada como indústria, distingue-se de forma significativa dos setores industriais tradicionais, especialmente os setores de produção em massa, como é exemplo a indústria automóvel (Faria, 2018).

Esta mantém-se em grande medida, como um setor "low tech", onde a aplicação de inovações tecnológicas é relativamente limitada (Lázaro, 2010). A relutância em modernizar-se tem sido alvo de críticas recorrentes e pode ser explicada pelas múltiplas especificidades que distinguem a indústria da construção, tornando a implementação de novas soluções mais complexa e desafiante.

A execução de uma obra implica a criação de um produto singular, geralmente baseado em projetos exclusivos, cuja concretização exige um trabalho colaborativo significativo e uma intensa interação entre diversos intervenientes (Magalhães, 2012). Na fase de projeto, o setor da construção integra múltiplas especialidades, cada uma com diferentes níveis de profundidade. Assim, para garantir a conclusão eficiente de um projeto, é essencial um elevado grau de coordenação.

Neste contexto, pode afirmar-se que a coordenação e o esforço de colaboração são mais desafiantes em empreendimentos de construção civil do que em indústrias que operam com linhas de montagem padronizadas (Lázaro, 2010). Durante a fase de produção, ao contrário das demais indústrias, que apresentam instalações produtivas fixas, a construção civil caracteriza-se pela variabilidade dos locais

de produção, uma vez que cada obra corresponde a um espaço temporário de fabrico (Magalhães, 2012). Para além do local da obra propriamente dito, existem trabalhos complementares que necessitam de ser realizados em espaços como estaleiros centrais e unidades de produção autónomas (centrais de betão pronto, unidades de carpintaria, serralharia, entre outras), bem como pequenas unidades de fabrico de sub-empregados (Faria, 2018).

Além disso, é comum a existência de um cronograma de produção não repetitivo e uma significativa independência entre as diferentes tarefas, o que reforça a dificuldade de execução e gestão dos diferentes empreendimentos. Ainda durante a fase produtiva e contribuindo para a complexidade deste setor, esta indústria, é marcada pela elevada intensidade de mão-de-obra, a qual constitui um recurso essencial para a execução de qualquer projeto. Assim, a competitividade do setor depende, em grande medida, da qualidade e da gestão eficaz da mão de obra, uma vez que esta representa uma parcela significativa dos custos totais da obra (Sousa, 2021).

A força de trabalho destaca-se pela sua diversidade, englobando trabalhadores não qualificados, semiqualificados e qualificados, sendo os primeiros, habitualmente, a maioria dos empregados no setor (Sousa, 2021). Além dos diferentes níveis de formação, os locais de trabalho apresentam frequentemente uma grande variedade de culturas e idiomas, o que pode originar barreiras na comunicação (Magalhães, 2012). Logo, comparativamente a outras indústrias, a gestão da mão de obra na construção civil exige uma atenção redobrada, dada a necessidade de coordenar um elevado número de trabalhadores, cada um com exigências específicas e necessidades próprias.

2.2. INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

2.2.1. IMPACTO DA CONSTRUÇÃO NO CONTEXTO ECONÓMICO NACIONAL

A indústria da construção em Portugal, tal como em diversos outros países, desempenha um papel de grande relevância no contexto da economia nacional (Baganha, Marques e Góis). Historicamente, o setor da construção tem desempenhado um papel fundamental no crescimento económico em Portugal, registando um período de forte expansão durante a década de 2000, seguido de uma contração acentuada na sequência da crise financeira de 2008. No entanto, nos últimos anos, tem-se verificado uma recuperação progressiva, com o setor a apresentar sinais de estabilização (Sousa, 2023).

De acordo com o Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção (IMPIC), entre 2016 e 2019, a produção na construção manteve uma trajetória de crescimento contínuo. O ano de 2019 revelou-se particularmente sólido, sustentando uma tendência positiva iniciada em 2014. No entanto, em 2020, a pandemia de Covid-19 provocou uma contração na atividade económica global, refletindo-se no setor da construção, cujo índice de produção registou uma diminuição de 3,5% face ao ano anterior (IMPIC, 2020).

Após a pandemia, a recuperação do setor foi evidente, com um crescimento contínuo da produção. Segundo a Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas (AICCOPN), a produção do setor cresceu 3,4% em 2023, atingindo um valor global de 20,1 mil milhões de euros. Este crescimento deu continuidade a um ciclo positivo iniciado em 2017, resultando num aumento acumulado de 33% até 2023 (AICCOPN, 2024).

O mercado das obras públicas demonstrou um desempenho expressivo em 2023, contrastando com o ano anterior. O Valor Bruto da Produção (VBP) registou um crescimento de 3% em 2024, evidenciando a resiliência do setor face a desafios estruturais que se verificam no país, como a escassez de mão de obra, a volatilidade dos preços das matérias-primas, da energia e dos materiais de construção, bem como os elevados custos de financiamento (AICCOPN, 2024).

Para 2025, prevê-se que o setor da construção continue a desempenhar um papel crucial na economia portuguesa, com um crescimento estimado de 4% em termos reais, aproximadamente o dobro da taxa de crescimento projetada para o PIB nacional (1,9%). De acordo com Manuel Reis Campos, Presidente da Confederação Portuguesa da Construção e do Imobiliário (CPCI) e da AICCOPN, este crescimento será impulsionado pelo aumento do investimento público e pela elevada procura no mercado habitacional (AICCOPN, 2024).

2.2.2. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO NO PAÍS

A indústria da construção em Portugal distingue-se, à escala internacional, pela predominância de empresas de pequena dimensão, com estruturas organizacionais frequentemente reduzidas e, em muitos casos, de natureza familiar. De acordo com Faria (2018), a produção no setor assenta frequentemente em cadeias de subempreitada, envolvendo operadores com capacidade limitada e uma organização pouco complexa.

Segundo Faria (2018), o mercado nacional pode ser segmentado em quatro grandes grupos: grandes empresas, pequenas e médias empresas (PME), subempreiteiros e fornecedores de materiais de construção. Esta tipologia evidencia a diversidade de perfis empresariais presentes no setor, marcada por níveis distintos de organização, escala de operação e especialização técnica.

Em termos quantitativos, uma análise realizada pelo Banco de Portugal em 2023 identificou a existência de aproximadamente 58.516 empresas associadas ao setor da construção. Estas distribuem-se por três grandes segmentos de atividade económica: Construção de Edifícios, Engenharia Civil e Atividades Especializadas da Construção (Banco de Portugal, 2023). A Construção de Edifícios constitui o principal segmento, concentrando 59,72% das empresas. Seguem-se as Atividades Especializadas da Construção, com 35,4%, e, por fim, a Engenharia Civil, com 4,89% do total (Banco de Portugal, 2023).

No que respeita à dimensão empresarial, os dados confirmam a forte presença de microempresas no setor. Estima-se que 86,73% das empresas sejam classificadas como microempresas, enquanto 11,72% correspondem a pequenas empresas, 1,39% a médias empresas e apenas 0,16% a grandes empresas (Banco de Portugal, 2023). Esta distribuição confirma, ainda em 2023, a caracterização apresentada por Faria (2018), sublinhando a estrutura empresarial fragmentada e de reduzida escala que caracteriza o setor da construção em Portugal.

As grandes empresas nacionais operam numa lógica corporativa e orientada para os mercados nacional e internacional. Organizam-se, geralmente, em três áreas de negócio principais: obras públicas (infraestruturas), promoção imobiliária e construção civil. Estas empresas apresentam uma elevada especialização técnica, com atuação em domínios como a construção de estradas, obras hidráulicas e reabilitação urbana. Um traço distintivo destas entidades é a sua elevada dependência da subempreitada, atuando sobretudo como entidades gestoras de contratos, com estruturas produtivas internas bastante limitadas (Faria, 2018).

Por sua vez, as pequenas e médias empresas apresentam um modelo organizacional semelhante ao das grandes empresas, mas com menor escala e uma atuação predominantemente regional. Estas empresas recorrem também extensivamente à subempreitada, estratégia que tem contribuído para o aumento da especialização dos subempreiteiros. Esta tendência reflete uma política generalizada por parte das empresas de maior dimensão em reduzir os custos diretos associados ao pessoal e aos encargos laborais (Faria, 2018).

2.3. GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS

Diante da atual crise habitacional e do crescente nível de competitividade no setor, a indústria da construção civil enfrenta o desafio contínuo de reduzir os custos e os prazos de execução dos projetos, sem comprometer a qualidade das edificações (Mckinsey, 2024). Apesar dessas exigências, as empresas continuam a ter como principal objetivo a obtenção de lucro (Faria, 2018).

Para alcançar esse equilíbrio, e considerando as especificidades da indústria, torna-se essencial a implementação de estratégias eficazes de gestão de projetos e aumento da produtividade. Estas estratégias devem permitir a construção de empreendimentos com elevados padrões de qualidade e segurança, dentro dos prazos estabelecidos, minimizando custos e garantindo o cumprimento das normas ambientais e de ordenamento do território na legislação em vigor (Faria, 2018).

A execução de qualquer projeto de construção exige uma abordagem de gestão abrangente, tanto na fase de projeto como na fase de produção. No que respeita à gestão na fase de projeto, esta deve ser conduzida de forma colaborativa, envolvendo um conjunto diversificado de intervenientes, tais como projetistas, donos de obra, agentes de fiscalização e empreiteiros (Magalhães, 2012).

Para assegurar a correta concretização das diversas etapas, torna-se essencial garantir uma comunicação estruturada e eficiente, permitindo a partilha contínua de informações entre as partes envolvidas. A adoção de plataformas colaborativas surge, neste contexto, como uma solução recomendada para otimizar o fluxo de dados ao longo de todo o processo construtivo (Carvalho, 2020).

No âmbito da gestão da produção da obra, o controlo eficiente dos principais fatores de produção – mão de obra, materiais, equipamentos, subcontratos e recursos financeiros – assume um papel determinante (Faria, 2018). Assim, uma gestão eficaz da obra é indispensável para otimizar o desempenho económico e financeiro, exigindo a definição de objetivos claros, a coordenação eficiente de recursos e a integração dos fatores produtivos para maximizar os rendimentos (Meira, 2012). Esta questão deve ser cuidadosamente estudada pelos responsáveis pela sua execução.

Para facilitar este processo, existem diversas ferramentas tecnológicas e softwares de controlo que permitem monitorizar os diferentes fatores de produção, otimizando a gestão das empreitadas. Além disso, a aplicação de filosofias de produção adaptadas à construção civil constitui uma estratégia eficaz para corrigir eventuais falhas na gestão da obra.

Por fim, importa destacar que a gestão de projetos e obras não depende exclusivamente da implementação de métodos, técnicas e tecnologias avançadas. A forma como as empresas se estruturam internamente e organizam os seus processos também desempenha um papel crucial na eficiência e no sucesso da execução dos projetos.

2.3.1. MODELOS ORGANIZACIONAIS PARA A GESTÃO DE PROJETOS

É sabido que o desempenho das empresas no setor da construção civil é influenciado pela forma como estas são estruturadas, tal como acontece noutros setores (Vivancos e Cardoso, 1999). Os modelos de organização desempenham assim um papel fundamental no funcionamento eficiente das entidades e, consequentemente, na gestão dos seus empreendimentos (Chamiça, 2022). A estrutura organizacional de uma empresa define a forma como esta se encontra hierarquizada ou segmentada, influenciando a comunicação interna, o processo de tomada de decisão e a responsabilização dos seus membros (Chamiça, 2022).

De acordo com Chiavenato (2004), as estruturas organizacionais podem ser definidas com base em quatro princípios fundamentais. O primeiro é a divisão do trabalho, que consiste na fragmentação das

atividades em tarefas específicas que, em conjunto, compõem o trabalho global. O segundo princípio é a especialização, na qual os diferentes órgãos e departamentos são responsáveis por funções específicas dentro da organização.

O terceiro elemento é a hierarquia, que estabelece uma relação de subordinação entre os trabalhadores, conferindo aos níveis superiores um determinado grau de autoridade sobre os níveis inferiores. Por fim, a distribuição da responsabilidade e da autoridade assegura que as funções e competências dentro da empresa sejam claramente definidas, permitindo uma gestão eficiente e estruturada.

Para Faria (2018), a estrutura organizacional das empresas assenta na constituição de diferentes órgãos, aos quais são atribuídas uma ou mais funções. Estes órgãos podem ser compostos por um único elemento ou por vários postos de trabalho, consoante a complexidade das tarefas a desempenhar. À medida que as empresas expandem a sua dimensão, verifica-se um aumento proporcional do número de órgãos, acompanhando a necessidade de distribuir e especializar funções dentro da organização.

Quando se fala em estrutura organizacional, é natural associá-la ao organograma funcional, uma ferramenta que representa as características da organização e permite visualizar a distribuição das funções e responsabilidades (Alencar, 2015). De acordo com Faria (2018), um organograma estrutural organiza-se com base em dois tipos de ligações: horizontais e verticais, distribuídas por diferentes níveis hierárquicos.

As ligações horizontais representam a circulação de informação e conhecimento dentro da organização. Neste tipo de ligação, os colaboradores são agrupados com base em competências semelhantes, promovendo uma maior partilha de conhecimento dentro da mesma área funcional (Chamiça, 2022). Por outro lado, as ligações verticais estabelecem relações de chefia e autoridade (Faria, 2018). A figura 2 pretende evidenciar o modo de atuação das ligações perante um organograma base.

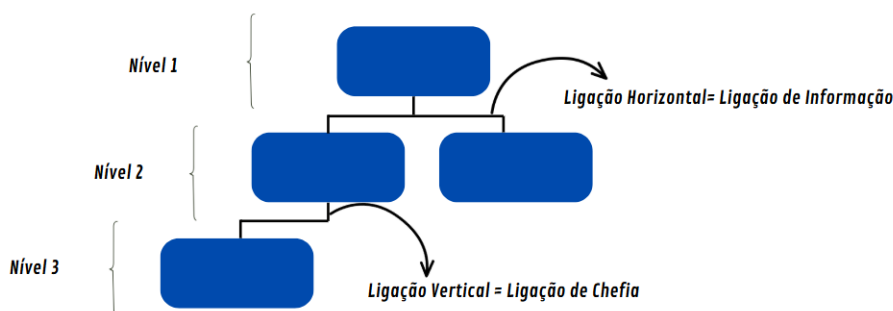


Figura 2- Níveis de Um Organograma
(Imagem Elaborada Pela Autora Inspirada em Faria (2018))

Numa estrutura organizacional vertical, o CEO (*Chief Executive Officer*, ou Diretor Executivo) ocupa o nível hierárquico superior, seguido pelos diretores das diferentes divisões, criando uma estrutura semelhante a uma pirâmide. Na base encontram-se os departamentos com menor grau de decisão

estratégica. Perante esta ligação, a relação entre os líderes e os colaboradores é claramente definida, assegurando uma cadeia de comando bem estruturada (Chamiça, 2022).

Dada a sua relevância para o sucesso empresarial, a escolha do modelo organizacional deve considerar fatores como o tamanho da empresa, o setor de atividade e os objetivos estratégicos (Costa, Souza e Fell, 2024). Embora não exista um modelo ideal, a estrutura deve assegurar um funcionamento eficaz e alinhado com o objetivo da organização (Picchiali, 2010).

Ao longo do século XX, as empresas foram ajustando as suas estruturas organizacionais de forma a aumentar o desempenho e a eficiência produtiva (Costa, Souza e Fell, 2024). Inicialmente, seguiam modelos tradicionais, mas, com o tempo, tiveram de se adaptar às exigências do mercado e à crescente complexidade dos projetos (Alencar, 2015).

Assim, a estruturação das organizações tornou-se um fator essencial para garantir competitividade e sustentabilidade. Como consequência desse processo de adaptação, emergiram diversos modelos organizacionais, concebidos para responder às especificidades e desafios do ambiente empresarial (Costa, Souza e Fell, 2024).

Segundo Vivancos e Cardoso (1999), a estrutura organizacional funcional é o modelo mais utilizado pelas empresas de construção civil, assim como na maioria dos outros setores. Este tipo de estrutura baseia-se na departamentalização por funções, destacando-se pela ênfase na unidade de comando e na comunicação vertical.

No entanto, verifica-se também a adoção frequente, por parte das empresas de construção civil, de uma estrutura organizacional matricial aplicada à gestão da produção. Esta abordagem tem sido considerada uma solução estratégica para o setor, podendo representar vantagens significativas (Vivancos e Cardoso, 1999). De acordo com a literatura analisada, identificam-se três tipos de estruturas organizacionais mais utilizadas na gestão de projetos: a estrutura funcional, a estrutura matricial e a estrutura orientada por projeto (PMBOK, 2013).

2.3.1.1. Estrutura Funcional

A estrutura organizacional funcional caracteriza-se pela divisão da organização em diferentes departamentos especializados, como produção, finanças, recursos humanos, marketing, etc. (Picchiali, 2010). Cada um destes departamentos possui uma chefia própria e agrupa colaboradores com competências semelhantes, promovendo a especialização dentro da empresa (PMBOK, 2013).

Neste modelo, os funcionários respondem hierarquicamente ao gestor da sua área funcional, garantindo uma cadeia de comando bem definida (PMBOK, 2013). Nos níveis superiores, os funcionários são organizados por especialidade, podendo existir subdivisões mais específicas, conforme a complexidade da organização.

Segundo esta estrutura, cada indivíduo tem uma definição clara das suas responsabilidades e tarefas, o que facilita a atribuição de responsabilidades e a avaliação do desempenho (Chamiça, 2022). Este modelo caracteriza-se pela existência de regras e regulamentos formais, baixa flexibilidade, autoridade centralizada e interação limitada entre departamentos. Além disso, apresenta uma reduzida amplitude de controlo e um processo de tomada de decisão rígido (Chamiça, 2022).

Favorece o aperfeiçoamento contínuo e a especialização dos profissionais, especialmente nos níveis hierárquicos superiores, proporcionando um ambiente que incentiva o desenvolvimento técnico (Picchiali, 2010). Acresce que, a organização por departamentos compostos por indivíduos com

competências semelhantes facilita a comunicação interna, promovendo uma maior eficiência na partilha de conhecimento (Chamiça, 2022).

Por fim, este modelo organizacional pode contribuir para uma maior flexibilidade de adaptação da empresa, uma vez que a especialização permite que cada departamento desenvolva estratégias específicas para enfrentar desafios dentro da sua área de atuação (Picchiali, 2010). Apesar das suas vantagens, esta estrutura apresenta também algumas limitações que podem comprometer a eficiência da empresa.

A existência de múltiplas chefias pode gerar confusão e dificultar a coordenação e cooperação entre áreas, enquanto a falta de comunicação entre departamentos pode atrasar a resposta às necessidades da empresa (Picchiali, 2010). Além disso, o foco excessivo na especialização leva a uma fragmentação dos objetivos, com cada departamento a priorizar as suas metas em detrimento da estratégia global (Chamiça, 2022). Esta estrutura organizacional tende também a ser mais dispendiosa quando comparada com as restantes opções apresentadas de seguida (Costa, Souza e Fell, 2024).

Este modelo organizacional é, geralmente, adotado por empresas de pequena e média dimensão (Costa, Souza e Fell, 2024). A figura 3 apresenta um exemplo de organograma que ilustra a estrutura característica deste tipo de organização.

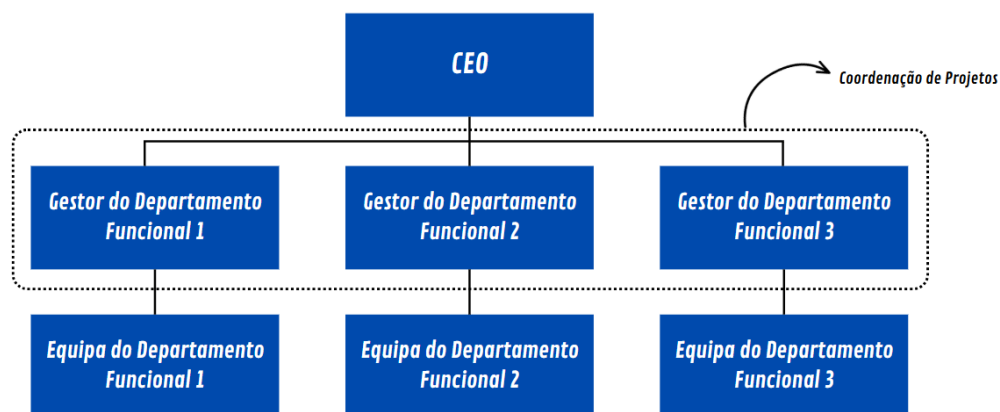


Figura 3- Organograma de uma estrutura organizacional funcional (Imagem elaborado pela autora inspirada em (PMBOK, 2013))

2.3.1.2. Estrutura Orientada a Projetos

Este tipo de estrutura organizacional é vista, segundo o *PMBOK* (2013), como o oposto da estrutura funcional. A estrutura organizacional por projetos distingue-se pela criação de unidades independentes dentro da empresa, nas quais todos os recursos necessários para a consecução dos objetivos do projeto são exclusivamente alocados. Cada uma destas unidades, normalmente designadas por departamentos, é liderada por um gestor com plena autoridade sobre o projeto, permitindo-lhe gerir os recursos materiais e humanos conforme as necessidades específicas (Picchiali, 2010).

Neste modelo, as empresas estabelecem estruturas temporárias mais reduzidas, cada uma com um propósito claramente definido. Os profissionais envolvidos no projeto possuem vínculos laborais de

caráter temporário, cessando as suas funções com a conclusão do projeto (Picchiali, 2010). Os membros da equipa trabalham de forma colaborativa, podendo reportar diretamente ao gestor do projeto e prestar apoio a diferentes projetos dentro da organização (PMBOK, 2013).

Costa, Souza e Fell (2024), acreditam que este tipo de estrutura é fundamental para grandes empresas que procuram uma adaptação constante ao mercado, alcançando-a através de projetos temporários focados em inovação e personalização com o objetivo de fidelizar clientes. Ao centrar-se na definição de objetivos, esta organização estrutural favorece uma coordenação mais eficiente e a concentração dos esforços na concretização das metas estabelecidas.

Esta abordagem fortalece o espírito de equipa, promovendo um maior comprometimento dos envolvidos (Picchiali, 2010). Entre os principais benefícios, destacam-se a responsabilização direta pelos resultados, a elevada capacidade de adaptação às exigências do projeto, a melhoria no atendimento ao cliente e uma maior eficiência no cumprimento dos prazos e dos orçamentos definidos (Costa, Souza e Fell, 2024).

No entanto, esta estrutura também apresenta algumas desvantagens. Uma das principais limitações reside na potencial geração de recursos ociosos, uma vez que, com o término dos projetos, os profissionais podem permanecer sem alocação imediata (Picchiali, 2010). Adicionalmente, à medida que o número de projetos e a dimensão das equipas aumentam, a gestão torna-se muito mais complexa, podendo resultar numa dispersão de esforços e numa menor eficiência global.

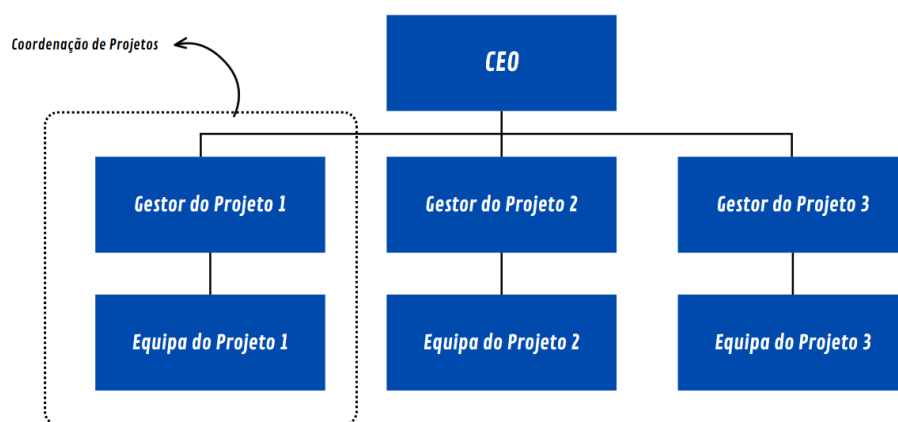


Figura 4- Organograma de uma estrutura organizacional orientada a projetos
(Imagem Elaborada pela Autora inspirada no (PMBOK, 2013))

2.3.1.3. Estrutura Matricial

A estrutura matricial surgiu para responder às exigências de contextos organizacionais complexos que envolvem múltiplos departamentos sobre o mesmo grupo de trabalhadores (Costa, Souza e Fell, 2024). Caracteriza-se pela combinação de elementos das estruturas organizacionais funcionais e orientadas por projetos (PMBOK, 2013). Este sistema implica uma estrutura de dupla subordinação, ou seja, os trabalhadores apresentam mais do que um superior hierárquico, reportando simultaneamente ao chefe do seu departamento funcional e ao gestor do projeto.

Este modo de organização apresenta diversas vantagens, destacando-se a maior versatilidade e otimização dos recursos humanos (Picchiali, 2010). O modelo em questão permite um equilíbrio mais eficaz dos objetivos das empresas, promovendo a coordenação entre os diferentes setores funcionais e proporcionando uma visão global dos projetos ao gestor responsável. Além disso, possibilita o contributo de especialistas de diversas áreas, garantindo um desenvolvimento mais eficiente dos projetos (Chamiça, 2022).

Favorece ainda uma maior adaptabilidade das empresas face às constantes mudanças do mercado e incentiva uma participação mais ativa de todos os envolvidos na tomada de decisão, promovendo um ambiente mais dinâmico e colaborativo (Chamiça, 2022). Apesar das vantagens mencionadas, podemos ainda apresentar algumas desvantagens, sendo a dualidade de liderança um dos principais desafios da estrutura matricial (Picchiali, 2010).

A dupla subordinação, pode originar conflitos, gerar incerteza na execução das tarefas, comprometer a eficiência da comunicação interna e dificultar a coordenação entre os diferentes níveis hierárquicos (Chamiça, 2022). Além disso, a implementação deste modelo é considerada complexa, podendo resultar em dificuldades de adaptação por parte dos funcionários.

De acordo com o *PMBOK* (2013), as estruturas matriciais podem ser classificadas em três tipos: fracas, fortes e equilibradas, consoante o nível relativo de poder e influência entre os gestores funcionais e os gestores de projeto. A estrutura matricial fraca apresenta características semelhantes a uma estrutura organizacional funcional.

Neste modelo, o gestor de projeto possui autoridade limitada ou apenas parcial para a tomada de decisões, tendo a necessidade de se reportar a um superior hierárquico para aprovação (*PMBOK*, 2013). Na figura 5 podemos observar um organograma tipo referente a esta estrutura organizacional.

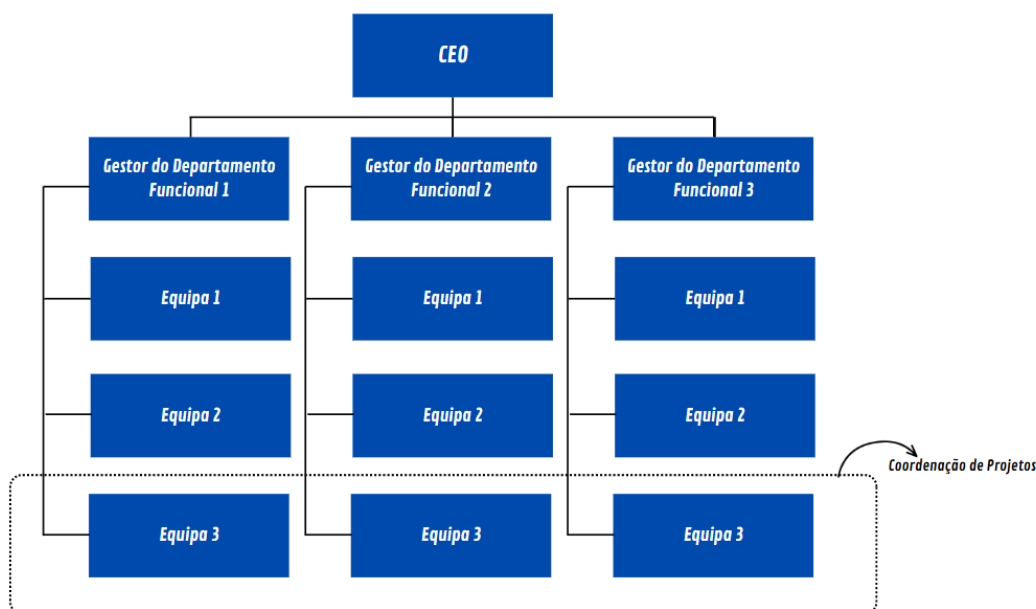


Figura 5-Organograma de uma estrutura organizacional matricial fraca
(Imagem Elaborada pela Autora inspirada no (*PMBOK*, 2013))

Por outro lado, a estrutura matricial forte assemelha-se à estrutura orientada a projetos, caracterizando-se pela presença de gestores de projeto a tempo integral, com autoridade significativa para a tomada de decisões (PMBOK, 2013). Encontra-se representado na figura 6 um organograma explicativo do funcionamento da estrutura matricial forte.

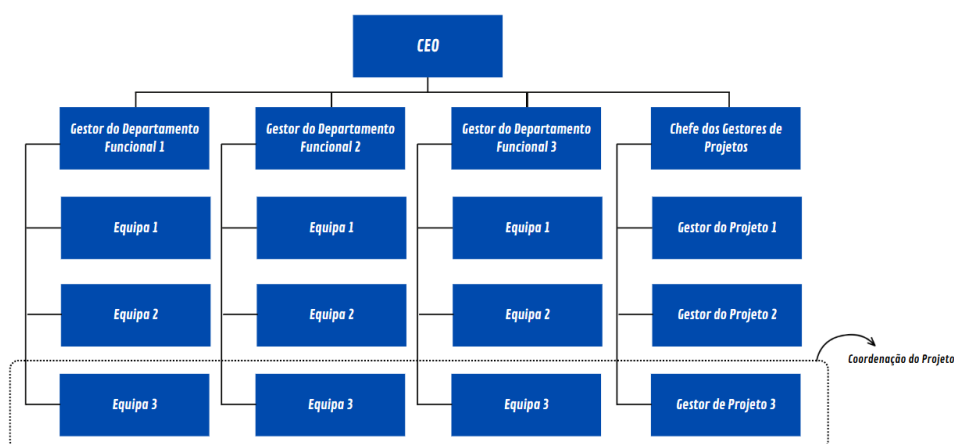


Figura 6- Organograma de uma estrutura organizacional matricial forte
(Imagem Elaborada pela Autora inspirada no (PMBOK, 2013))

Por fim, na estrutura matricial equilibrada, embora exista um gestor de projeto, este não detém autoridade total sobre o projeto nem sobre o seu financiamento, resultando numa distribuição equilibrada do poder entre as diferentes áreas da organização (PMBOK, 2013). É possível observar na figura 7 um organograma referente a este tipo de estrutura matricial

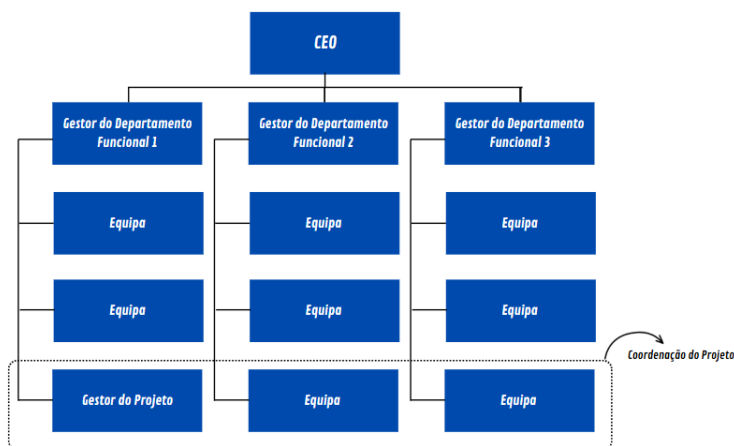


Figura 7- Organograma de uma estrutura organizacional matricial equilibrada (Imagem Elaborada pela Autora inspirada no (PMBOK, 2013))

2.3.2. GESTÃO DE PROJETOS E OBRAS EM PORTUGAL

No que se refere à estrutura organizacional das empresas de construção em Portugal, e de acordo com Faria (2018), nas empresas de grande dimensão é comum a existência de subestruturas de menor escala, cada uma dotada de organogramas claramente definidos e com uma liderança bem estabelecida. Estas unidades organizacionais são, em geral, ágeis, dinâmicas e economicamente rentáveis, operando com base em objetivos específicos. Este modelo promove não apenas a eficiência operativa, mas também o desenvolvimento de um forte espírito de equipa e uma competitividade ativa, tanto no plano interno como externo (Faria, 2018).

Faria (2018) apresenta ainda um organograma-tipo representativo da estrutura organizacional de uma pequena e média empresa (PME) de construção civil em Portugal representado na figura 8. A análise deste organograma, à luz dos diferentes modelos organizacionais estudados, permite concluir que, de forma predominante, as empresas portuguesas de construção adotam uma estrutura organizacional de natureza funcional. Esta constatação é corroborada por Vivancos e Cardoso (1999), que identificam no modelo funcional a estrutura mais recorrente no setor da construção.

Esta tendência mantém-se até aos dias de hoje. Observa-se que uma parte significativa das empresas de construção portuguesas continua a privilegiar a estrutura funcional. Exemplos contemporâneos que ilustram esta configuração incluem empresas como o Grupo ACA e a Teixeira Duarte – Engenharia e Construções, S.A (Teixeira Duarte, 2025). Estas organizações, apesar de variarem em dimensão, mantêm estruturas funcionais, comprovando a atualidade e aplicabilidade das observações de Faria (2018) no contexto atual do setor.

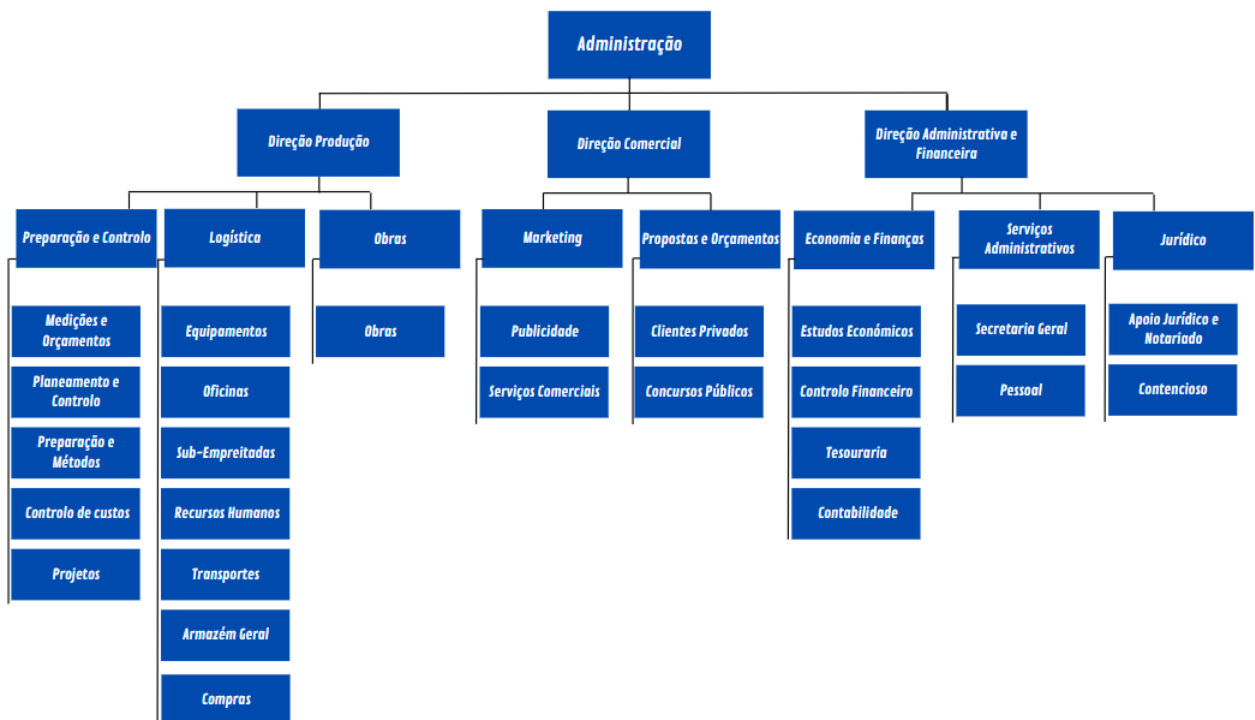


Figura 8- Organograma Típico de uma pequena média empresa de construção civil
(Imagem elaborada pela Autora Adaptada de Faria (2018))

2.4. DIREÇÃO DE OBRA

2.4.1. FUNÇÕES DA DIREÇÃO DE OBRA

A direção e gestão de uma obra são temas complexos, dada a multiplicidade de recursos envolvidos na execução de uma empreitada. Estes recursos incluem um conjunto diversificado de pessoas, serviços e bens essenciais à materialização do projeto (Meira, 2012).

Embora "gestão de obra" e "direção de obra" sejam conceitos distintos, estão profundamente interligados. A gestão antecede e prepara a direção da obra, enquanto esta última ajusta continuamente os processos de gestão consoante as necessidades da construção.

A direção de obra deve assegurar a administração eficiente de diversos recursos, tais como mão de obra, materiais, equipamentos, subempreitadas, meios de apoio e instalações fixas (Mello, 2023). A sua função principal é definir estratégias que permitam orientar a obra no sentido de cumprir todos os seus objetivos (Meira, 2012).

O principal objetivo de qualquer obra é garantir elevados padrões de qualidade e segurança, minimizando custos e respeitando os prazos estipulados, assim como os condicionalismos ambientais (Faria, 2018). O cumprimento destes requisitos torna essencial a aplicação de uma boa gestão, baseada na coordenação, controlo e otimização dos recursos e fatores produtivos, com o objetivo de maximizar a produtividade (Meira, 2012).

A rentabilidade das empresas de construção está diretamente relacionada com a qualidade da gestão aplicada a cada obra. Assim, uma boa gestão exige um diretor de obra competente, capaz de liderar equipas, coordenar os recursos disponíveis e garantir a correta execução do projeto, cumprindo os padrões de qualidade, segurança e sustentabilidade exigidos (Meira, 2012).

Compete ao diretor de obra gerir todos os aspetos técnicos, administrativos e económicos da empreitada. É responsável pelo cumprimento das cláusulas contratuais, da documentação do projeto e do caderno de encargos (Meira, 2012). Durante a fase de construção, cabe-lhe supervisionar a execução da obra, coordenar a equipa de trabalho e fomentar um ambiente motivador, garantindo a segurança dos trabalhadores (Meira, 2012).

Para uma melhor compreensão das funções e deveres do diretor de obra, é fundamental citar a Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, que estabelece o regime jurídico aplicável à qualificação profissional exigida para a direção de obras.

“O diretor de obra fica obrigado, com autonomia técnica, a:

- Assumir a função técnica de dirigir a execução dos trabalhos e a coordenação de toda a atividade de produção da empresa responsável pela execução da obra (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Assegurar a correta realização da obra, no desempenho das tarefas de coordenação, direção e execução dos trabalhos, em conformidade com o projeto de execução e o cumprimento das condições da licença ou da admissão, em sede de procedimento administrativo ou contratual público (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Adotar os métodos de produção adequados, de forma a assegurar o cumprimento dos deveres legais a que está obrigado, a qualidade da obra executada, a segurança e a eficiência no processo de construção (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Requerer, sempre que o julgue necessário para assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares em vigor, a intervenção do

diretor de fiscalização de obra, a assistência técnica dos autores de projeto, devendo, neste caso, comunicar previamente ao diretor de fiscalização de obra, ficando também obrigado a proceder ao registo desse facto e das respetivas circunstâncias no livro de obra (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);

- Quando coordene trabalhos executados por outras empresas, devidamente habilitadas, no âmbito de obra cuja realização tenha sido assumida pela empresa cujo quadro de pessoal integra, deve fazer-se coadjuvar, na execução destes, pelos técnicos dessas mesmas empresas (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Comunicar, no prazo de cinco dias úteis, a cessação de funções, enquanto diretor de obra, ao dono da obra, bem como ao diretor de fiscalização de obra e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento administrativo, em obra relativamente à qual tenha apresentado termo de responsabilidade, para os efeitos e procedimentos previstos no RJUE e no Código dos Contratos Públicos, sem prejuízo dos deveres que incumbam a outras entidades, nomeadamente no caso de impossibilidade (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Assegurar a efetiva condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades por técnicos qualificados (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*);
- Cumprir as normas legais e regulamentares em vigor. (*Lei n.º 40/2015 | DR, 2015*)”

Segundo Cardoso (2007), a gestão de obras, para além da administração dos objetivos globais inerentes a cada empreendimento, assenta essencialmente na gestão e controlo de três funções fundamentais: gestão de prazos e tempos, gestão de custos e recursos, e gestão da qualidade. Este, destaca ainda a relevância da organização do estaleiro como um fator determinante para a eficácia da gestão global da obra.

2.4.1.1. Controlo de prazos e tempos

A Direção de Obra desempenha um papel fundamental no planeamento e gestão dos prazos e tempos de execução de um projeto. Compete ao Diretor de Obra definir a sequência e a metodologia de execução das diferentes atividades, estabelecendo um cronograma que garanta a otimização dos recursos, a minimização de interrupções dos diferentes trabalhos e a contenção de custos adicionais (Cardoso, 2007).

Uma das suas principais responsabilidades consiste na elaboração do programa de trabalhos, documento que orienta a execução da obra com base no orçamento inicial. Este programa deve estabelecer a ligação entre as diversas tarefas, a respetiva duração e a interdependência entre atividades, permitindo avaliar se os trabalhos estão a ser executados no momento oportuno (Cardoso, 2007).

Além disso, o Diretor de Obra deve, periodicamente, monitorizar a evolução dos trabalhos, analisando as percentagens de obra concluída e comparando-as com o plano inicialmente definido (Meira, 2012). Esta avaliação contínua, sendo designada por balizamentos periódicos, possibilita a identificação de eventuais desvios nos prazos de execução, permitindo a adoção de medidas corretivas sempre que necessário (Rodrigues, 2024). A Figura 9, a seguir apresentada, tem como objetivo ilustrar a lógica subjacente ao controlo de prazos e tempos, sob a perspetiva da direção de obra.

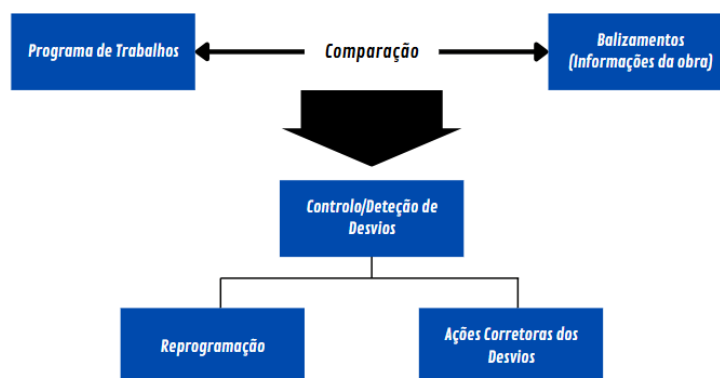


Figura 9- Controlo de prazos e tempos

(Imagem elaborada pela Autora Adaptada de Faria (2018))

O controlo de prazos e tempos torna-se assim essencial para o controlo eficiente de diversos outros recursos, influenciando, por exemplo, a gestão do fornecimento de materiais. É assim importante assegurar a disponibilidade atempada dos recursos necessários e planear o armazenamento em obra (Mello, 2023). Além disso, o cumprimento dos prazos e tempos de execução encontra-se diretamente relacionado com a gestão adequada dos equipamentos e das instalações de estaleiro, essenciais para cada fase da obra.

2.4.1.2. Controlo de custos

De acordo com Ribeiro (2019), na maioria das obras em Portugal, não é atribuída ao Diretor de Obra uma grande responsabilidade na área financeira. No entanto, este tem sempre a responsabilidade de elaborar o reorçamento da obra, permitindo uma visão clara das necessidades de financiamento nos primeiros tempos e da evolução prevista ao longo da sua execução.

O reorçamento é realizado após a adjudicação e na fase de preparação inicial da obra, constituindo uma revisão do orçamento comercial apresentado ao cliente na fase de proposta. A Direção de Obra elabora este documento tendo em consideração as condições reais de construção no momento do arranque dos trabalhos, permitindo comparar as circunstâncias inicialmente previstas com a realidade da execução (Ribeiro, 2019).

Este funciona como um plano de negócios da obra, para além de demonstrar a estratégia adotada, o reorçamento define o planeamento, a organização necessária e a viabilidade financeira do projeto (Ribeiro, 2019). A partir deste orçamento de produção são gerados os mapas de produção, documentos que decompõem as tarefas em diferentes recursos e definem a sua afetação ao longo do tempo (Faria, 2018).

Na elaboração do reorçamento, é fundamental que a direção de obra considere três categorias de custos: diretos, indiretos e de estaleiro (Meira, 2012). Os custos diretos estão diretamente relacionados com a execução da obra, incluindo os materiais utilizados, os custos de mão de obra e as despesas com a aquisição ou aluguer de equipamentos indispensáveis à concretização dos trabalhos (Faria, 2018).

Os custos indiretos, por sua vez, não estão diretamente associados a uma atividade específica da obra, mas sim ao seu desenvolvimento global, representando uma percentagem dos encargos gerais da empresa. Estes custos incluem, por exemplo, despesas com a estrutura da empresa, encargos financeiros, seguros de pessoas e bens, custos operacionais das viaturas do pessoal técnico, entre outros (Meira, 2012).

Já os custos de estaleiro referem-se a despesas essenciais para a obra que não podem ser alocadas diretamente a uma tarefa específica do orçamento (Faria, 2018). Englobam custos com instalações fixas, equipamentos não associados aos custos diretos, montagem e desmontagem do estaleiro, bem como consumos essenciais como água, eletricidade e outros serviços necessários ao funcionamento do estaleiro (Meira, 2012).

O engenheiro responsável pela produção deve acompanhar continuamente o progresso da obra, comparando os valores de faturação da produção com os previstos no orçamento. Esta análise permite identificar eventuais desvios e atuar proativamente para mitigar possíveis derrapagens (Ribeiro, 2019).

Após a elaboração do orçamento, é possível determinar onde há ganhos ou perdas e avaliar se a execução está a decorrer conforme planeado. Caso sejam detetados desvios, é da responsabilidade da Direção de Obra implementar medidas corretivas para garantir o cumprimento do contrato e dos objetivos financeiros estabelecidos (Ribeiro, 2019).

Para assegurar um controlo de custos eficiente, a Direção de Obra deve, para além do orçamento de produção, dispor de documentação essencial, incluindo o cronograma de trabalhos, registos de faturação e custos, prazos de pagamento das faturas por parte do cliente e definição das datas de pagamento a fornecedores de materiais, equipamentos, subempreiteiros, rendas, alugueres e outras despesas gerais

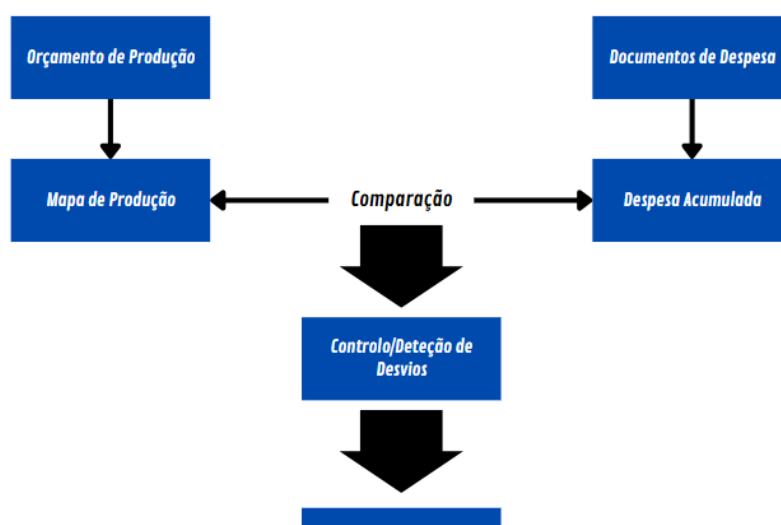


Figura 10- Controlo de Custos

(Imagem elaborada pela Autora Adaptada de Faria (2018))

(Ribeiro, 2019). Na figura 10, encontra-se esquematizada a metodologia usada pela direção de obra para o controlo de custos de uma obra.

2.4.1.3. Controlo de Recursos

Outra função crucial da Direção de Obra diz respeito ao controlo de recursos, abrangendo a gestão da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos necessários à execução das tarefas dentro dos prazos estabelecidos. No que diz respeito à mão de obra, cabe ao Diretor de Obra organizar e gerir as equipas de forma eficiente, assegurando a máxima produtividade e garantindo o cumprimento do plano de trabalhos (Meira, 2012).

Uma má organização das equipas pode resultar em custos adicionais para a empresa, incumprimentos de prazos e um aumento desnecessário da necessidade de mão de obra (Meira, 2012). Dado que este fator representa uma parcela significativa dos custos da obra, é essencial um controlo rigoroso para otimizar os recursos humanos disponíveis.

Relativamente à gestão de materiais, a Direção de Obra deve garantir que estes são adquiridos ao melhor preço e disponibilizados no momento adequado à execução dos trabalhos (Mello, 2023). O planeamento e a logística eficientes são fundamentais para evitar atrasos, desperdícios e custos excessivos. No controlo de equipamentos, a Direção de Obra é responsável pela aquisição, substituição, venda e alocação dos meios necessários à execução da obra (Meira, 2012).

Segundo Faria (2018), a seleção do equipamento mais adequado deve seguir um processo estruturado, começando pela identificação da solução tecnologicamente mais eficiente, independentemente da sua disponibilidade imediata. Posteriormente, é necessário calcular o rendimento mínimo exigido para cumprir os prazos estabelecidos.

Por fim, deve ser realizada uma análise de custos das opções disponíveis, optando-se pela solução mais económica, seja através da utilização de equipamentos existentes, da aquisição ou do aluguer. A eficiente gestão e controlo destes recursos são determinantes para o sucesso da obra, permitindo otimizar custos, garantir a qualidade da execução e cumprir os prazos definidos.

2.4.1.4. Organização do estaleiro

O estaleiro da obra corresponde ao espaço físico onde se encontram as infraestruturas provisórias, instalações fixas e equipamentos de apoio necessários à execução dos trabalhos (Meira, 2012). Inclui áreas destinadas a instalações sociais, industriais, zonas de armazenamento de materiais, entre outras. A disposição do estaleiro deve garantir a viabilidade da construção dentro das condições técnicas e económicas previamente definidas, assegurando simultaneamente o cumprimento dos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos contratualmente (Ribeiro, 2019).

Na construção, distinguem-se geralmente dois tipos de estaleiros: o estaleiro central e os estaleiros de frente (Meira, 2012). O estaleiro central corresponde à área onde se localizam as infraestruturas de uso geral que servem todas as frentes da obra. Neste espaço encontram-se, por exemplo, as instalações sociais, oficinas especializadas, centrais de betão, áreas de corte e fabrico de armaduras, entre outras infraestruturas essenciais ao funcionamento global do empreendimento.

Por outro lado, os estaleiros de frente são instalados junto às diferentes frentes de obra, permitindo maior autonomia no desenvolvimento das tarefas específicas e contribuindo para uma execução mais eficiente (Ribeiro, 2019). A organização e disposição do estaleiro variam consoante o tipo de obra, as características da envolvente e um conjunto de fatores que devem ser cuidadosamente analisados para evitar imprevistos que possam comprometer a gestão da obra (Ribeiro, 2019).

Compete à Direção de Obra avaliar esses aspetos, garantindo que a estrutura do estaleiro esteja alinhada com o plano de trabalhos e os métodos construtivos adotados ao longo da execução do projeto. A complexidade do estaleiro depende da natureza da obra, exigindo uma organização criteriosa para otimizar a produtividade e reduzir custos operacionais. Segundo Ribeiro (2019), para a sua correta disposição, a direção de obra deve considerar vários princípios fundamentais, alguns dos quais:

- Minimizar as distâncias percorridas por pessoas, materiais e equipamentos dentro da obra;
- Reduzir ao máximo o número de operações de carga e descarga no interior do estaleiro;
- Assegurar percursos de circulação adequados às condições de segurança e eficiência;
- Garantir o isolamento das áreas sociais, proporcionando melhores condições de segurança e saúde para os trabalhadores;
- Criar acessos e áreas de estacionamento e estacionamento de equipamentos, respeitando os requisitos de segurança e conforto.

2.5. FERRAMENTAS E TÉCNICAS UTILIZADAS PARA O AUXÍLIO NA DIREÇÃO DE OBRA

2.5.1. LEAN CONSTRUCTION

2.5.1.1. Definição de *Lean Construction*

De acordo com a literatura estudada, o conceito de *Lean Production* teve origem na década de 1950, no contexto da *Toyota Motor Corporation (TMC)*. Após a Segunda Guerra Mundial, a empresa enfrentava uma escassez significativa de recursos humanos, financeiros e materiais (Corticeiro, 2021). Para superar esta adversidade, os engenheiros *Taiichi Ohno* e *Shigeo Shingo* desenvolveram uma abordagem inovadora de produção, baseada na otimização dos processos produtivos, com o objetivo de minimizar o consumo de recursos e, simultaneamente, maximizar a produção, reduzindo os custos operacionais (Corticeiro, 2021).

Ao longo das últimas décadas, a *Lean Production* tem sido amplamente adotada em diversos setores industriais devido à sua eficácia na redução de desperdícios, na diminuição dos tempos de produção e na melhoria da produtividade (Cannas et al., 2025). O seu principal objetivo consiste na eliminação de atividades desnecessárias, promovendo a otimização das operações que acrescentam valor e garantindo, assim, a criação de valor para o cliente (Hossain e Purdy, 2023). Fundamentada numa abordagem sistemática, esta filosofia de produção assenta na premissa de fabricar os produtos certos com o mínimo de recursos, tornando as empresas mais ágeis e adaptáveis às exigências do mercado (Cannas et al., 2025).

Este conceito é baseado essencialmente em 2 pilares: o *Just-in-Time* e a Autonomia, também designada por *Jidoka* (Mourão, 2023). O conceito de *Just-in-Time (JIT)* define-se como um sistema de gestão da produção no qual a fabricação e a movimentação de materiais ocorrem estritamente conforme a necessidade, garantindo que o produto certo seja produzido no momento adequado e na quantidade exata (Gonçalves, 2009). Esta abordagem baseia-se num conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem às empresas operar com elevados níveis de eficiência, reduzindo desperdícios e minimizando stocks desnecessários (Gonçalves, 2009).

O *Just-in-Time* possibilita, assim, a produção e entrega de bens em pequenas quantidades e com prazos de entrega reduzidos, assegurando uma resposta ágil e precisa às exigências do cliente (Mourão, 2023). A Autonomia (*Jidoka*) caracteriza-se pela automação com intervenção humana (Mourão, 2023). Este

conceito consiste na integração de dispositivos à prova de erro nas máquinas, permitindo que estas detetem anomalias e interrompam automaticamente a produção sempre que um defeito é identificado (Arantes, 2008).

Desta forma, evita-se a propagação de erros ao longo do processo produtivo e assegura-se a implementação imediata de ações corretivas. Além disso, a Autonomia contribui para a eliminação da superprodução e para a melhoria da qualidade dos produtos, uma vez que impede a produção em massa de peças defeituosas (Mourão, 2023). Ao transferir inteligência humana para as máquinas, este sistema permite que um único operador supervisione várias unidades produtivas simultaneamente, aumentando a produtividade sem comprometer a qualidade (Gonçalves, 2009).

A indústria da construção apresenta particularidades que dificultam a aplicação direta dos conceitos da *Lean Production* (Pinto, 2012). No entanto, muitos dos desafios enfrentados pelo setor podem ser mitigados através da adoção dos princípios subjacentes às práticas da manufatura, o que levou ao desenvolvimento da *Lean Construction*.

Esta abordagem, que consiste na adaptação da filosofia *Lean* ao setor da construção, tem contribuído significativamente para a melhoria dos processos construtivos, promovendo maior eficiência, redução de desperdícios e otimização dos fluxos de trabalho (Gonçalves, 2009). Koskela, (1992) propõe os seguintes princípios da *Lean Construction*:

- Reduzir o número de atividades que não acrescenta valor;
- Aumentar o valor do produto considerando as necessidades dos clientes;
- Reduzir a variabilidade, uma vez que esta tende a aumentar a ocorrência de atividades sem valor acrescentado.
- Reduzir o tempo de ciclo, o que, por sua vez, contribui para a diminuição da variabilidade. A redução do tempo de ciclo deve abranger os seguintes aspetos: duração total da construção, fase de construção, fluxo de materiais e execução de tarefas;
- Simplificar através da redução de passos ou partes;
- Aumentar a flexibilidade do produto final;
- Aumentar a transparência do processo;
- Focar o controlo no processo global;
- Introduzir melhorias contínuas no processo;
- Equilibrar as melhorias nos fluxos com as melhorias nas conversões;
- Fazer *Benchmarking*;

A *Lean Construction* dispõe de um conjunto diversificado de ferramentas passíveis de aplicação prática e adaptação ao setor em estudo. Segundo Mourão (2023), destacam-se as seguintes:

- Programa 5S;
- Círculo de *Ohno* e *Gemba*;
- *TPM (Total Productive Maintenance)*;
- *MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor)*;
- *Kainban*;
- *Andon*;

- Trabalho Padronizado;
- A3;
- *Poka-Yoke*;
- *Karakuri*;
- *Kaizen/Hansei*;
- Gestão Visual;
- *LPS (Last Planner System)*;
- *Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)*.

2.5.1.2. Utilização Prática do conceito *lean* no dia-a-dia da direção de obra

Uma das formas mais evidentes de compreender a aplicabilidade dos conceitos *Lean* em contexto de obra é na fase de organização do estaleiro. Esta filosofia está intrinsecamente presente no quotidiano da obra, integrando-se no trabalho da direção de obra, nomeadamente na preparação e disposição do estaleiro. A aplicação do conceito *Lean* na organização do estaleiro visa compreender e melhorar o fluxo de materiais, identificar potenciais falhas e minimizar desperdícios ao longo do processo (Martins, 2011).

A metodologia *Lean* permite estruturar o estaleiro de forma a facilitar a receção, o transporte e o armazenamento de materiais, bem como a otimização das operações de corte e montagem de matérias-primas. Ao adotar esta abordagem, a disposição física dos diferentes setores do estaleiro é planeada estrategicamente para influenciar positivamente todas as atividades relacionadas com o fluxo de trabalho, o armazenamento de materiais, a gestão de equipamentos e a utilização eficiente da mão de obra (Martins, 2011).

Por exemplo, devemos ter conhecimento dos locais onde os funcionários mais necessidade têm de se deslocar, colocando-os mais próximos das frentes de trabalho. Isto porque é necessário compreender que as deslocações dos funcionários são necessárias e indispensáveis, mas têm de ser reduzidas ao máximo para rentabilizar a mão de obra (Leite, 2015). Assim, aplicando o conceito *lean* devemos estipular percursos de circulação de forma a evitar o congestionamento da obra, fatores que influenciam o desperdício de tempo para a execução de tarefas assim como o desperdício de materiais (Leite, 2015).

Já a aplicação do conceito *Just-in-Time* na organização do estaleiro visa reduzir o armazenamento excessivo de materiais, tornando mais evidentes eventuais problemas logísticos e permitindo a sua resolução de forma eficiente (Martins, 2011). Esta abordagem contribui para uma gestão mais racional dos recursos, gerando ganhos económicos significativos, nomeadamente na otimização do espaço disponível, na redução de custos de armazenamento e manutenção, e na minimização da necessidade de infraestruturas adicionais (Martins, 2011).

Neste contexto, a Direção de Obra deve planear cuidadosamente a logística de requisição de materiais, garantindo que apenas são adquiridas as matérias-primas necessárias para a produção prevista, evitando desperdícios e armazenamento desnecessário (Martins, 2011). Para assegurar o sucesso desta estratégia, é essencial contar com fornecedores fiáveis e pontuais, capazes de fornecer os materiais no momento exato em que são necessários (Martins, 2011).

A implementação dos conceitos *Lean* e *Just-in-Time* na organização do estaleiro não só melhora a eficiência dos processos construtivos, como também promove uma maior integração entre a cadeia de abastecimento e a execução da obra, reduzindo desperdícios e aumentando a produtividade global.

2.5.2. SOFTWARES ADEQUADOS À CONSTRUÇÃO

Embora o setor da construção seja frequentemente apontado como resistente à adoção de novas tecnologias, especialmente no que diz respeito à digitalização dos seus processos, é inegável que existe uma vasta gama de *softwares* disponíveis no mercado, muitos dos quais desenvolvidos especificamente para este setor ou facilmente adaptáveis às suas necessidades (Carvalho, 2020). A utilização destes *softwares* pode contribuir significativamente para a melhoria da eficiência e eficácia da gestão da construção, com especial impacto no desempenho da direção de obra.

Como referido anteriormente, a gestão de obra pode ser essencialmente dividida em três áreas fundamentais: gestão de prazos e tempos, gestão de custos e recursos, e gestão da qualidade (Cardoso, 2007). Em resposta a estas exigências, surgem diversas soluções tecnológicas especializadas, adaptadas a cada uma destas dimensões.

1. *Softwares* para Orçamentação e Gestão de Custos

Na elaboração de orçamentos e controlo de custos, é comum o uso de ferramentas como o *Microsoft Excel*, *CCS Candy*, *Sage Estimating*, *Presto* e *SAP* (Carvalho, 2020). Em Portugal, destaca-se a ampla utilização do *Excel*, do *CCS Candy* e do *SAP* em empresas do setor da construção, refletindo uma preferência por soluções que, embora distintas em complexidade e capacidade, são reconhecidas pela sua flexibilidade e familiaridade.

2. *Softwares* para Planeamento e Gestão de Prazos

Para a elaboração de cronogramas e planeamento temporal das obras, destacam-se ferramentas como o *Microsoft Project*, *Asta Powerproject* e *Phoenix Project Manager* (Carvalho, 2020). Entre estas, o *MS Project* é amplamente adotado em Portugal, sendo valorizado pela facilidade de utilização.

3. *Softwares* para Gestão de Recursos

No âmbito da gestão de Recursos, mais especificamente a gestão de mão-de-obra, Sousa (2021), aponta como mais utilizadas as plataformas *Raken*, *ProBuild*, *Procore*, *FieldPulse*, *BuilderTrend*, *LetsBuild* e *Autodesk BIM 360*. Estas soluções permitem acompanhar a produtividade das equipas, registar presenças, gerir tarefas e garantir uma melhor comunicação entre os intervenientes em obra.

A Figura 11 apresenta um sintetiza com os principais *softwares* referidos, categorizados segundo a sua função principal.

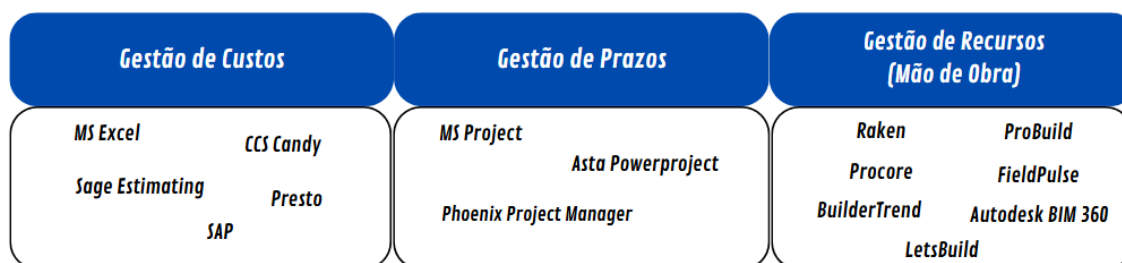


Figura 11- Síntese de alguns *Softwares* Utilizados no Setor da Construção
(Imagem Elaborada pela Autora Adaptada de (Carvalho, 2020))

Para além das ferramentas especializadas por área, torna-se cada vez mais relevante a implementação de sistemas integrados de gestão empresarial (*ERP – Enterprise Resource Planning*). Estes sistemas permitem a centralização da informação, a colaboração entre departamentos, o controlo de custos, prazos e recursos, bem como a gestão documental, comunicação entre equipas, registo de atividades e integração com dispositivos móveis e outras aplicações (Carvalho, 2020).

Entre os *ERP's* utilizados no setor da construção destacam-se o *PHC*, o *Oracle*, o *Cegid Primavera*, o *COINS* e o *Prism* (Carvalho, 2020). Em Portugal, o *PHC* e o *Cegid Primavera* são exemplos de soluções implementadas por empresas como a Constradas, Conduril, Pinto & Bentes S.A., e o Grupo AFA – Engenharia e Construções, entre outras (Primavera, 2025).

Estes sistemas não apoiam apenas a direção de obra, mas também promovem uma visão holística da empresa, contribuindo para uma tomada de decisão mais informada, eficiente e estratégica em todas as fases do ciclo de vida do projeto/obra.

3

DESENVOLVIMENTO

3.1. ENQUADRAMENTO DA EMPRESA

A Alberto Couto Alves, S.A. é um grupo multinacional com operações em diversos mercados, gerindo um conjunto de empresas dedicadas à execução de obras de construção civil e infraestruturas, à prestação de serviços na área de gestão de resíduos, a atividades industriais relacionadas com o setor da construção e a instalações técnicas no domínio das energias renováveis. No âmbito da sua estrutura multinacional, o Grupo organiza as suas operações em diferentes macro-regiões: Portugal, França, África e América Latina, sendo Portugal a principal área geográfica de atuação. Nesta macro-região, o grupo agrega um conjunto de empresas especializadas, designadamente:

- ACA Engenharia e Construção;
- Ambiágua;
- IELAC-Instalações Especiais;
- ÂNGULO RECTO;
- RESIFLUXO;
- RRI-Serviços Ambientais;
- SYNERG;

Estas empresas, embora com áreas de intervenção distintas, partilham uma estrutura organizacional comum. O Grupo ACA dispõe de um Conselho de Administração único, responsável pela definição estratégica e supervisão global das operações, bem como de diversas Direções Corporativas Estratégicas, que asseguram o alinhamento das diferentes áreas funcionais como financeiro, recursos humanos, sistemas de informação, jurídico, planeamento estratégico, entre outras.

Além disso, existem Serviços Partilhados que apoiam as várias empresas do grupo em áreas como contabilidade, controlo de gestão, aprovisionamento e logística. E, paralelamente os Serviços de Suporte, incluindo orçamentação, gestão de equipamentos e qualidade, ambiente, saúde e segurança, que oferecem suporte operacional às diferentes unidades de negócio. Para facilitar a compreensão da estrutura organizacional do grupo ACA e a articulação entre estas diferentes áreas, apresenta-se na Figura 12 o respetivo organograma.



Figura 12- Organograma do Grupo ACA

(Imagem Elaborada pela Autora com informação proveniente da Empresa)

No âmbito do Grupo ACA, a presente investigação centrou-se especificamente na empresa Ângulo Recto, sendo esta a unidade de análise para o diagnóstico e avaliação das ferramentas e técnicas utilizadas nos processos de gestão de projetos e obras. A Ângulo Recto é uma empresa integrada no grupo, cuja atividade se concentra na execução de projetos de vias de comunicação e infraestruturas e construção civil, apresentando um portefólio diversificado entre o setor público e privado.

Em termos organizacionais, a Ângulo Recto adota uma estrutura hierárquica vertical, composta por uma gerência que assume a responsabilidade pela definição estratégica da empresa, e uma direção geral que assegura a gestão operacional das suas atividades. A partir deste nível, a estrutura desdobra-se em diferentes departamentos funcionais, nomeadamente o departamento comercial, o departamento de gestão de equipamentos e o departamento de produção.

O Departamento de Produção subdivide-se em três áreas de negócio distintas — Construção Civil e Infraestruturas, Centros Industriais e Revestimentos —, tal como evidenciado no organograma da empresa em estudo, apresentado na Figura 13. No domínio do estudo realizado, a análise foi direcionada para a área da construção civil e infraestruturas acompanhando de perto o dia a dia da Direção de Obra de três obras diferentes.

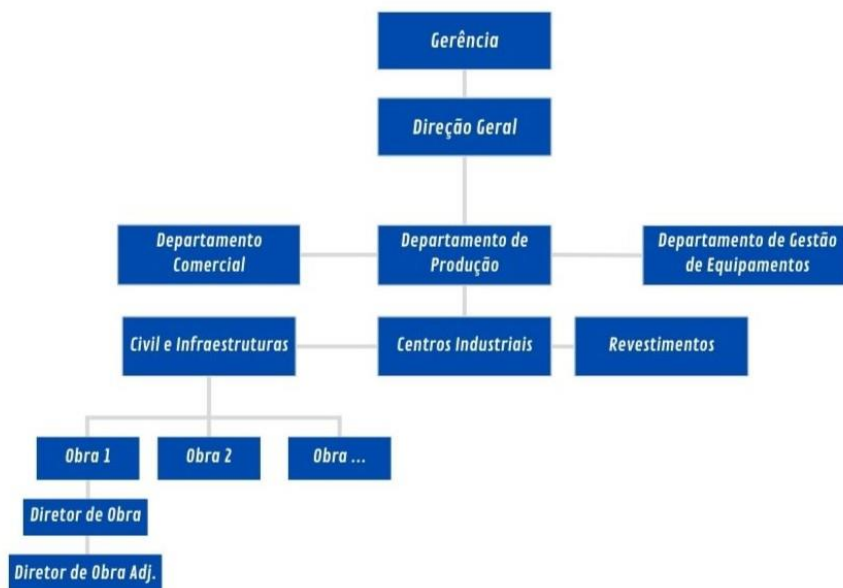


Figura 13- Organograma da Empresa Ângulo Recto
(Imagem Elaborada pela Autora com informação proveniente da Empresa)

Quando se analisa a estrutura hierárquica da empresa permite concluir-se que se trata de uma estrutura matricial fraca. Este tipo de estrutura combina características de dois modelos organizacionais: o funcional e o orientado a projetos, implicando, consequentemente, uma dupla subordinação por parte dos colaboradores. Ou seja, os trabalhadores reportam simultaneamente a dois níveis hierárquicos distintos: ao responsável funcional (diretor do departamento) e ao gestor de projeto.

No caso específico de uma estrutura matricial fraca, predominam as características do modelo funcional, ou seja, a subdivisão da organização em diferentes departamentos especializados, cada um com a sua chefia própria, responsável pela coordenação e supervisão das atividades funcionais, no caso da empresa, na subdivisão em departamento comercial, departamento de produção e departamento de gestão de equipamentos. Neste modelo (estrutura matricial fraca), o gestor de projeto (ou diretor de obra, no contexto da empresa) possui uma autoridade limitada ou parcial sobre o projeto, sendo que as decisões estratégicas ou de maior relevância carecem sempre de aprovação por parte de um superior hierárquico, o diretor do departamento a que pertence.

No funcionamento prático da Ângulo Recto, cada obra tem associado um diretor de obra, que assume as funções de gestor de projeto para aquele empreendimento em específico. Este profissional detém autoridade para tomar decisões operacionais no âmbito da execução da obra, como a gestão das equipas em obra, o controlo do cronograma de trabalhos, a requisição de materiais, entre outras tarefas.

Contudo, a sua autoridade é parcial, uma vez que decisões de maior impacto, tais como a aprovação de adjudicações a subempreiteiros, a validação de autos de medição e produção ou a aprovação de relatórios mensais de controlo da obra, são tomadas em conjunto ou necessitam de validação por parte do diretor do departamento de produção. Além disso, os trabalhadores que ocupam posições hierárquicas inferiores ao diretor de obra, como, por exemplo, encarregados ou diretores de obra adjuntos, também

experienciam a dupla subordinação, uma vez que reportam simultaneamente ao diretor de obra (gestor de projeto) e ao diretor do departamento de produção (gestor funcional).

3.2. PROCESSOS UTILIZADOS PARA GESTÃO DE OBRAS

Antes de se proceder à análise das ferramentas e técnicas utilizadas pela empresa, tornou-se necessário compreender e identificar, de forma sistematizada, os processos adotados pela organização para a gestão de uma obra. Ao longo dos últimos meses de investigação, que incluíram a presença em várias obras da empresa de acolhimento, bem como interações e entrevistas informais com diferentes profissionais envolvidos nos processos construtivos, foi possível à autora reunir informações relevantes sobre a metodologia de gestão praticada.

Assim, concluiu-se que a execução de uma obra na empresa em estudo se estrutura em três fases essenciais. A primeira fase corresponde ao planeamento, durante a qual são desenvolvidos todos os processos preparatórios necessários antes do início da execução. Segue-se a fase de execução, que consiste na realização dos trabalhos de construção propriamente ditos. E por fim, a fase de fecho do projeto inclui um conjunto de procedimentos que visam formalizar a conclusão da obra, abrangendo a entrega oficial ao cliente.

Cada uma destas fases inclui um conjunto de processos específicos que visam garantir o bom desempenho do projeto, assegurando a qualidade do produto final, o cumprimento dos prazos estabelecidos e o controlo rigoroso dos custos previstos. Neste sentido, a Figura 14 apresenta os processos adotados pela empresa, o respetivo fluxo de execução e a sua distribuição ao longo das diferentes fases da obra. A compreensão destes processos foi fundamental para a realização do diagnóstico e análise das ferramentas e técnicas de gestão de projetos e obras utilizadas pela empresa, uma vez que estes métodos se encontram diretamente relacionados com a forma como a organização estrutura e operacionaliza os seus processos de gestão.

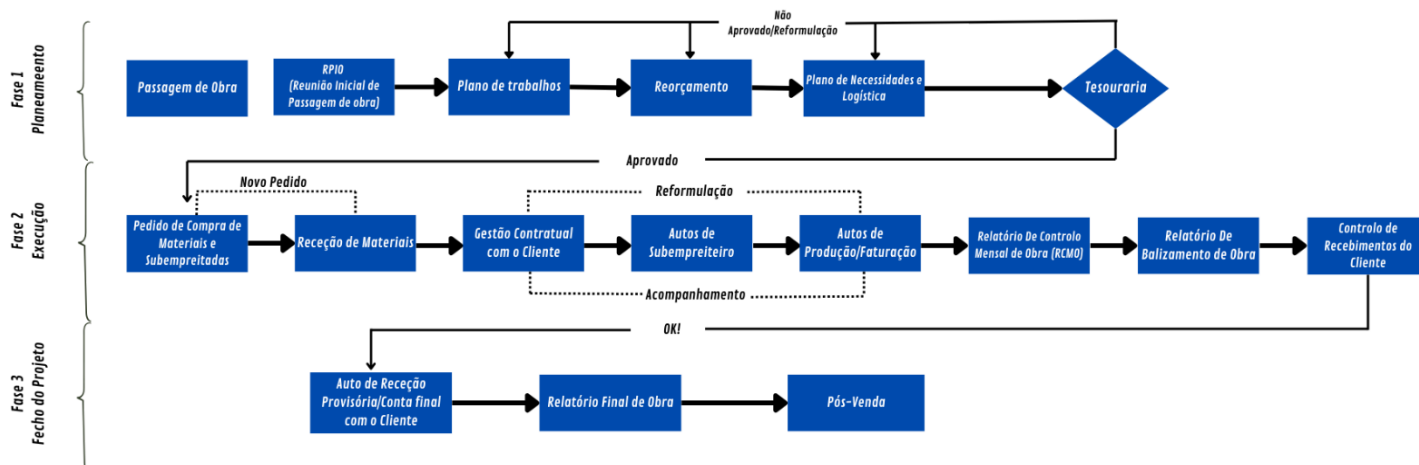


Figura 14- Processos de Gestão de Obras

(Imagem Elaborada pela Autora com informação proveniente da Empresa)

Dado que o foco da investigação incide sobre a gestão de obras, nos capítulos seguintes serão analisados apenas alguns dos processos identificados, privilegiando aqueles que apresentam maior influência por parte da direção de obra.

3.2.1. REUNIÃO DE PREPARAÇÃO INICIAL DE OBRA (RPIO)

A reunião de preparação inicial de obra constitui o ponto de partida para a realização de um estudo detalhado e exaustivo da obra a executar, com base nos elementos disponibilizados durante a fase comercial. A Figura 15 ilustra o enquadramento deste processo entre as fases comercial e de produção da obra, evidenciando os processos que o antecedem e aquele que lhe sucede. Este momento é essencial para garantir uma compreensão aprofundada do projeto e para antecipar eventuais desafios na sua execução.



Figura 15-Fases do Processo do Negócio
(Imagem elaborada pela Autora adaptada de Ribeiro (2019))

No contexto da empresa em estudo, esta reunião decorre ao longo de dois dias e conta obrigatoriamente com a presença do Diretor de Obra e dos representantes do Departamento de Planeamento e Controlo de Produção. Dependendo das necessidades identificadas, poderão ser envolvidos outros departamentos, cuja participação será coordenada em função das questões e esclarecimentos que surjam durante os trabalhos.

Como referido por Ribeiro (2019), "Numa obra, a surpresa é o maior inimigo da gestão e inevitavelmente tem reflexos negativos na rentabilidade." Assim, esta reunião tem como principais objetivos antecipar potenciais constrangimentos do projeto, analisar cláusulas contratuais relevantes, aprofundar o conhecimento técnico e estratégico sobre a obra, definir a estratégia de planeamento, realizar reuniões internas entre os diversos departamentos da empresa e estabelecer prioridades relativamente a adjudicações e materiais de caráter urgente.

3.2.2. PLANO DE TRABALHOS

Na empresa em estudo, o desenvolvimento do plano de trabalhos é da responsabilidade do Departamento de Planeamento e Controlo de Produção em coordenação com o departamento de produção. O seu principal objetivo consiste na calendarização de todas as atividades, definindo datas de início e término para cada tarefa e estabelecendo as inter-relações necessárias entre elas, de forma a assegurar o cumprimento do prazo contratual do empreendimento. Neste contexto, torna-se fundamental a identificação das dependências, precedências e dos tempos de execução de todas as atividades, uma vez que o estudo dessas ligações é crítico para a execução eficaz do plano.

Adicionalmente, é importante que o plano de trabalhos evidencie o caminho crítico do projeto, permitindo o seu monitoramento contínuo durante a fase de construção e contribuindo para a prevenção

de atrasos irrecuperáveis (Ribeiro, 2019). A sua elaboração requer a consideração de diversas variáveis, nomeadamente as quantidades previstas no projeto, o rendimento associado a cada tipo de trabalho e as condições climáticas — como chuva, neve ou temperaturas extremas —, que podem influenciar a execução das tarefas nas alturas previstas. Igualmente, devem ser tidos em conta os recursos necessários, tais como mão de obra, materiais e equipamentos.

A gestão integrada dessas variáveis possibilita a criação de um plano de trabalhos realista e ajustado à realidade da obra. Por fim, este documento constitui uma ferramenta de acompanhamento imprescindível ao longo de toda a execução do projeto, servindo como parâmetro para comparar as atividades previstas com aquelas efetivamente realizadas.

3.2.3. REORÇAMENTO

Uma obra pode ser iniciada vários meses após a realização do orçamento comercial. Durante esse período, diversos fatores, como a variação dos preços dos materiais, as condições propostas por subempreiteiros e fornecedores, ou mesmo alterações no mercado, podem ter um impacto significativo nos custos inicialmente previstos (Ribeiro, 2019). Assim, torna-se necessário proceder a uma revisão orçamental antes do início dos trabalhos, designada por reorçamento.

A elaboração deste documento é da responsabilidade do departamento de produção, nomeadamente da direção de obra, e tem um papel fundamental na definição da estratégia de controlo da obra, no seu planeamento e na identificação dos fatores críticos de sucesso. O reorçamento visa, assim, otimizar a margem de lucro do projeto, sendo tanto mais detalhado quanto maior for a complexidade da obra.

A sua realização deve basear-se no orçamento comercial que serviu de referência inicial na negociação com o cliente. O seu desenvolvimento envolve a colaboração de vários departamentos, garantindo uma análise abrangente e rigorosa. Após a sua elaboração, o reorçamento deve ser submetido à aprovação do diretor do departamento de produção e do departamento financeiro, de modo a assegurar a viabilidade económica e o rigor na gestão do projeto.

Este documento constitui um instrumento essencial para a direção de obra, permitindo-lhe apresentar e justificar o plano de negócio adotado (Ribeiro, 2019). Este instrumento deve ser acompanhado regularmente, permitindo a comparação entre os valores previstos e os custos efetivos ao longo da execução da obra. Em casos específicos, quando ocorrem desvios significativos que inviabilizam a simples atualização dos valores previamente definidos, pode ser necessário proceder a novos reorçamentos, de forma a garantir um controlo financeiro mais preciso e ajustado à realidade da obra.

3.2.4. PLANO DE NECESSIDADES E LOGÍSTICA

O plano de necessidades e logística é um processo que apresenta duas vertentes. Primeiramente, consiste na elaboração de um documento pela direção de obra, cujo objetivo é identificar e registar os materiais e subempreitadas essenciais para a execução dos trabalhos definidos na reunião de preparação inicial da obra.

A elaboração deste documento deve basear-se no plano de trabalhos inicial, assegurando que as datas estabelecidas para cada atividade são devidamente consideradas. Após a sua conclusão, o documento é enviado ao departamento de aprovisionamento e logística, que fica responsável por coordenar toda a logística necessária para a obtenção dos recursos, nomeadamente o contacto com fornecedores e subempreiteiros.

Este planeamento antecipado permite otimizar a aquisição de materiais e a contratação de serviços, garantindo que os mesmos estão disponíveis nos prazos estipulados. Posteriormente, o departamento de

aprovisionamento e logística comunica ao departamento financeiro os montantes necessários para a aquisição de materiais e subempreitadas, permitindo que este último realize a adequada gestão do processo de tesouraria.

3.2.5. TESOURARIA

O processo de tesouraria consiste na análise efetuada pelo departamento financeiro para avaliar a viabilidade económica e financeira das necessidades definidas no plano de necessidades e logística, previamente estabelecido pela direção de obra e pelo departamento de aprovisionamento e logística. Esta análise tem como objetivo assegurar que os recursos necessários para a execução da obra podem ser adquiridos sem comprometer a estabilidade financeira da empresa. Uma vez concluído este processo e obtida a aprovação do departamento financeiro, segue-se para o próximo processo e procede-se à formalização do pedido de compras de materiais e subempreitadas.

3.2.6. PEDIDO DE COMPRAS DE MATERIAIS E SUBEMPREITADAS

Embora a direção de obra elabore o plano de necessidades e logística para informar o departamento de aprovisionamento e logística sobre os materiais necessários à execução dos trabalhos, pode haver alterações ao longo do processo, seja na tipologia ou quantidade dos materiais, seja nas datas previstas para a sua utilização. Assim, após a validação pelo departamento financeiro e a confirmação da direção de obra quanto ao tipo de material a utilizar, às quantidades necessárias e à data exata em que estes deverão estar disponíveis em obra, procede-se à emissão do "pedido de compras de materiais e subempreitadas" ao departamento de aprovisionamento e logística.

Este processo inclui a elaboração de três documentos, nos quais são especificadas as quantidades requisitadas, as datas exatas em que os materiais ou subempreitadas serão necessários e a identificação das áreas do projeto a que dizem respeito. Para garantir que todos os recursos estejam disponíveis nos prazos estipulados, este pedido deve ser realizado com a devida antecedência, evitando constrangimentos na execução da obra.

Deste modo, conforme se pretende demonstrar através dos diagramas apresentados na Figura 16, verifica-se que estes três últimos processos (3.2.4, 3.2.5 e 3.2.6) ocorrem de forma cíclica ao longo da obra, estabelecendo uma dinâmica contínua de interação entre o departamento financeiro, o departamento de produção (direção de obra) e o departamento de aprovisionamento e logística. Esta interligação é essencial para assegurar uma gestão eficiente da obra, tanto do ponto de vista económico e financeiro como da produção, minimizando riscos de atrasos e garantindo o cumprimento dos prazos estabelecidos.

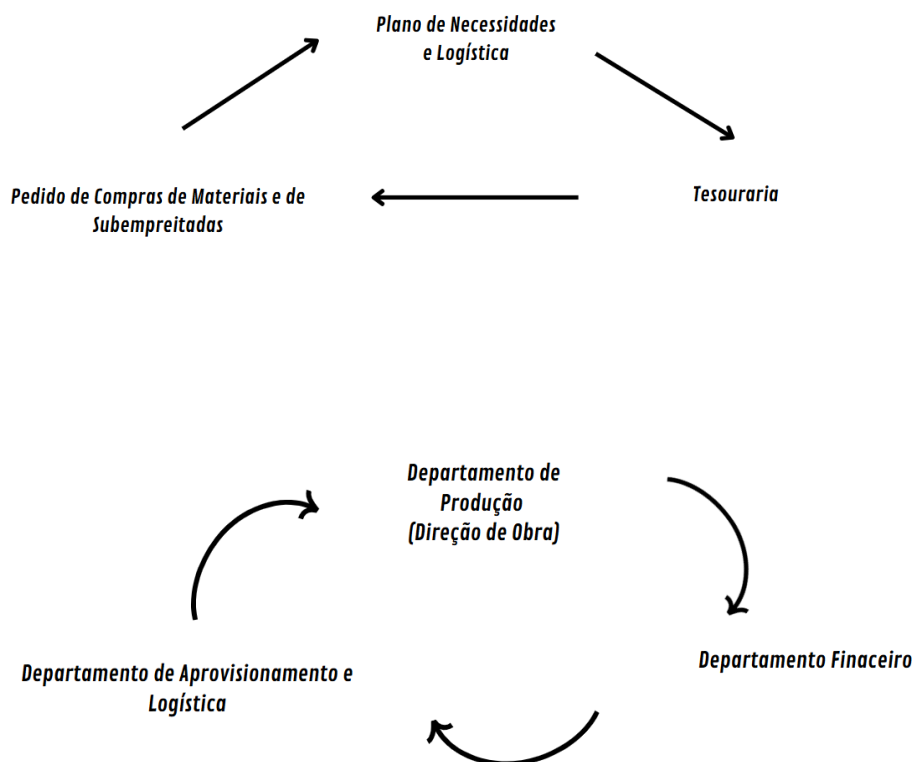


Figura 16- Dinâmica de Interação entre Departamentos
(Imagem Elaborada pela Autora com Informação proveniente da Empresa)

3.2.7. RECEÇÃO DE MATERIAIS

No processo de receção de materiais em obra, a responsabilidade recai sobre a direção de obra, sendo os principais intervenientes o encarregado e o administrativo. A cada material entregue está associado a um número de requisição, a partir do qual é gerado um número de requisição externo pela contabilidade.

O encarregado é responsável por receber os materiais na obra, verificando as guias de remessa, conferindo as quantidades, bem como a qualidade e integridade dos materiais recebidos. Após essa verificação, procede à assinatura das guias para validação. Posteriormente, entrega estes documentos assinados ao administrativo, que, com base nas guias de remessa, regista a receção dos materiais no sistema SAP, utilizando o número de requisição externo.

Este procedimento permite que a contabilidade tenha conhecimento da receção efetiva dos materiais, garantindo um controlo rigoroso do processo. Adicionalmente, importa referir que o Departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança também intervém neste processo, através da elaboração de um plano de receção de materiais. Este plano tem como principal objetivo facilitar e sistematizar o controlo dos materiais em obra por parte da direção de obra, promovendo uma gestão mais eficiente e alinhada com os requisitos de conformidade e segurança.

3.2.8. GESTÃO CONTRATUAL COM O CLIENTE

O processo de gestão contratual com o cliente abrange todas as interações formais entre a direção de obra e o dono de obra, assegurando assim a conformidade com os termos contratuais estabelecidos. Este processo inclui, entre outras atividades, a apresentação de propostas de alteração, a submissão de pedidos de esclarecimento e a resolução de eventuais questões técnicas ou administrativas que possam surgir ao longo da execução da obra.

3.2.9. AUTO DE SUBEMPREITEIRO

O auto de subempreiteiro é um documento fundamental para a gestão financeira da obra, permitindo quantificar, de forma precisa, os trabalhos executados mensalmente por cada subempreiteiro. Através da elaboração deste documento, é possível aferir o volume de trabalho realizado e, consequentemente, determinar os montantes a liquidar aos subempreiteiros, garantindo que os pagamentos refletem, de forma justa e transparente, o progresso da obra.

3.2.10. AUTO DE PRODUÇÃO/FATURAÇÃO

Os conceitos de Auto de Produção e Auto de Faturação são distintos, embora a elaboração de ambos seja da responsabilidade da direção de obra. O Auto de Produção é um documento que tem como principal objetivo apresentar as quantidades de trabalho executadas mensalmente.

Após a sua conclusão, este documento é enviado ao Departamento de Planeamento e Controlo de Produção, permitindo que este tenha conhecimento dos trabalhos realizados. Além disso, o Auto de Produção serve como base para a elaboração do Relatório de Controlo Mensal de Obra. Por outro lado, o Auto de Faturação tem como finalidade quantificar os trabalhos a faturar, garantindo o devido registo para conhecimento e posterior pagamento por parte do Dono de Obra.

3.2.11. RELATÓRIO DE CONTROLO MENSAL DE OBRA

O Relatório de Controlo Mensal de Obra (RCMO) é um documento de elaboração obrigatória por parte da Direção de Obra, especificamente pelo Diretor de Obra. A sua importância advém do facto de permitir o registo e análise do histórico da obra ao longo do mês, constituindo um instrumento de gestão útil

visto que através da sua análise, é possível tomar decisões estratégicas que visam corrigir eventuais desvios e otimizar o progresso da obra (Ribeiro, 2019).

A elaboração do RCMO deve ocorrer no mais curto espaço de tempo possível após o encerramento do mês a que se refere, garantindo assim que os indicadores analisados permitam a implementação atempada de medidas corretivas para o mês seguinte (Ribeiro, 2019). No contexto da empresa em estudo, este relatório inclui diversos dados fundamentais, tais como informações contratuais iniciais (referência ao cliente, data de início da obra, data da proposta, adjudicação, consignação e conclusão contratual).

Além disso, o documento deve contemplar os valores de adjudicação, discriminando os trabalhos a mais, a menos, revisão de preços, erros e omissões, bem como a situação do reorçamento. O RCMO apresenta ainda os custos associados a diferentes componentes da obra, nomeadamente mão de obra, equipamentos, materiais e subempreitadas.

Adicionalmente, são apresentados cronogramas de faturação, de total de proveitos e recebimentos, assim como todos os desvios identificados. A análise dos dados contidos neste relatório permite gerar indicadores fundamentais para a avaliação financeira da obra, nomeadamente determinar a margem bruta e a margem operacional, possibilitando assim uma gestão mais eficiente e informada.

3.2.12. RELATÓRIO DE BALIZAMENTO DE OBRA

Após a elaboração do Relatório de Controlo Mensal de Obra (RCMO), procede-se à realização do Relatório de Balizamento de Obra, também este elaborado mensalmente. Este documento é da responsabilidade do Departamento de Planeamento e Controlo de Produção e visa aprofundar a análise de diversos indicadores críticos para a gestão da obra.

No Relatório de Balizamento de Obra, são avaliados, com um maior nível de detalhe em comparação com o RCMO, indicadores como os prazos de execução, os custos associados ao estaleiro, os valores de faturação e produção, bem como a análise pormenorizada dos trabalhos a mais, das adjudicações de subempreitadas e materiais. Para cada um destes indicadores, é apresentado um esquema ilustrativo que evidencia a percentagem de valores consumidos, permitindo aferir a margem disponível para gastos futuros. Relativamente aos prazos, o relatório determina os desvios registados, quer para o mês em análise, quer de forma acumulada.

Cada indicador recebe ainda uma classificação de desempenho, categorizada como “Insuficiente”, “Médio” ou “Bom”. Adicionalmente é apresentado um gráfico representativo da carga mensal de mão de obra utilizada. E além disso, o relatório inclui uma justificação escrita para os eventuais atrasos verificados na execução da obra, bem como um registo fotográfico que documenta a evolução dos trabalhos no período em questão.

3.3. ESTRATÉGIA ADOTADA PARA A RECOLHA DE DADOS

A estratégia adotada para o diagnóstico e análise das ferramentas e técnicas utilizadas na gestão de obras fundamentou-se na aplicação de inquéritos e validações em campo. O processo de recolha de dados envolveu diversas etapas, que passaram desde a definição da população-alvo até à elaboração, aplicação dos questionários e validação das respostas em obra. Para a realização dos inquéritos, foi necessário atravessar diversas etapas, nomeadamente identificar o público-alvo, definir a metodologia de inquérito e selecionar as questões a serem aplicadas.

Iniciou-se o planeamento do inquérito com a definição da população a inquirir, ou seja, com a determinação do perfil dos indivíduos a serem questionados, neste caso, os funcionários da empresa

envolvidos nos processos de gestão de obras. Após a identificação dos processos de gestão adotados pela empresa, procedeu-se à construção de uma amostra estratificada, caracterizada pela decomposição da amostra em estratos homogêneos, sendo os diferentes tipos de processos utilizados as variáveis de estratificação, e o número de estratos correspondente ao número de processos identificados, o que permitiu uma análise mais aprofundada de cada subgrupo.

De seguida, definiu-se a seleção das questões a incluir no inquérito, cuja formulação fundamentou-se no tema da investigação, no conhecimento obtido durante o estudo preliminar e na revisão da literatura. Durante a definição das questões, foi também considerado o formato do questionário, optando-se pela utilização de perguntas semifechadas.

Esta escolha permitiu que, apesar de as principais categorias de resposta estarem previamente definidas, os inquiridos tivessem a possibilidade de fornecer respostas adicionais em formato livre (Dias, 1994). Foi, assim, elaborado um inquérito base, o qual foi posteriormente ajustado de acordo com as especificidades de cada processo a ser analisado:

Inquérito

Processo:

Cargo/Função na empresa:

Obra Associada:

Formação/grau de educação:

Anos de experiência profissional:

Anos de Trabalho na empresa:

1. Ferramentas Utilizadas

Quais as ferramentas (softwares/aplicações/sistemas) que utiliza para o processo X? (Exemplos: Ferramenta 1, Ferramenta 2, Ferramenta 3, Ferramenta 4, entre outros).

2. Dificuldades Identificadas

Quais as principais dificuldades que enfrenta ao utilizar essas ferramentas? (Exemplos: falta de integração com outros sistemas, interface pouco intuitiva, elevado tempo necessário para elaboração e atualização do processo, entre outros.)

3. Pontos positivos na Utilização das Ferramentas

Quais são os principais benefícios que obtém ao utilizar essas ferramentas? (Exemplo: aumento da produtividade, facilidade no registo das ações, facilidade na partilha da informação, facilidade no momento de validação por terceiros, entre outros.)

4. Sugestões de Ferramentas Alternativas

Considera que outras ferramentas poderiam ser implementadas para otimizar o processo X? Se sim, quais sugeriria? (Exemplos: Ferramenta alternativa 1, Ferramenta alternativa 2, Ferramenta alternativa 3, Ferramenta alternativa 4, entre outros.)

5. Métodos e Técnicas Utilizados

Utiliza alguma técnica ou método específico para a elaboração deste processo? Se sim, qual? (Exemplos: Método/Técnica 1, Método/Técnica 2, Método/Técnica 3, entre outros.)

6. Sugestões de Métodos Alternativos

Propõe a utilização de outros métodos para a elaboração deste processo? Se sim, quais? (Exemplos: Método/Técnica 1, Método/Técnica 2, Método/Técnica 3, entre outros.)

7. Partilha de Informação

De que forma partilha os documentos elaborados durante este processo com os outros intervenientes no projeto (restantes elementos da Direção de Obra, elementos de outros departamentos)? (Exemplos: e-mail, servidor da empresa, plataformas específicas, entre outros.)

8. Dificuldades na Partilha e Consulta de Informação

Quais as principais dificuldades que enfrenta na partilha e consulta de informações relacionadas com este processo? (Exemplos: falta de uniformização no processo de partilha, dificuldade no acesso a determinadas informações e registos necessários à elaboração do processo X, entre outros.)

9. Sugestões para Melhorar a Partilha de Informação

Sugere a adoção de outro método ou plataforma para a partilha dos documentos elaborados durante este processo? Se sim, qual? (Exemplos: implementação de uma plataforma específica de partilha de informação, adoção de um modelo padronizado de organização da informação, entre outros.)

10. Integração de Novas Tecnologias

Considera necessário integrar novas tecnologias para otimizar o processo de elaboração deste processo e a sua integração com os restantes processos da empresa? Se sim, que tipo de soluções tecnológicas sugeriria?

4

RESULTADOS OBTIDOS

4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados apresentados a seguir resultam da aplicação dos inquéritos realizados, de conversas informais bem como da recolha de evidências durante a permanência em obra, com o objetivo de compreender o funcionamento dos processos em análise.

4.1.1. FERRAMENTAS UTILIZADAS NOS PROCESSOS DE GESTÃO

4.1.1.1. Reunião de Preparação Inicial de Obra (RPIO)

Durante a Reunião de Preparação Inicial de Obra (RPIO), os principais pontos abordados, considerados essenciais para a adequada preparação da empreitada, são registados numa folha de *Microsoft Excel* previamente formatada. Esta folha funciona como um documento síntese da obra, o “BI da Obra” reunindo informações fundamentais para o seu planeamento e acompanhamento.

A utilização desta ferramenta é evidenciada nas Figuras 17, 18 e 19, onde é demonstrado que o documento inclui dados como a área de implantação, a altura da construção, uma breve descrição do projeto e os principais trabalhos a executar. Adicionalmente, e como ilustrado na Figura 19, são também identificadas as instalações especiais a considerar, as responsabilidades atribuídas ao dono de obra, os rácios da empreitada e um macroplaneamento da obra, proporcionando uma visão geral da sua execução ao longo do tempo.

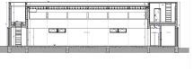
 BI DA OBRA - PLANEAMENTO DEVELOPED BY AGA	
Empresa:	Ângulo Recto
C. Lote:	Lote da Obra
Nome da Empreitada:	Centro Escolar
Cliente / Dono da Obra:	
Tipo de Obra:	Construção
Valor contratual inicial:	
Dir. Produção/Obra:	
Direção Obra:	
Data de RPIO:	3 a 5 de julho de 2024
Data de construção:	Previsão início de Setembro
Data de início:	
Duração (mês de início):	11 meses
Data final de construção:	
Produção média mens.	
Valor de construção m2:	
IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO E DA ALTURA (M DE PISO)	
 	
 	
 	
Breve descrição da obra: obra de intervenção na escola EB 2/3 que consiste na construção de um Centro Escolar EB1, pavilhão polivalente, nova portaria para EB2/3 e arranjos exteriores; Área Bruta de construção: 2595,09 m2	

Figura 17- Exemplo de um "BI de Obra" utilizado durante o RPIO
(Evidência Proveniente da Empresa)

INFORMAÇÕES SOBRE PROJETO - IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TRABALHOS					
	S	Quantidades		S	Quantidades
DEMOLIÇÕES	X	7900M2	APANELADOS EM MDF		
MOVIMENTO DE TERRAS	X	1505M3	TETOS FALSOS	X	2154,28M2
ESTRUTURA BETÃO ARMADO	X		FACHADA EM ETICS	X	1158,47M2
COFRAGEM	X	7070,54M2	FACHADA VENTILADA		
BETÃO	X	3191,29M3	VÃOS DE ALUMÍNIO	X	204UN
AÇO	X	267576,20KG	VÃOS DE ALUMÍNIO CORTA FOGO	X	204UN
PAREDES DE ALVENARIA	X	4132,46M2	VÃOS DE CARPINTARIA	X	55UN
PAREDES GESSO CARTONADO			VÃOS DE CARPINTARIA CORTA FOGO		
BETÃO LEVE E BETONILHAS	X	2308,9M2	ARMARIOS DOS QUARTOS E TÉCNICOS DE CARPINTARIA		
COBERTURAS	X	595,51 M2	PINTURA DE PAREDES	X	4363,13M2
PAVIMENTOS E PAREDES CERAMICOS	X	1550,97M2	PINTURAS DE TETOS	X	2258,87M2
PAVIMENTO EM VINILICO	X	1595,65M2			
PAREDES DIVISÓRIAS EM CARPINTARIA					
Observações:					

Figura 18- Informação Presente no "BI de Obra"
(Evidência Proveniente da Empresa)

INFORMAÇÕES SOBRE PROJETO - IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS INSTALAÇÕES ESPECIAIS PRESENTES NO PROJETO																	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	X	ÁGUAS RESIDUAIS	X	REDE DE GÁS	X	OTC											
TELECOMUNICAÇÕES	X	ÁGUAS PLUVIAIS	X	AVIC	X	SEGURANÇA	X										
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	X	REDE DE INCÊNDIO		ELEVADORES	X												
Observações:																	
TRABALHOS DA RESPONSABILIDADE DO DONO DE OBRA																	
Observações: Nenhum trabalho da responsabilidade do DO.																	
ERROS E OMISSÕES																	
Elementos Solicitados:																	
	Aplicável		Valor														
Foram apresentados erros																	
Foram apresentados omissões																	
Foram aceites erros																	
Foram aceites omissões																	
Observações:																	
DATA	OBSERVAÇÕES																
IDENTIFICAÇÃO DE ALGUNS RÁCIOS DA EMPREITADA																	
Quantidade de m2 de cofragem Quantidade de aço previsto Quantidade de m3 de betão % Venda - Trabalhos de Arquitetura % Venda - Instalações Especiais																	
Observações:																	
MACRO PLANEAMENTO DA OBRA																	
ATIVIDADE	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11						
ESCAVAÇÃO																	
FUNDAÇÕES																	
ESTABILIDADE																	
ACABAMENTOS																	
Observações:																	

Figura 19- Informação presente no "BI de Obra"
(Evidência Proveniente da Empresa)

Para além da utilização da ferramenta *Microsoft Excel*, recorre-se igualmente ao *Microsoft Word*, conforme ilustrado nas Figuras 20 e 21, com o objetivo de elaborar a ata da Reunião de Preparação Inicial de Obra. Este documento, cuja estrutura é evidenciada através do índice apresentado na Figura 21, regista de forma sistemática todos os pontos discutidos durante a reunião. A ata assume, assim, um papel fundamental na preparação eficaz e estruturada da empreitada, funcionando como um registo formal de todas as decisões, responsabilidades e orientações definidas nesta fase inicial do projeto.

REUNIÃO PREPARAÇÃO INICIAL DE OBRA

ÂNGULO RECTO
DEVELOPED BY ACA



Responsável: _____ Data: ____/____/____

ACA GRUPO Mod. SIG. 066

Figura 21- Exemplo da ata de reunião de uma RPIO
(Evidência proveniente da empresa)

ACA		REUNIÃO PREPARAÇÃO INICIAL DE OBRA		N.º 1
GRUPO				Data: 3 a 5 de julho de 2024
				Pág. 2 / 24
Índice				
1.	Introdução	5		
1.1.	Principais características da empreitada	5		
1.2.	Data de arranque da empreitada e respetiva documentação	5		
2.	Análise do contrato da empreitada	6		
2.1.	Preço – cláusula vigésima sexta do contrato	6		
2.2.	Lei aplicável – cláusula segunda do contrato	6		
2.3.	Prevalência de documentos – cláusula terceira do contrato	8		
2.4.	Prazo de execução – cláusula quinta do contrato	9		
2.5.	Condições de pagamento – cláusula vigésima sexta do contrato	9		
2.6.	Dívidas e esclarecimentos – cláusula quarta do contrato	9		
2.7.	Erros e omissões – cláusula décima quinta do contrato	10		
2.8.	Multas por violação dos prazos contratuais – cláusula décima segunda do contrato	11		
2.9.	Revisão de preços – cláusula trigésima do contrato	12		
2.10.	Alterações à obra – cláusula décima sexta do contrato	13		
2.11.	Regras para adjudicação de subempreitadas – cláusula quadragésima primeira do contrato	14		
2.11.1.	Limites às subempreitadas (código dos contratos públicos)	15		
2.12.	Garantias da obra – cláusula trigésima sétima do contrato	15		
2.13.	Seguros – cláusula trigésima primeira e segunda do contrato	16		
3.	Prazos estipulados para a empreitada	17		
4.	Processo comercial da empreitada	17		
4.1.	Histórico da proposta	17		
5.	Principais representantes em obra	18		
5.1.	Dono de obra	18		
5.1.1.	Representante do Dono de Obra	18		
5.2.	Fiscalização	18		
5.2.1.	Empresa de Fiscalização	18		
5.3.	Gabinete de Projetos responsável pelo projeto	18		
5.4.	Gabinete de Arquitetura responsável pelo projeto	18		
6.	Análise das peças constituintes do projeto da empreitada	19		
6.1.	Peças desenhadas existentes	19		
7.	Medições / Erros e omissões	19		
7.1.	Fase comercial	19		
7.2.	Fase de obra	19		
8.	Cadastro e infraestruturas da empreitada	20		
9.	Riscos positivos e negativos do projeto	20		

Responsável: _____ Data: ____/____/____

Grupo ACA Mod. SIG. 066

Figura 20-Exemplo do Índice da ata de reunião de uma RPIO
(Evidência Proveniente da Empresa)

Relativamente às ferramentas utilizadas no âmbito da Reunião de Preparação Inicial de Obra (RPIO), os utilizadores inquiridos destacam como principal ponto positivo a sua facilidade de utilização e caráter intuitivo. Referem ainda que estas ferramentas cumprem eficazmente a sua função de registo das ações e informações trocadas durante a referida reunião, contribuindo para uma boa organização e planeamento inicial da obra.

No que diz respeito a eventuais constrangimentos, os inquiridos referem não existirem dificuldades significativas associadas à utilização destas ferramentas no contexto específico deste processo. A Figura 22 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

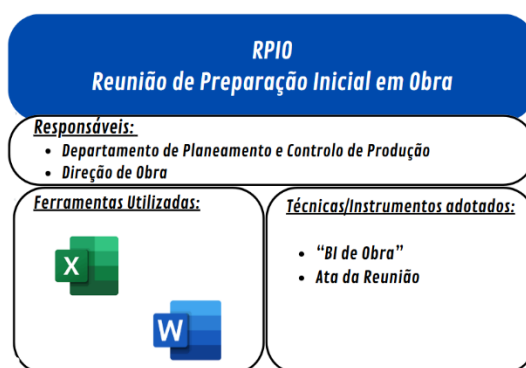


Figura 22- Síntese dos resultados obtidos sobre o processo da RPIO
(Imagem elaborada pela autora)

4.1.1.2. Plano de Trabalhos

Para a elaboração do plano de trabalhos, o Departamento de Planeamento e Controlo de Produção utiliza a ferramenta *Microsoft Project*, independentemente da tipologia ou dimensão da obra. A evidência da utilização desta ferramenta encontra-se ilustrada nas figuras 23 e 24, que apresentam planos de trabalhos aplicados a diferentes tipos de projeto: um referente a uma intervenção de reabilitação (figura 23) e outro relativo a uma obra de construção nova (figura 24).

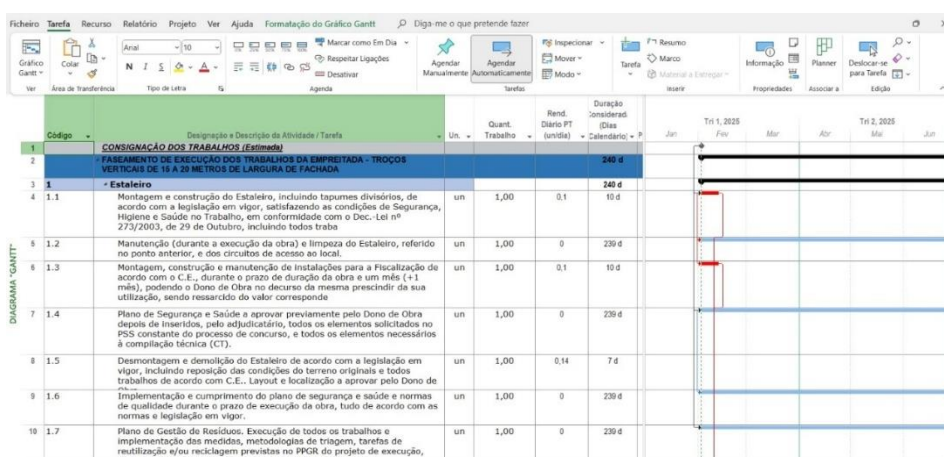


Figura 23- Plano de Trabalhos de uma Obra de Reabilitação
(Evidência Proveniente da Empresa)

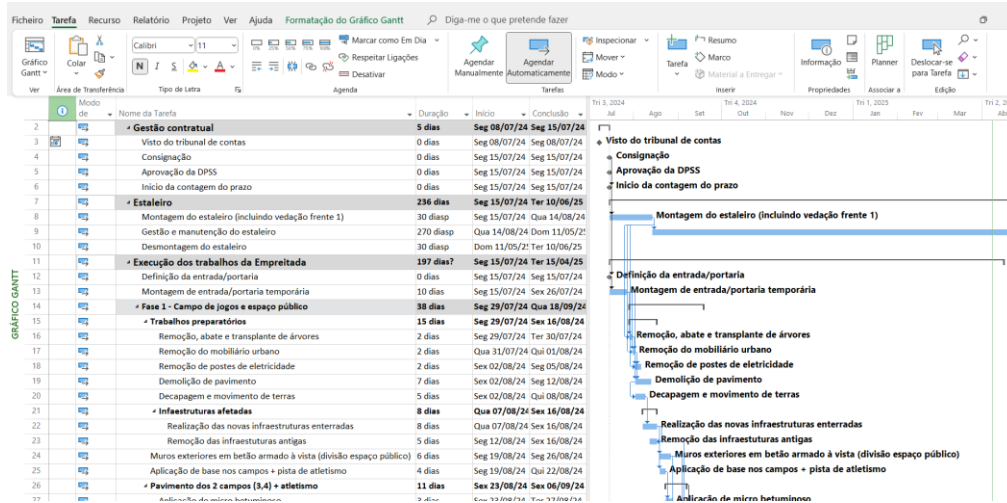


Figura 24- Plano de Trabalhos de uma Obra de Construção Nova
(Evidência Proveniente da Empresa)

Embora não exista uma técnica específica para a elaboração deste plano, é realizada, de forma colaborativa entre o Departamento de Planeamento e Controlo de Produção e a Direção de Obra, uma análise detalhada do documento a cada seis semanas. Esta técnica tem como objetivo ajustar o plano à realidade da obra, permitindo que o mesmo seja atualizado ou reformulado sempre que necessário.

É com base nesta ferramenta que é possível representar de forma clara a ligação entre as diversas tarefas, bem como a respetiva duração, através da utilização de diagramas de *Gantt* e identificar o caminho crítico da obra, o que possibilita uma gestão e controlo eficaz dos prazos de execução. No que se refere às ferramentas utilizadas para a elaboração do plano de trabalhos, os inquiridos destacam como principais pontos positivos do *MS Project* a sua facilidade de utilização e o preenchimento intuitivo.

Consideram ainda que esta ferramenta facilita a visualização do plano de trabalhos, permitindo uma clara compreensão da ligação entre as diferentes tarefas, nomeadamente através do gráfico de *Gantt*. Quanto aos aspetos menos positivos, é apontado que a aplicação, por vezes, apresenta alguns bugs, além de que os ficheiros gerados podem tornar-se excessivamente pesados, o que dificulta o seu acesso e consulta em obra, quando necessário. A Figura 25 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

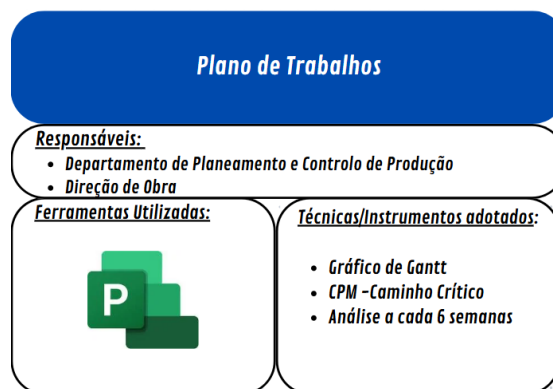


Figura 25- Síntese dos resultados obtidos sobre o processo do Plano de Trabalhos
(Imagem elaborada pela autora)

O processo de reorçamento é realizado com recurso à ferramenta *Microsoft Excel*, independentemente da natureza ou dimensão do projeto. Este ficheiro é composto por várias folhas de cálculo que têm como objetivo discriminar, de forma detalhada, todos os custos associados à execução da obra. No reorçamento são apresentados os preços secos e os preços de venda correspondentes a cada um dos artigos constantes no mapa de quantidades, tal como evidenciado na figura 26.

Preencher todos os campos;
Empresa e tipo de obra escolher mediante
filtros nas células.

Os valores do reorçamento são organizados por categorias de custos, nomeadamente: custos diretos e custos indiretos e de estaleiro, apresentados respetivamente nas figuras 27 e 28.

[illegible]

45

Item	Descrição do Item	Quant.	Prat. Perm.	Afect. %	Unid. pr/un	PrUn. Seco	Total seco	Diff. Com./1º Reorç.	CUSTO PADRÃO
TOTAL ESTALEIRO									
CAP.1 - MÃO DE OBRA									
1.1 QUADRO TECNICO									
1.1.1	ENQ° DIRECTOR DIVISÃO (N089)	0	0	0%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.2	ENQ° DIRECTOR DE OBRA (N070)	1,000	12	100%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.3	ENQ° ADJUNTO (E005)	0	0	0%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.4	PREPARADOR DE OBRA (E011)	1,000	12	100%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5	MEDIDOR (N076)	0	0	0%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.6	TÉCNICO SISTEMA GESTÃO QUALIDADE (N030)	1,000	12	20%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.7	TÉCNICO PREVENÇÃO E SEGURANÇA (N030)	0	0	0%	/mes	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 28-Folha de Cálculo utilizada para discriminar custos indiretos e de estaleiro (Evidência Proveniente da Empresa)

É ainda incluída uma folha específica dedicada à análise de desvios, evidenciada na figura 29 onde se identificam as diferenças entre os preços secos apresentados no reorçamento e os valores definidos no orçamento comercial. Caso existam versões subsequentes do reorçamento, são ainda analisados os desvios acumulados e apresentados resumos justificativos, acompanhados de uma análise crítica dos mesmos, representados na folha de cálculo apresentada na 30.

Natureza dos trabalhos	Orçamento (seco Obj.)	Reorçamento (seco)	Δ	Δ (%)	Justificação
Custos Directos					
			0,00	0,0%	
			0,00	0,0%	
			0,00	0,0%	
			0,00	0,0%	
			0,00	0,0%	

Figura 29- Folha de Cálculo com identificação dos principais desvios de um reorçamento (Evidência Proveniente da Empresa)

Ficheiro

Bases

Inserir

Esquema da Página

Fórmulas

Dados

Rever

Ver

Automatizar

Ajuda

Colar

Arial

10

A⁺

A⁻

N

I

B

U

L

D

E

C

O

Figura 30-Folha de cálculo com resumo justificativo dos desvios de um reorçamento
(Evidência Proveniente da Empresa)

Embora não seja aplicada nenhuma técnica formal específica para a elaboração deste documento, a sua construção baseia-se numa análise rigorosa dos preços e pressupostos definidos no orçamento comercial inicial, ajustando-os à realidade da obra no momento da sua preparação. Os intervenientes no processo de reorçamento consideram que a ferramenta *Microsoft Excel* é bastante adequada à natureza e exigências deste processo.

Entre os principais aspetos positivos destacados, encontram-se a facilidade e a intuição de utilização, bem como a possibilidade de criar ficheiros completos, que permitem uma consulta e interpretação clara da informação. Contudo, foram também identificados alguns constrangimentos associados à utilização desta ferramenta. Nomeadamente, a criação de ficheiros excessivamente pesados, o que pode dificultar o seu manuseamento e consulta.

Adicionalmente, é comum a existência de múltiplas versões do mesmo documento ao longo do processo de reorçamento, o que pode gerar alguma dificuldade na gestão e controlo da informação. Vários inquiridos referiram que este processo poderia, eventualmente, ser realizado com recurso a outras ferramentas, como o *PHC* ou o *Primavera ERP*, soluções com as quais já haviam contactado em experiências profissionais anteriores.

No entanto, consideram que, no contexto específico da empresa em estudo, a substituição da ferramenta atualmente utilizada não se justifica, uma vez que esta tem demonstrado ser eficaz para os objetivos propostos. A Figura 31 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

Nesta folha, a Direção de Obra identifica e explicita todas as necessidades associadas à execução da empreitada, nomeadamente materiais, subempreitadas, serviços e equipamentos. Para cada necessidade, é indicado o respetivo valor seco, bem como as datas previstas de início e fim dos trabalhos a que dizem respeito. Estas informações são fundamentais para que o Departamento de Aprovisionamento e Logística possa planear atempadamente a aquisição e entrega dos recursos necessários, garantindo que estes são disponibilizados em obra numa janela temporal próxima da sua utilização.

Este procedimento visa evitar tanto o congestionamento do estaleiro com recursos armazenados prematuramente, como atrasos decorrentes da chegada tardia dos mesmos. A lógica subjacente ao preenchimento e envio deste documento segue uma abordagem alinhada com a filosofia *Just in Time*, representando, assim, um exemplo prático da aplicação dos princípios da *Lean Construction* na gestão de obras. Relativamente ao processo de elaboração do plano de necessidades e logística, os inquiridos consideram que a ferramenta utilizada — o *Microsoft Excel* — é adequada aos objetivos deste procedimento.

Destacam, como principais vantagens, a facilidade e intuição de utilização, permitindo um preenchimento ágil e claro da informação necessária. Importa ainda referir que, segundo os inquiridos, não foram identificados aspetos negativos associados à utilização desta ferramenta no contexto deste processo. A figura 33 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.



Figura 33- Síntese dos resultados obtidos para o processo do plano de necessidades e logística

(Imagem Elaborada Pela Autora)

4.1.1.5. Tesouraria

O processo de tesouraria é realizado com recurso a duas ferramentas principais: *Microsoft Excel* e *SAP*. O *Microsoft Excel* é utilizado pelo departamento financeiro para efetuar o controlo e monitorização da posição bancária da empresa junto das diferentes entidades bancárias com os quais trabalha. Esta ferramenta permite, por exemplo, verificar os *plafonds*, quantias disponíveis, movimentos previstos, entre outros registos, conforme ilustrado na Figura 34.

Posição Bancária **ACA**

BANCO	11/04/2025	11/04/2025	12/04/2025	13/04/2025	14/04/2025	15/04/2025	16/04/2025		PLARON	UTILIZAÇÃO	DISPONIVEL	MOV PREV	SALDO PROV
NB3	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCNB3	- €	- €	- €	- €
NB	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCNB	- €	- €	- €	- €
NB2	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCNB2	- €	- €	- €	- €
NBAR	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €
NBGS	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCNBGS	- €	- €	- €	- €
BANIF	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBANIF	- €	- €	- €	- €
BST	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBST	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBMCP	- €	- €	- €	- €
MBCPAR	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €
BPI	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBPI	- €	- €	- €	- €
BPIAR	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €
OGD	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCOGD	- €	- €	- €	- €
COGAR	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €
BIC	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBIC	- €	- €	- €	- €
BNP	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBPN	- €	- €	- €	- €
MO	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCMG	- €	- €	- €	- €
MontepioAR	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €
ABANCA	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBANCA	- €	- €	- €	- €
MAPBST	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCMAPBST	- €	- €	- €	- €
BAI	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	CCCBAI	- €	- €	- €	- €
Total	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €

ORIGEM	Coluna1	DESTINO	BANCO	SALDO INI	CONFIRMING	SALDO	11/04/2025	11/04/2025	11/04/2025	11/04/2025	11/04/2025	11/04/2025
							Coluna2	GARANTIAS	LEASING	FINANCIAMENTO	CONFIRMING2	DIVERSOS
NB	- €	SEGUROS	NB3	- €	- €	- €	NB3	- €	- €	- €	- €	- €
CCC	- €	NB	NB	- €	- €	- €	NB	- €	- €	- €	- €	- €
NB	- €	SALÁRIOS	NB2	- €	- €	- €	NB2	- €	- €	- €	- €	- €
NB	- €	FORNECEDORES	NBAR	- €	- €	- €	NBAR	- €	- €	- €	- €	- €
CGO	- €	ABANCA	NBGS	- €	- €	- €	NBGS	- €	- €	- €	- €	- €
CGO	- €	BPI	BST	- €	- €	- €	BST	- €	- €	- €	- €	- €
CCC	- €	CGO	BANIF	- €	- €	- €	BANIF	- €	- €	- €	- €	- €
NB	- €	FSE	MBCP	- €	- €	- €	MBCP	- €	- €	- €	- €	- €
NB	- €	IMPOSTOS	MBCPAR	- €	- €	- €	MBCPAR	- €	- €	- €	- €	- €
			BPI	- €	- €	- €	BPI	- €	- €	- €	- €	- €
			SPAR	- €	- €	- €	SPAR	- €	- €	- €	- €	- €
			CGOAR	- €	- €	- €	CGOAR	- €	- €	- €	- €	- €
			BNP	- €	- €	- €	BNP	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	BIC	- €	- €	- €	BIC	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	MO	- €	- €	- €	MO	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	MontepioAR	- €	- €	- €	MontepioAR	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	ABANCA	- €	- €	- €	ABANCA	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	MAPBST	- €	- €	- €	MAPBST	- €	- €	- €	- €	- €
MBCP	- €	CHQ	BAI	- €	- €	- €	BAI	- €	- €	- €	- €	- €
Total	- €			- €	- €	- €		- €	- €	- €	- €	- €

Figura 34- Folha de Cálculo utilizada no processo de tesouraria
(Evidência Proveniente da Empresa)

Por sua vez, o sistema SAP é utilizado para a consulta de movimentos de pagamentos efetuados a fornecedores, como demonstrado na Figura 35, bem como para a extração de relatórios que permitem acompanhar o estado da dívida a fornecedores, conforme apresentado na Figura 36.

Documento Processar Ir para Suplementos Configuração Ambiente(U) Sistema Ajuda

Exibir documento: Visão de entrada

Moeda de exibição Visão do Razão

Visão de entrada

Nº documento	Empresa	Exercício	2025
Data documento	Data lcto.	Período	4
Referência	PAG FORN	Nº geral	
Moeda	EUR	Existem textos	☐
		Grp.ledgers	

Emp# Item CL CE Conta Cta.alternativa Denominação Montante Moeda CI

Figura 35- Utilização de SAP para consulta de movimentos de pagamentos
(Evidência Proveniente da Empresa)

Relatório de partidas individuais de fornecedores

Fontes de dados

eleção - fornecedor

Conta de fornecedor até

Empresa 1000 até

eleç.c/ajuda p/pesquisa

ID ajud.pesq.

Cad.pesq.

eleção das partidas

Status

☒ Partidas em aberto

Aberto à data fixada 11.04.2025

☐ Partidas compensadas

Data de compensação até

Aberto à data fixada

☐ Todas as partidas

Data de lançamento até

Tipo

☒ Partidas normais

☒ Operações do Razão Especial

☐ Partida-memo

☐ Partidas pré-editadas

☐ Partida em débito

Vencimento líquido até

ajuda de listagem

Layout / FSM02

Número máximo de partidas

Figura 36-Utilização do SAP para consulta de relatórios de dívidas de fornecedores
(Evidência Proveniente da Empresa)

De acordo com os inquiridos, este processo não segue qualquer técnica específica estruturada, sendo desenvolvido com base na experiência e boas práticas dos profissionais envolvidos. Os utilizadores referem que ambas as ferramentas são adequadas aos objetivos do processo, destacando a sua facilidade de utilização e carácter intuitivo.

Não foram identificados aspetos negativos associados à utilização destas ferramentas, nem foram sugeridas alternativas para a sua substituição. A figura 37 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

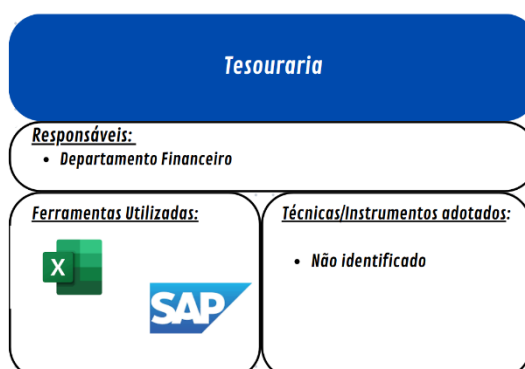


Figura 37- Síntese dos resultados obtidos no processo de tesouraria
(Imagem Elaborada pela Autora)

4.1.1.6. Pedido de Compras de Materiais e Subempreitadas

A elaboração do processo de pedido de compras de materiais e subempreitadas recorre à ferramenta *Microsoft Excel*, através do preenchimento pela Direção de Obra de três folhas previamente formatadas. Estas folhas, representadas nas figuras 38, 39 e 40 são posteriormente enviadas ao Departamento de Aprovisionamento e Logística, responsável por garantir a aquisição atempada dos recursos.

A primeira folha, designada por Pedido de Consulta, e evidenciada na figura 38 contempla a identificação das quantidades necessárias de cada material ou subempreitada, os respetivos valores secos e de venda, bem como as diferentes propostas de preço apresentadas. Neste documento é também registada a proposta selecionada, acompanhada da justificação da escolha.

Figura 38-Folha de Cálculo Utilizada no Pedido de Consulta
(Evidência Proveniente da Empresa)

A segunda folha, representada na figura 39 e denominada Consulta de Material/Subempreitada, inclui as quantidades e os preços finais acordados, bem como a localização exata dos artigos no projeto, frequentemente acompanhada de desenhos técnicos ou referências às peças desenhadas.

Figura 39- Folha de Cálculo utilizada para a Consulta de Material/Subempreitada
(Evidência Proveniente da Empresa)

E por último, a terceira folha apresentada na figura 40 e denominada por Processo de Consulta, reúne toda a informação detalhada relativa ao pedido, nomeadamente as datas de adjudicação, início e fim dos trabalhos, assim como outras observações relevantes ao fornecimento ou execução dos serviços.

Este processo é realizado ao longo da execução da obra e apenas após confirmação das datas reais de

Figura 40- Folha de Cálculo utilizada para o Processo de Consulta
(Evidência Proveniente da Empresa)

necessidade dos materiais ou subempreitadas, permitindo assim maior precisão na definição das quantidades e nos prazos. Trata-se, portanto, de uma abordagem que segue os princípios do *Lean Construction*, concretamente a filosofia *Just-in-Time*, promovendo uma gestão eficiente dos recursos, evitando o excesso de stock, desperdícios e ocupação desnecessária de espaço no estaleiro, enquanto previne atrasos que possam comprometer o cumprimento dos prazos da obra.

Os inquiridos consideram que a ferramenta atualmente utilizada é adequada aos objetivos do processo, destacando a sua facilidade de utilização e intuitividade. Não foram identificados aspetos negativos associados à sua aplicação por parte dos utilizadores, nem sugeridas propostas de ferramentas alternativas que pudessem representar uma mais-valia no contexto da empresa em estudo. A figura 41 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

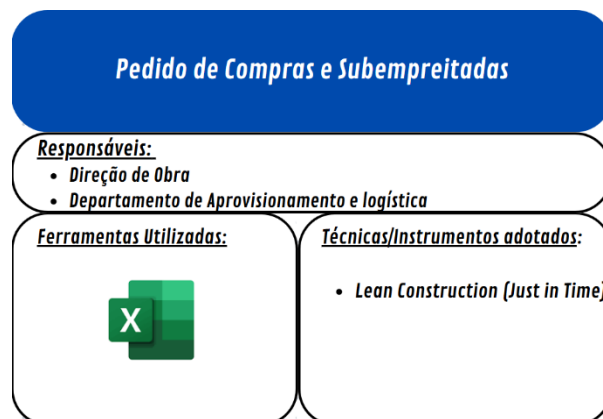


Figura 41- Síntese dos resultados obtidos no processo de pedido de compras e subempreitadas
(Imagem Elaborada pela Autora)

4.1.1.7. Receção de Materiais

No âmbito do processo de receção de materiais em obra, são utilizadas as ferramentas *SAP e Microsoft Excel*, sendo evidenciada a sua utilização nas figuras 42, 43, 44 e 45. A responsabilidade por este processo recai sobre a Direção de Obra, sendo os principais intervenientes o encarregado, o administrativo da obra e o Departamento de Qualidade, Ambiente e Segurança (QAS).

Este último tem um papel essencial no apoio à gestão deste processo, através da elaboração de um plano de receção de materiais. Este plano, desenvolvido em *Excel*, como demonstrado na figura 42, tem como principal objetivo facilitar o controlo e verificação da receção de materiais por parte da Direção de Obra, funcionando como uma espécie de *checklist* para garantir a conformidade das entregas.

DOCUMENTAÇÃO DE CONFORMIDADE			
ESPECIALIDADE	MATERIAL	PARAMETROS A CONTROLAR	METODOLOGIA DE CONTROLO
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Luminárias	Marcação CE (Diretiva 2014/35/UE) EN 60598-1 Luminárias — Parte 1: Regras gerais e ensaios EN 60598-2-1 Luminárias — Parte 2: Regras particulares — Secção 1: Luminárias fixas para uso geral	Declaração UE de conformidade Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rede terras (Acessórios para fita/ fio de cobre nú)	EN 62561-1 Componentes de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (LPSC); Parte 1: Requisitos para componentes de conexão	Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Rede terras Fio de cobre nú Eléctrodo de terra	EN 62561-2 Componentes de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (LPSC); Parte 2: Requisitos para condutores e eléctrodos de terra	Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Tubagem Tubo VD	Marcação CE (Diretiva 2014/35/UE) EN 61386-21 Sistemas de tubos para instalações elétricas — Parte 21: Regras particulares — Sistemas de tubos rígidos	Declaração UE de conformidade Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Tubagem Tubo Isogris	Marcação CE (Diretiva 2014/35/UE) EN 61386-23 Sistemas de tubos para instalações elétricas — Parte 23: Regras particulares — Sistemas de tubos flexíveis	Declaração UE de conformidade Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Tubagem Tubo corrugado	Marcação CE (Diretiva 2014/35/UE) EN 61386-24 Sistemas de tubos para gestão de cablagem; Parte 24: Requisitos particulares - Sistemas de tubos enterrados no solo.	Declaração UE de conformidade Ficha técnica do produto
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Caminhos de cabos Esteira metálica	Marcação CE (Diretiva 2014/35/UE) EN 61537 Sistemas de cablagem — Sistemas de caminho de cabos e sistemas de escadas para cabos.	Declaração UE de conformidade Ficha técnica do produto

Figura 42- Folha de Cálculo utilizada para o desenvolvimento do PRM
(Evidência Proveniente da Empresa)

Sempre que ocorre a entrega de materiais no estaleiro, cada fornecimento está associado a um número de requisição interna previamente emitido, a partir do qual o departamento de contabilidade gera o respetivo número de requisição externa. Na Figura 43 é possível observar o número de requisição interna correspondente à encomenda de um determinado material. Compete ao encarregado proceder à receção física dos materiais, conferindo as guias de remessa que acompanham a entrega e validando-as através da sua assinatura, tendo como referência o plano de receção previamente elaborado.

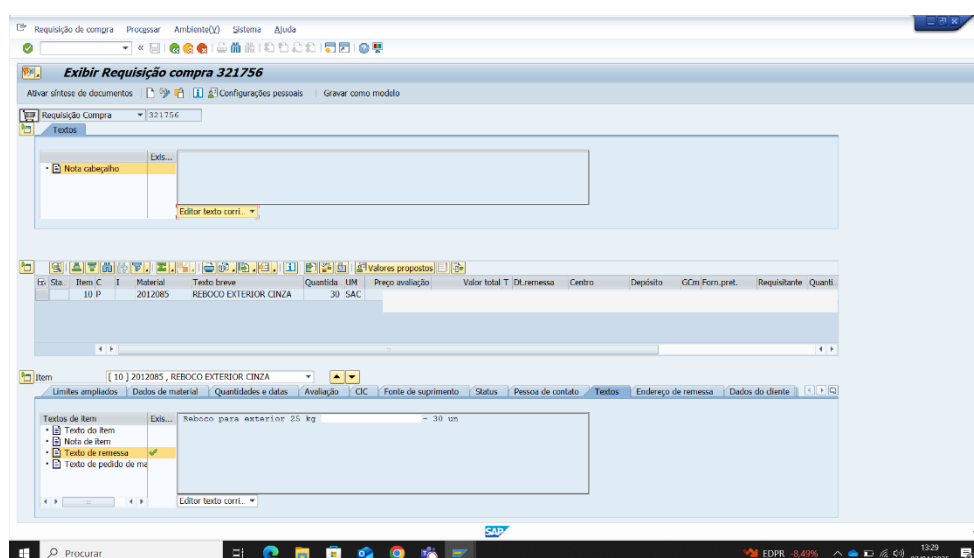


Figura 43- Encomenda de Material associado a um número de requisição interna
(Evidência Proveniente da Empresa)

Posteriormente, as guias de remessa assinadas são entregues ao administrativo da obra, que procede ao registo da receção dos materiais no sistema SAP, utilizando como referência o número de requisição externa. As Figuras 44 e 45 apresentam, respetivamente, um exemplo de guia de remessa de material recebido e assinado pelo encarregado, e o registo de materiais entregues em obra com base na requisição externa.

Figura 44- Exemplo de guia de remessa assinada pelo encarregado
(Evidência Proveniente da Empresa)

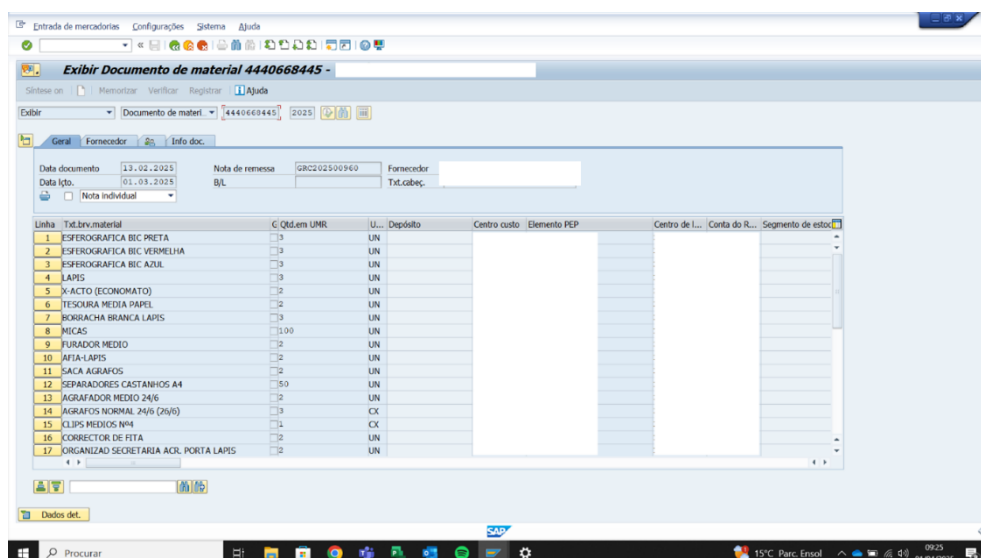


Figura 45- Número de Requisição externo associado a material entregue em obra
(Evidência Proveniente da Empresa)

Este procedimento permite ao departamento de contabilidade ter visibilidade sobre a entrada efetiva dos materiais na obra, garantindo um controlo rigoroso e centralizado de todo o fluxo de fornecimentos. Importa destacar que, neste processo, o plano de receção de materiais é considerado uma técnica de apoio relevante, permitindo uma verificação sistemática e estruturada. Paralelamente, as guias de remessa assinadas funcionam como instrumentos de trabalho fundamentais para o registo e validação das entregas.

Relativamente às ferramentas utilizadas, os inquiridos consideram que estas são adequadas aos objetivos do processo, permitindo um registo eficaz das ações e uma partilha de informação simples e eficiente entre os diferentes intervenientes. Não foram apontadas dificuldades ou limitações na utilização dos sistemas adotados, nem foram sugeridas ferramentas alternativas, sendo que os utilizadores afirmam, inclusive, desconhecer outras soluções que cumpram de forma tão eficaz as necessidades deste processo. A figura 46 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

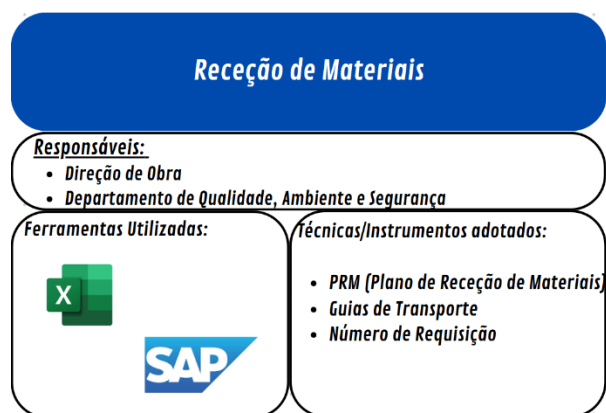


Figura 46- Síntese dos resultados obtidos no processo de receção dos materiais
(Imagem Elaborada pela Autora)

4.1.1.8. Gestão Contratual com o Cliente

No âmbito do processo de gestão contratual com o cliente, não é utilizada uma ferramenta única e específica, mas sim um conjunto de instrumentos que, em conjunto, suportam a realização deste processo. Entre os documentos habitualmente utilizados destacam-se o mapa de condicionalismos representado na figura 47, o plano de trabalhos, os relatórios de balizamento mensais, os reorçamentos, as memórias descritivas e os contratos, entre outros.

		Ficha de condicionalismo	COND00x
Centro de Custo	P.1000.2XXX		
Obra	XXXX		
Condicionalismo	COND00x		
Descritivo			
Data da ocorrência	2 de abril de 2025		
Descrição do condicionalismo:			
Registo fotográfico:			
Impacto na execução dos trabalhos:			
Impacto no planeamento da empreitada:			
Notas:			
Data limite de reclamação: #VALOR!			
Data limite de resposta pelo DnO: #VALOR! (previsto em caderno de encargos)			
Tem implicação no prazo contratual da empreitada?			
Observações:			
Tem impacto no reequilíbrio da obra?			
Observações:			
Apresentação de orçamento de trabalho complementar?			
Observações:			
Cláusulas do contrato aplicáveis:			

Figura 47- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do Mapa de Condicionaismos
(Evidência Proveniente da Empresa)

A elaboração destes documentos recorre a diversas ferramentas, nomeadamente o *MS Project*, o *Microsoft Excel* e o *Microsoft Word*. Após a sua elaboração, os documentos são habitualmente partilhados com o cliente por via de correio eletrónico. Este modo de atuação é transversal a todos os tipos de projeto, independentemente da sua natureza ou dimensão, não existindo, contudo, uma metodologia ou técnica específica padronizada para a execução deste processo.

De acordo com os inquiridos, as ferramentas atualmente utilizadas no processo de gestão contratual com o cliente são consideradas acessíveis, intuitivas e adequadas aos objetivos propostos. Os intervenientes não referem quaisquer dificuldades na sua utilização e afirmam desconhecer outras ferramentas que possam substituir ou melhorar as atualmente em uso, não considerando, por isso, necessária a adoção de alternativas. A figura 48 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.



Figura 48- Síntese dos Resultados Obtidos no processo de Gestão Contratual com o Cliente
(Imagem elaborada pela Autora)

4.1.1.9. Auto de Subempreiteiro

Para a elaboração do auto de subempreiteiro, a Direção de Obra recorre principalmente às ferramentas *Microsoft Excel* e *SAP*. O processo inicia-se com o preenchimento de folhas previamente formatadas em *Excel*, metodologia esta amplamente adotada pelos diretores de obra, independentemente da natureza do projeto — seja ele de construção de edifícios, reabilitação ou infraestruturas — bem como da sua dimensão, valor ou prazo de execução, tal como se pode evidenciar nas figuras 49 e 50.

ÁNGULO RECTO DEVELOPED BY ACA		AUTO DE MEDIÇÃO DE SUBEMPREITEIRO										AUTO Nº1	
		CLIENTE: OBRA:Reabilitação das Fachada d: CONTRATO: CENTRO DE CUSTO:											
ART	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	UN	QUANT	PREVISTO	P. UNIT.	VALOR	QUANT	SALDO	VALOR	QUANT	VALOR		
1	Estaleiro												
	Fornecimento e montagem de todos os meios de elevação e equipamentos necessários a trabalhos em altura, a saber: andaimes. Todos os trabalhos e materiais necessários a sua montagem e desmontagem, assim como, deslocamentos.												
1.1	Montagem de andaimes Fase 1												
1.1.1 a)	Montagem Andaime Exterior	m2	4 176,00	4,75 €		19 836,00 €	3 105,00	14 748,75 €	1 071,00		5 087,25 €		
1.1.1 b)	Autoger Andaime Exterior (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	375 840,00	0,04 €		15 033,60 €	359 775,00	14 391,00 €	16 065,00		642,60 €		
1.1.2 a)	Montagem G Interiores	m2	1 428,00	1,25 €		1 785,00 €	1 843,00	1 303,75 €	385,00		481,25 €		
1.1.2 b)	Autoger G Interiores (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	528 520,00	0,02 €		1 057,04 €	123 570,00	1 853,55 €	4 950,00		74,25 €		
1.1.3 a)	Carpenteira de 0,73	m2	156	2,05 €		319,80 €	156,00	319,80 €					
1.1.3 b)	Autoger carpenteira de 0,73 (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	14 040,00	0,01 €		154,44 €	14 040,00	154,44 €					
1.1.4 a)	Carpenteira de 1,09	m2	300	2,50 €		750,00 €	300,00	750,00 €					
1.1.4 b)	Autoger carpenteira 1,09 (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	27 000,00	0,03 €		675,00 €	27 000,00	675,00 €					
1.1.5 a)	Andaime MD	m2 m2	1 242,00	6,50 €		8 073,00 €	1 242,00	8 073,00 €					
1.1.5 b)	Autoger Andaime MD (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	111 780,00	0,05 €		5 589,00 €	111 780,00	5 589,00 €					
1.1.5 c)	Montagem Suspensão de andaime	m2	5	60		300,00 €	5,00	300,00 €					
1.1.5 d)	Autoger de suspensão de andaime (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	450	0,03 €		17,10 €	450,00	17,10 €					
1.1.6	Fornecimento e Montagem de rede de proteção	m2	4 176,00	0,8		3 340,80 €	3 105,00	2 484,00 €	1 071,00		856,80 €		
1.2	Rede 1 (Desmontagem e montagem)												
1.2.1 a)	Montagem Andaime Exterior	m2	3 300,00	4,75		15 675,00 €	3 300,00	15 675,00 €					
1.2.1 b)	Autoger Andaime Exterior (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	297 000,00	0,04		11 880,00 €	297 000,00	11 880,00 €					
1.2.2 a)	Montagem G Interiores	m2	1 210,00	1,25 €		1 512,50 €	1 210,00	1 512,50 €					
1.2.2 b)	Autoger G Interiores (Considera-se 90 dias de Calendarização)	m2obra	108 900,00	0,02 €		1 633,50 €	108 900,00	1 633,50 €					

Figura 49- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de subempreiteiro numa obra de Reabilitação
(Evidência Proveniente da Empresa)

ÂNGULO RECTO DEVELOPED BY ACA									
AUTO DE MEDIÇÃO DE SUBEMPREITEIRO CLIENTE: OBRA: Centro Escolar Subempreiteiro:									
ART	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN	PREVISTO			%	EXE		SALDO
			QUANT.	P. UNIT.	VALOR		QUANT.	VALOR	
2	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS								
2.2	CORPO A								
2.2.2	FUNDAÇÕES								
2.2.2.1	Betão de regularização (C12/15 X0) Execução de camada de regularização em betão C12/15 X0, incluindo fornecimento, colocação, compactação e cura do betão, bem como todos os trabalhos e materiais inerentes à sua loca execução, de acordo com as peças escritas e desenhadas e legislação em vigor.								
2.2.2.1.1	Sapatas, matoços de estacas, vigas e lintéis de fundação	m ³	12,05	10,00 €	120,50 €	100,00%	12,05	120,50 €	
2.2.2.2	Betão em elementos estruturais (C30/37 XC2/XC4) Execução de elementos estruturais de fundação em betão armado C30/37, XC2 e XC4, cl. 0,40, S3 e S4, dimã 22 mm, com incorporação de hidrófugo, incluindo fornecimento, colocação, compactação e cura do betão, bem como todos os trabalhos e materiais inerentes à sua loca execução, de acordo com as peças escritas e desenhadas e legislação em vigor.								
2.2.2.2.1	Sapatas, matoços de estacas, vigas e lintéis de fundação	m ³	260,31	10,00 €	2 603,10 €	89,99%	158,00	1 580,00 €	1 043,10 €
2.2.2.3	Cofragem [classe A1] Execução de cofragens em elementos estruturais de fundação, classe A1, incluindo transporte, montagem, desmontagem, óleo desmoldante e limpeza de cofragem, e respetivo escomento (se necessário), bem como todos os trabalhos e materiais inerentes à sua loca execução, de acordo com as peças escritas e desenhadas e legislação em vigor.								
2.2.2.3.1	Sapatas, matoços de estacas, vigas e lintéis de fundação	m ²	823,79	27,50 €	22 654,23 €	88,59%	540,19	14 856,23 €	7 798,00 €

Figura 50- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de subempreiteiro numa obra de construção nova (Evidência Proveniente da Empresa)

Embora não exista uma técnica formalmente estabelecida para a execução deste processo, é frequente o recurso ao software *AutoCAD* para a realização de medições em projeto. Esta prática visa assegurar a verificação e a confirmação dos quantitativos efetivamente executados em obra, garantindo a fiabilidade dos dados inseridos.

Posteriormente, o auto elaborado em *Excel* é registado no sistema *SAP*, como representado na figura 51. Este registo permite que o departamento financeiro tenha conhecimento da validação do auto, sinalizando que o subempreiteiro se encontra autorizado a emitir a respetiva fatura. Este procedimento assegura a articulação entre a produção em obra e o controlo financeiro.

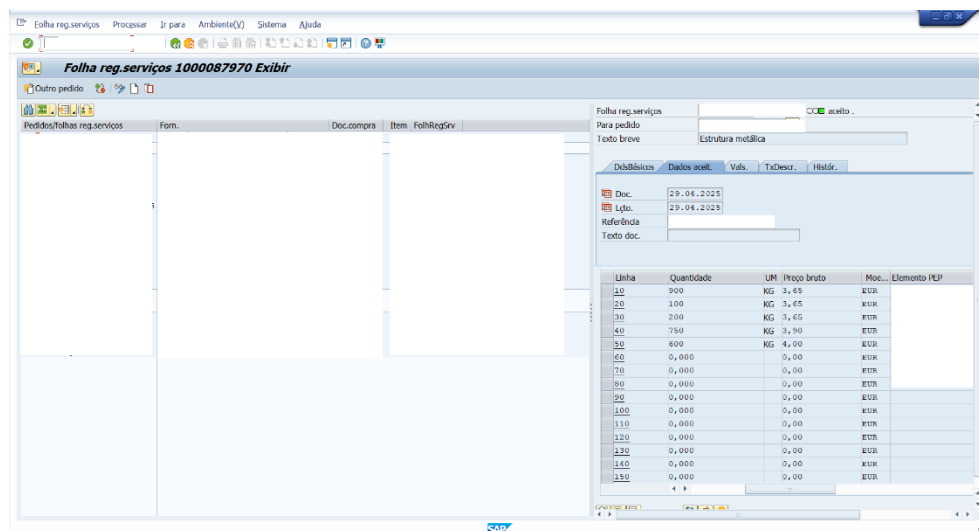


Figura 51- Registo de um Auto de Subempreiteiro no SAP (Evidência Proveniente da Empresa)

Os inquiridos referem não enfrentar qualquer dificuldade na utilização das ferramentas adotadas para a elaboração dos autos de subempreiteiro, considerando-as adequadas ao propósito, de fácil utilização e bastante intuitivas. Embora reconheçam a existência de outras ferramentas alternativas, como o *Primavera ERP* ou o *PHC* — utilizadas por alguns dos profissionais em experiências anteriores —, consideram que a adoção dessas alternativas não se justifica no contexto específico da empresa em estudo. A figura 52 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

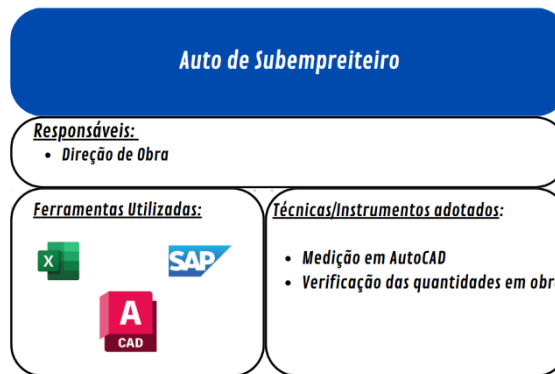


Figura 52- Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo Auto de Subempreiteiro
(Imagem Elaborada pela Autora)

4.1.1.10. Auto de Produção/Faturação

A elaboração dos autos de produção e de faturação é da responsabilidade da Direção de Obra, recorrendo, para o efeito, às ferramentas *Microsoft Excel* e *SAP*. Este procedimento é aplicado de forma transversal por todos os diretores de obra, independentemente da tipologia do projeto — seja construção de edifícios, reabilitação ou infraestruturas — bem como do seu valor contratual ou prazo de execução, tal como pode ser evidenciado nas figuras 53 e 54.

ÁNGULO RECTO DEVELOPED BY ACA		AUTO DE PRODUÇÃO CLIENTE: Serviços Municipalizados de OBRA: - Desvio do Coletor CONTRATO: CENTRO DE CUSTO:				AUTO Nº2 26/02/2025		1	
ART	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	UN	QUANT	P. UNIT	VALOR	EXE %	QUANT	VALOR	Acumulado
1	TRABALHOS PREPARATÓRIOS				1 689,60 €	85,00%	0,1000	168,96 €	0,85 1 438,16 €
1.1	Esecução de desvios provisórios de tráfego que se entendam necessários ao desenvolvimento da obra e respectiva sinalização temporária, de acordo com o PST e elaborar nos termos do DL 22-A/88 de 1 de Outubro, referente a sinalização vertical, horizontal e outros equipamentos necessários a implementar após a aprovação da C. M. Setúbal, incluindo fornecimento, implantação e colocação, assim como execução de desvios temporários de trânsito onde também de incluir trabalhos de polimento decorrentes dos trabalhos a executar, de forma a garantir as condições de segurança e fluidez viária e pedonal, bem como a remoção de viaturas do local da obra.	un	1,00	1 689,60	1 574,02 €	85,00%	0,1000	157,40 €	0,85 1 337,62 €
1.2	Esecução de todos os trabalhos e implementação das medidas previstas no Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), incluindo a recolha, triagem (separação dos resíduos por tipologia de materiais), licenciamento, armazenamento temporário, assegurando igualmente que os RCD são mantidos na obra o menor tempo possível, bem como promoção da reutilização de materiais e a incorporação dos resíduos de RCD na obra, na medida em que tal não seja possível o seu transporte e encaminhamento para operador de gestão licenciados, tendo em vista a sua posterior utilização, valorização ou eliminação por esta ordem de prioridade, inclui ainda, todos os custos inerentes ao registo, na Agência Portuguesa do Ambiente (APA), dos resíduos produzidos no âmbito da obra, bem como de todos os taxes relativos à gestão e tratamento de resíduos inertes para depósito em aterro.	un	1,00	1 574,02	1 877,58 €	85,00%	0,1000	187,76 €	0,85 1 565,64 €
1.3	Desenvolvimento prático e adaptação do PPS incluindo a implementação das medidas de segurança necessárias em cada fase da obra, de acordo com a legislação em vigor e a elaboração da Compilação Técnica da Obra, de acordo com o artigo 19º do DL 273/2003.	un	1,00	1 877,58	1 686,45 €	85,00%			1,56 1 686,45 €
1.4	Implantação, incluindo a execução de sondagens que se entendam como necessárias à correta privetagem da obra.	un	1,00	1 686,45	2 051,85 €				
1.5	Desvio provisório das caudais de eágua afluentes à zona da obra, através de tubagem by-pass em bombagem.	un	1,00	2 051,85					
2	REDE DE DRENAGEM DOMÉSTICO								
2.1	PAVIMENTOS								
2.1.1	Levantamento e remoção dos pavimentos existentes, na abertura da vala incluindo corte de topo com disco (no caso de pavimentos betuminosos) e o respectivo transporte a destino autorizado, temporário ou permanente a qualquer distância, para os tipos de pavimento a seguir discriminados:								
2.1.1.1	Zonas pavimentadas em betuminoso.	m²	31,02	11,93	370,07 €	85,00%			31,02 370,07 €
2.1.1.2	Zonas de calçada de vitrejo ou canteiro (com aproveitamento da pedra).	m²	435,97	3,39	1 477,94 €	85,00%			435,97 1 477,94 €
2.1.2	Levantamento e remoção de 0,05m de espessura do pavimento betuminoso existente (sobrelargura), nas zonas de acerto da vala ou encaixe de pavimento, incluindo corte com disco, transporte do material a vazadouro/destino final autorizado a qualquer distância.	m²	74,43	8,62	641,59 €	85,00%			74,43 641,59 €
2.1.3	Freixagem do pavimento betuminoso existente, sobrelargura da pavimentação, com respectivo transporte a vazadouro/destino final autorizado, a qualquer distância ou a guarda do material frizado para posterior aplicação na sub-base do novo pavimento.	m²	14,73	23,89	351,90 €	85,00%			14,73 351,90 €
2.1.4	Esecução de camada de Sub-Base em Tout-venant, espalhado e compactado, em camada de 0,15m, tratado com 2% de mistura cimento.	m²	27,60	6,58	181,61 €				
2.1.5	Esecução de camada de base e regularização com 0,05m de espessura, após compactação, em material frizado de granulometria aturada (T40/vermes).	m²	27,60	5,70	157,32 €				
2.1.6	Esecução de camada de base e regularização com 0,05m de espessura, na zona da vala, em macadame betuminoso (AC32), incluindo regas de colagem e impermeabilização.	m²	101,37	14,35	1 454,06 €				

Figura 53- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do Auto de Produção da Construção de um Coletor
(Evidência Proveniente da Empresa)

ÂNGULO RECTO DEVELOPED BY ACA AUTO DE MEDIÇÃO DE CLIENTE CLIENTE: CM OBRA: CE CONTRATO: 16/2023 CENTRO DE CUSTO:									
ART	DESIGNAÇÃO DOS TRABALHOS	UN	PREVISTO			TOTAIS ACUMULADOS		SALDO	
			QUANT.	P. UNIT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR
1	ARQUITETURA								
1.1	NOTAS								
1.1.1	1. Os consentimentos deverão ser obrigatoriamente o mapa de quantidades de trabalho em conjunto com os restantes elementos escritos (Condições técnicas especiais e memória descritiva) e desenhadas (Desenhos gerais e de pormenor, bem como as indicações escritas que os integram). A valorização dos preços unitários dos respectivos artigos englobam as indicações referidas no conjunto de elementos atrás mencionados.								
1.1.2	2. As descrições dos cap. e art.º elencados incluem o fornecimento de todos os materiais, mão de obra e equipamentos bem como todos os trabalhos acessórios e complementares implícitos e explícitos e carga, transporte e descarga dos produtos sobretanto da construção para operador de gestão de R.C.D. autorizado da responsabilidade do Adjudicatário. As ref. a marcas de materiais, prod. ou equip. são apresentadas a título indicativo da qualidade pretendida, devendo ler-se como "do tipo ou equivalente".								
1.1.3	3. O critério de medição dos respectivos artigos, salvo o especificado e o definido nas regras de medição do LNEC.								
1.2	ESTALEIRO E TRABALHOS PREPARATÓRIOS								
1.2.1	ESTALEIRO								
1.2.1.1	Fornecimento e montagem do Estaleiro da Obra de acordo com o CCP, satisfazendo as prescrições relativas às instalações provisórias regulamentada pelo Decreto Lei n.º 48/2017, de 10 de Junho de 1995, incluindo todas as instalações, equipamentos, infra-estruturas (Redes provisórias de águas de abastecimento, esgotos, electicidade e transmissão de voz e dados), meios de combate a incêndios, vedações, pontões, controle de acessos, segurança, placas indicativas e sinais de trânsito, conforme elementos do projecto	VG	1,00	64 671,30 €	64 671,30 €	0,93	60 144,31 €	0,07	4 526,99 €
1.2.1.2	Fornecimento e montagem de equipamentos acessórios de um período de 1 mês, para o exercício das actividades inerentes ao funcionamento da entidade gestora do empreendimento, composto por uma secretária, duas cadeiras de secretária, dois armários fechados e dois quadros com as dimensões de 2,50x1,20M que permitam a afiação de informação, uma mesa de reuniões com capacidade para duas pessoas sentadas e as respectivas cadeiras e dois quadros com as dimensões de 2,50x1,20M, uma instalação sanitária equipada com lavatório, bacia sanitária e respectivos acessórios sanitários e equipamentos de ar condicionado para os espaços a usar, podendo o Dono da Obra no decurso da mesma prescindir da utilização do período adicional, sendo ressarcido do valor correspondente à sua não utilização através de rácio mensal, conforme elementos do projecto	VG	1,00	11 050,00 €	11 050,00 €	0,81	8 960,50 €	0,19	2 089,50 €
1.2.1.3	Execução de manutenção e exploração do estaleiro durante a execução da empreitada acessório de um período de 1 mês, incluindo todos os encargos daí decorrentes, designadamente alocação de mão de obra, máquinas e equipamentos, consumos de água, electicidade, transmissão de voz e dados, taxas municipais de consumo em vigor e encargos administrativos decorrentes e necessários ao funcionamento da empreitada, podendo o Dono da Obra no decurso da mesma prescindir da utilização do período adicional, sendo ressarcido do valor correspondente à sua não utilização através de rácio mensal, conforme elementos do projecto	VG	1,00	346 769,54 €	346 769,54 €	0,78	270 746,63 €	0,22	76 022,91 €

Figura 54- Folha de Cálculo utilizada na elaboração do auto de produção da construção de um edifício escolar (Evidência Proveniente da Empresa)

O processo tem início com o preenchimento de folhas previamente formatadas em *Microsoft Excel*, nas quais são registadas as medições correspondentes ao trabalho executado. Embora não exista uma técnica ou metodologia formalmente estabelecida para este processo, é prática comum a verificação e validação das medições através da análise de elementos extraídos do software *AutoCAD*, comparando-as com a realidade física da obra, de modo a garantir a sua exatidão e conformidade.

Após a elaboração do auto de Faturação em *Excel*, este é posteriormente registado no sistema *SAP*. Este registo tem como principal objetivo informar o departamento financeiro da necessidade de emissão da respetiva fatura ao dono de obra, permitindo assim o correto acompanhamento do processo de faturação. À semelhança do que foi verificado no processo anterior, os inquiridos consideram que a utilização do *Microsoft Excel* e *SAP* para a elaboração dos autos de faturação e produção é adequada ao propósito, destacando a sua facilidade de utilização e carácter intuitivo.

Não foram identificados aspetos negativos associados à utilização desta ferramenta no âmbito deste processo. Embora reconheçam que poderiam ser utilizadas alternativas como o *PHC* ou o *Primavera ERP* — com as quais já tiveram contacto em contextos profissionais anteriores —, consideram que estas não se adequam ao contexto específico da empresa em estudo. A figura 55 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

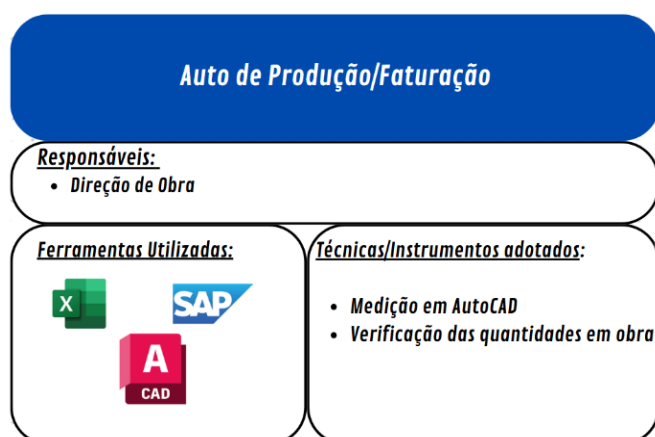


Figura 55-Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo Auto de Produção/Faturação
(Imagem Elaborada pela Autora)

4.1.1.11. Relatório de Controlo Mensal de Obra

A elaboração do Relatório de Controlo Mensal de Obra (RCMO) é realizada com recurso à ferramenta *Microsoft Excel*, através de um modelo previamente formatado, evidenciado nas figuras 56 e 57 e utilizado uniformemente pela Direção de Obra, independentemente da tipologia, dimensão ou valor do projeto. Este relatório integra diversas folhas de cálculo onde são registadas informações fundamentais para o acompanhamento da obra.

ACA GRUPO		RCMO - Relatório de Controlo Mensal de Obra » ACA - ARE	
Nº RCMO		1	Mês Análise: AGO/2024
Designação da Obra:			
Região/Macro-Região: PORTUGAL / PORTUGAL			
Provincia/Local: /			
Nome do Cliente:		Valores dos Trabalhos	
Tipo Obra: Construção Civil - Infraestruturas		Moeda Local: EUR » Euro	
Regime Empreitada: Série Preços			
Data do Contrato:	00/01/1900	Prazo Garantia:	0 dias/ meses
Consignação:	00/01/1900	% Adiantamento:	0%
Prazo inicial:	dias/0 meses	% Retenção:	0%
Conclusão:	00/01/1900		
Elaboração a cargo de:			
Nome:			
Função: Direcção Obra			
Assinatura:		Data: 11/05/2023	
Registo Fotográfico:			

Figura 56- Folha de cálculo utilizada como folha de rosto do RCMO (Evidência Proveniente da Empresa)

Figura 57- Folha de Cálculo utilizada para preenchimento de informação do RCMO (Evidência Proveniente da Empresa)

A figura 57 demonstra algumas das informações necessárias para o preenchimento do relatório, nomeadamente dados de caracterização como o valor da adjudicação, trabalhos a mais ou a menos, datas contratuais relevantes, reorçamentos, entre outros. Inclui ainda a análise de cronogramas, permitindo a apresentação de resultados mensais como o total de proveitos do contrato e os proveitos operacionais.

O processo não segue uma técnica ou metodologia específica, baseando-se essencialmente na análise da faturação mensal e de indicadores operacionais como mão de obra, equipamentos, materiais e subempreiteiros, permitindo assim um controlo rigoroso da performance da obra ao longo do tempo. No que diz respeito à elaboração do relatório de controlo mensal de obra, os inquiridos consideram que a utilização do *Microsoft Excel* é adequada aos objetivos do processo, sendo capaz de criar um documento bastante elaborado e completo.

Destacam a facilidade de utilização da ferramenta e a sua capacidade para organizar e apresentar a informação de forma clara e acessível aos vários intervenientes. Não foram identificadas dificuldades na sua utilização. Alguns participantes referem que, em experiências profissionais anteriores, recorreram ao software *PHC* para este tipo de relatório.

Contudo, consideram que, no contexto específico da empresa em estudo, essa substituição não se revela necessária ou vantajosa. A figura 58 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.



Figura 58-Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo do RCMO (Imagem Elaborada Pela Autora)

4.1.1.12. Relatório de Balizamento de Obra

A elaboração do Relatório de Balizamento de Obra é realizada com recurso à ferramenta *Microsoft Excel*, sendo esta prática transversal a todos os projetos, independentemente da sua tipologia, prazo de execução ou valor contratual. A utilização desta ferramenta pode ser evidenciada pelas figuras 59 e 60. Para a compilação da informação necessária, pode ainda ser necessário consultar o plano de trabalhos no *MS Project*, bem como recorrer ao sistema *SAP* para obtenção de dados complementares.

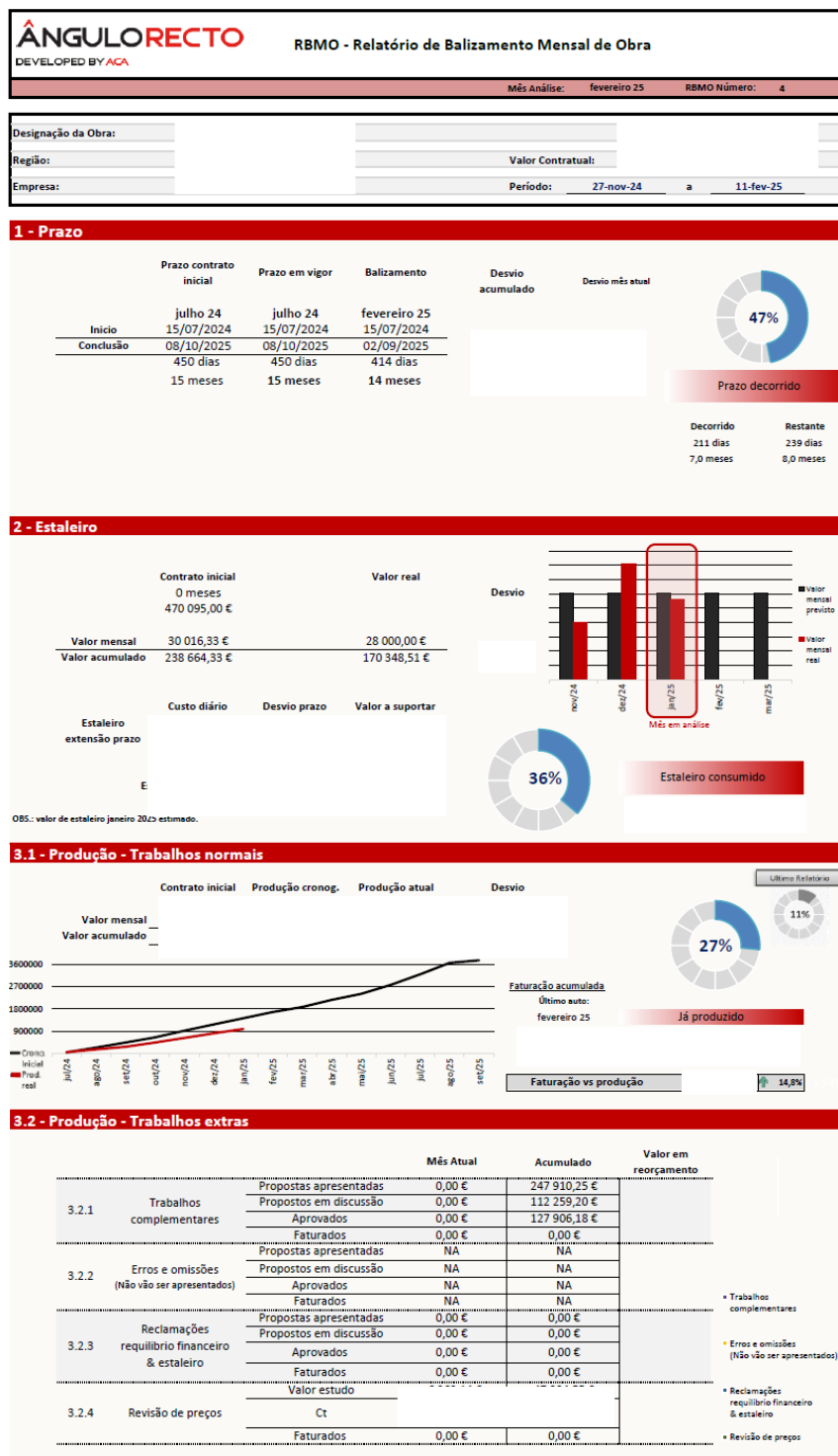


Figura 59- Folha de Cálculo utilizada para elaboração do Relatório de Balizamento Mensal (Evidência Proveniente da Empresa)

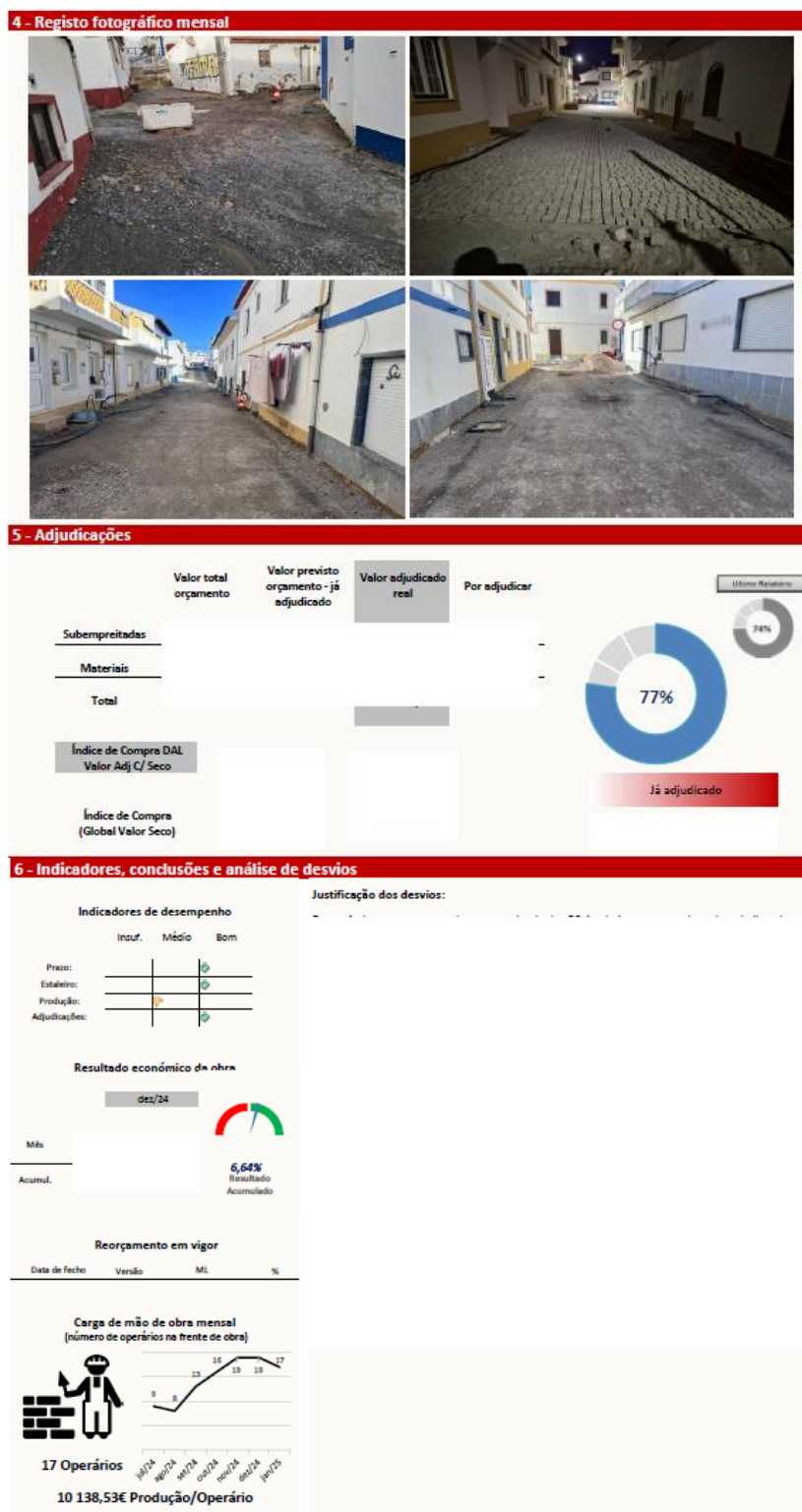


Figura 60-Folha de Cálculo utilizada para elaboração do Relatório de Balizamento Mensal (Evidência Proveniente da Empresa)

Este relatório, desenvolvido pelo Departamento de Planeamento e Controlo de Produção, consiste no preenchimento de uma folha previamente formatada com dados relativos à análise mensal da evolução da obra. Inclui-se, entre outros, e como a figura 59 demonstra, a avaliação dos prazos, valores associados ao estaleiro, trabalhos previstos e trabalhos adicionais. É também incluído um registo fotográfico que documenta o estado da obra no mês em análise e uma avaliação perante as adjudicações da obra em questão, como representado na figura 60.

Este processo não segue qualquer técnica ou metodologia específica, baseando-se antes numa análise detalhada e rigorosa dos indicadores monitorizados. Relativamente às ferramentas utilizadas na elaboração do relatório de balizamento de obra, os inquiridos referem que o Microsoft Excel se revela adequado para este propósito, destacando a sua capacidade para apresentar, registar e organizar a informação de forma clara e visual. Esta característica facilita a leitura e interpretação dos dados por todos os intervenientes no processo. Adicionalmente, os participantes salientam a facilidade e intuitividade na utilização do Excel, bem como das restantes ferramentas de apoio consultadas durante o processo.

Não foram identificados quaisquer aspetos negativos associados à utilização destas ferramentas para a concretização deste procedimento. A figura 61 apresenta, de forma sintetizada, os resultados obtidos ao longo deste processo relativamente aos responsáveis, ferramentas e técnicas utilizadas.

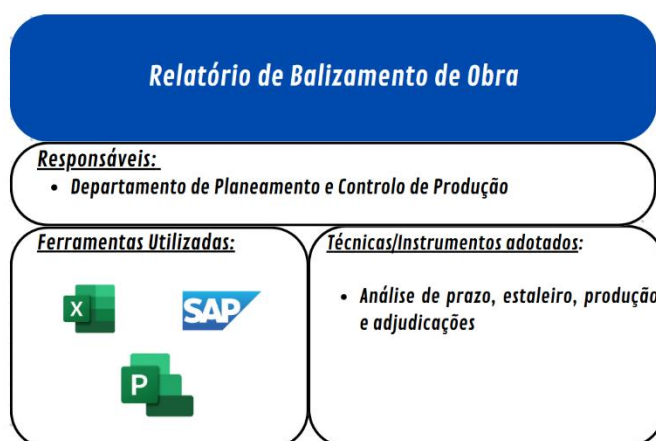


Figura 61- Síntese dos Resultados Obtidos sobre o processo do Relatório de Balizamento Mensal

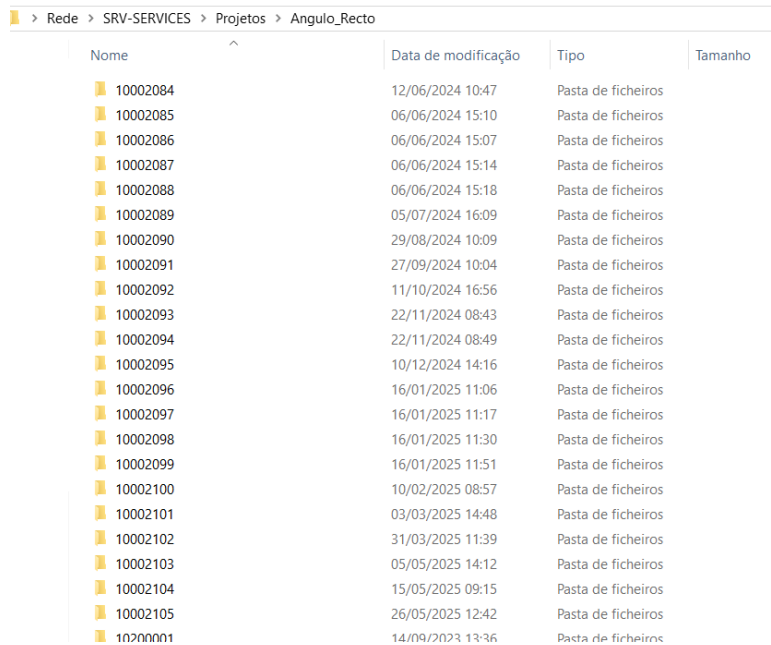
(Imagem Elaborada Pela Autora)

4.1.2. FERRAMENTAS PARA PARTILHA DE INFORMAÇÃO

Com base nos resultados obtidos através dos inquéritos realizados aos intervenientes nos diferentes processos previamente analisados, foi possível apurar os principais meios utilizados para a partilha de informação e documentos ao longo da execução dos mesmos. Todos os inquiridos, independentemente do processo em questão ou do departamento a que pertencem, indicaram que a partilha de documentos é feita, essencialmente, por duas vias: correio eletrónico (*email*) e através do servidor interno da empresa.

No servidor, encontram-se organizadas diversas pastas relativas a cada empresa do grupo. No caso da empresa objeto de estudo, está disponível uma estrutura de pastas que reúne toda a documentação

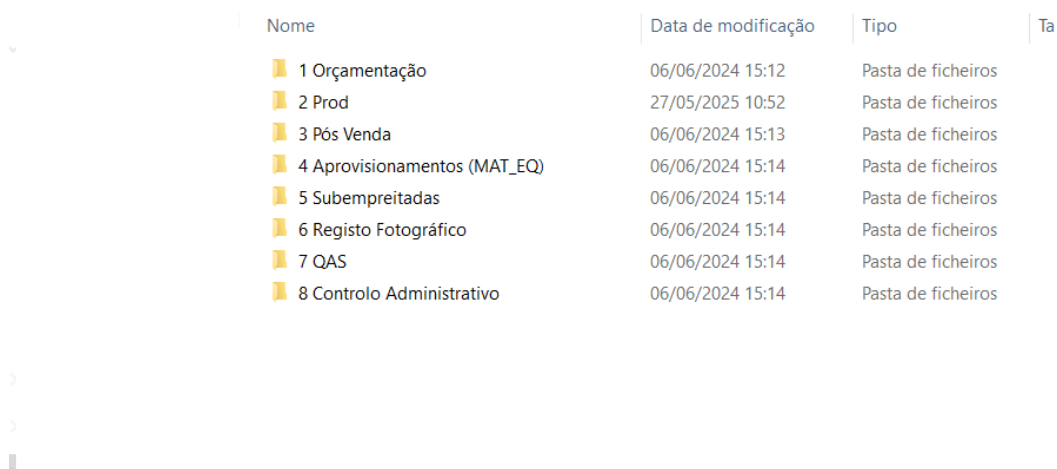
associada às diferentes obras em curso, conforme ilustrado na Figura 62. O acesso a estas pastas é restrito, sendo apenas concedido aos colaboradores diretamente envolvidos nas respetivas obras.



Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
10002084	12/06/2024 10:47	Pasta de ficheiros	
10002085	06/06/2024 15:10	Pasta de ficheiros	
10002086	06/06/2024 15:07	Pasta de ficheiros	
10002087	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	
10002088	06/06/2024 15:18	Pasta de ficheiros	
10002089	05/07/2024 16:09	Pasta de ficheiros	
10002090	29/08/2024 10:09	Pasta de ficheiros	
10002091	27/09/2024 10:04	Pasta de ficheiros	
10002092	11/10/2024 16:56	Pasta de ficheiros	
10002093	22/11/2024 08:43	Pasta de ficheiros	
10002094	22/11/2024 08:49	Pasta de ficheiros	
10002095	10/12/2024 14:16	Pasta de ficheiros	
10002096	16/01/2025 11:06	Pasta de ficheiros	
10002097	16/01/2025 11:17	Pasta de ficheiros	
10002098	16/01/2025 11:30	Pasta de ficheiros	
10002099	16/01/2025 11:51	Pasta de ficheiros	
10002100	10/02/2025 08:57	Pasta de ficheiros	
10002101	03/03/2025 14:48	Pasta de ficheiros	
10002102	31/03/2025 11:39	Pasta de ficheiros	
10002103	05/05/2025 14:12	Pasta de ficheiros	
10002104	15/05/2025 09:15	Pasta de ficheiros	
10002105	26/05/2025 12:42	Pasta de ficheiros	
10020001	14/09/2023 13:36	Pasta de ficheiros	

Figura 62- Pastas associadas a diferentes obras da Ângulo Recto
(Evidência Proveniente da Empresa)

Cada obra possui uma pasta individual, onde a informação se encontra subdividida e arquivada de acordo com uma estrutura predefinida, conforme evidenciado na Figura 63. A pasta mais utilizada pela direção de obra é a designada por “2 Prod” (Produção), a qual contém subpastas organizadas tematicamente com toda a documentação relativa à gestão da obra, de acordo com a Figura 64.



Nome	Data de modificação	Tipo	Ta
1 Orçamentação	06/06/2024 15:12	Pasta de ficheiros	
2 Prod	27/05/2025 10:52	Pasta de ficheiros	
3 Pós Venda	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros	
4 Aprovisionamentos (MAT_EQ)	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	
5 Subempreitadas	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	
6 Registo Fotográfico	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	
7 QAS	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	
8 Controlo Administrativo	06/06/2024 15:14	Pasta de ficheiros	

Figura 63- Divisão da Informação associada a cada obra
(Evidência Proveniente da Empresa)

Nome	Data de modificação	Tipo
A-J Proj	25/07/2024 10:19	Pasta de ficheiros
K Listas	06/06/2024 15:12	Pasta de ficheiros
L.1 Prep Obra	11/02/2025 10:15	Pasta de ficheiros
L.2 BIM	06/06/2024 15:12	Pasta de ficheiros
M Gestão DO	26/03/2025 19:14	Pasta de ficheiros
N Trab M+M- E&O	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros
O Fact	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros
Q ActaReunião	27/05/2025 10:52	Pasta de ficheiros
R Plan e ContCustos	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros
S Aprov	30/12/2024 14:49	Pasta de ficheiros
T Subemp	02/06/2025 17:54	Pasta de ficheiros
U Comp Técnica	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros
V Seguros	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros
W Licenças	06/06/2024 15:13	Pasta de ficheiros

Figura 64- Divisão da Informação da Obra dentro da pasta de utilização do Departamento de Produção
(Evidência Proveniente da Empresa)

Esta metodologia de organização e partilha de documentos é aplicada de forma transversal a todas as obras da empresa, independentemente da sua tipologia, dimensão ou valor contratual, com o objetivo de garantir uniformidade na gestão da informação. Para além dos métodos de partilha de informação já mencionados anteriormente, e não sendo exclusivo da empresa em estudo (Ângulo Recto), mas sim comum a todo o Grupo ACA, existe uma plataforma interna designada por *ACASHARE*.

Esta plataforma é acessível a partir dos computadores de todos os colaboradores do grupo e tem como principal objetivo a divulgação de notícias internas e a disponibilização de informações úteis, como contactos de funcionários, endereços de e-mail, entre outros, facilitando assim a comunicação entre empresas, departamentos e colaboradores. No que diz respeito à componente de obra, o *ACASHARE* dispõe de uma secção denominada “Espaço D’Obra”, onde é possível consultar adjudicações realizadas por cada empresa do grupo, alvarás e certificações, bem como a lista de obras ativas e concluídas, entre outras informações relevantes no contexto da produção.

Na figura 65 pode ser observado a disposição da referida plataforma ao aceder à secção “Espaço D’Obra”. Esta funcionalidade contribui para uma maior transparência e partilha de informação dentro do grupo, promovendo uma visão colaborativa entre os vários intervenientes.

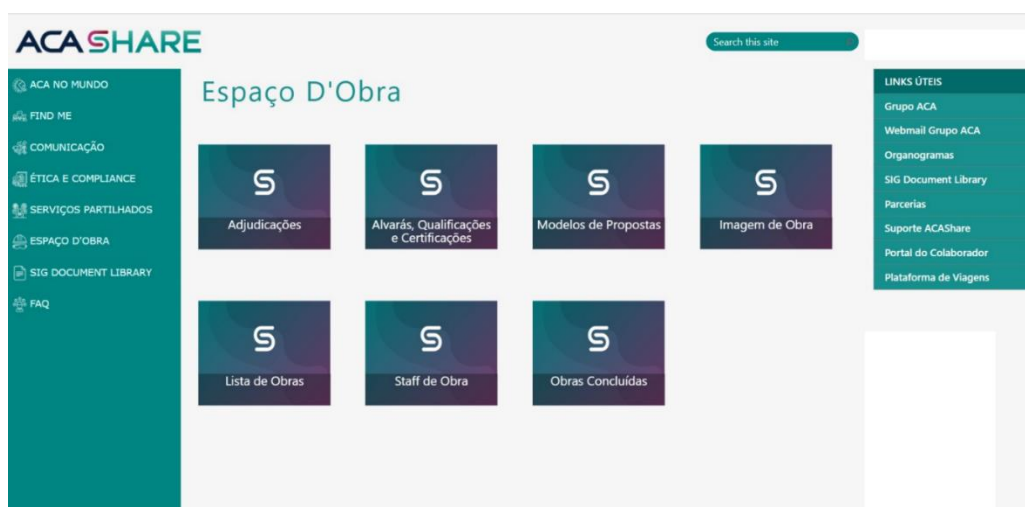


Figura 65- Interface da plataforma ACASHARE
(Evidência Proveniente da Empresa)

Tendo em consideração os métodos de partilha de informação atualmente utilizados pela empresa, foi possível recolher, através dos inquiridos, algumas opiniões relevantes sobre a sua eficácia e limitações. Vários colaboradores referem que, após a realização de determinados processos nos seus computadores pessoais — como, por exemplo, a elaboração do plano de trabalhos — nem sempre os documentos são prontamente colocados nas pastas partilhadas no servidor. Esta prática contribui para uma partilha de informação incompleta ou atrasada, resultando numa dispersão de dados que compromete a organização e o acesso à informação.

Em alguns casos, foi apontado que a saída de um colaborador da empresa pode levar à perda de documentos importantes, devido à falta de centralização e atualização imediata da informação. Além disso, foi mencionada a ocorrência de falhas técnicas no servidor, dificultando o carregamento ou a atualização de ficheiros. Outro aspeto identificado como negativo é a criação de múltiplas versões de um mesmo documento ao longo do desenvolvimento dos processos, o que, para além de gerar confusão, pode resultar em ficheiros de grande dimensão, difíceis de consultar, sobretudo em contexto de obra.

Como sugestões de melhoria, os inquiridos destacam a utilidade da criação de uma plataforma centralizada de partilha de informação ou mesmo de uma aplicação específica para esse efeito. Esta solução permitiria concentrar toda a informação num único local, de fácil acesso, inclusive em obra, promovendo uma maior organização, acessibilidade e comunicação entre os diversos intervenientes.

4.1.3. GESTÃO VISUAL DO PROGRESSO

Ao longo dos meses de integração em contexto empresarial e durante as visitas realizadas às obras, foi possível observar a aplicação prática de diversos princípios associados ao *Lean Construction*. Entre as técnicas identificadas, destaca-se a gestão visual, amplamente adotada nos estaleiros e acessível a todos os trabalhadores.

Esta técnica visa, essencialmente, proporcionar uma leitura clara e imediata do estado de progresso dos trabalhos em curso, permitindo que todos os intervenientes tenham consciência do ponto de situação relativamente ao planeado. Para além de facilitar o cumprimento dos prazos estabelecidos, a gestão visual constitui também um instrumento de apoio à análise de outros indicadores relevantes, como a previsão de materiais, a mobilização de equipas, os tempos de execução, entre outros fatores operacionais.

As figuras 66 a 70 ilustram a aplicação desta técnica em contextos distintos, nomeadamente numa obra de construção nova e numa obra de reabilitação. No acompanhamento da obra de construção nova, a autora teve oportunidade de presenciar diversas fases da empreitada, tais como a colocação do betão de limpeza nas fundações, a betonagem de vigas e a instalação de lajes pré-fabricadas. A gestão visual foi utilizada como ferramenta de controlo dessas atividades, conforme evidenciado nas figuras 66, 67 e 68.

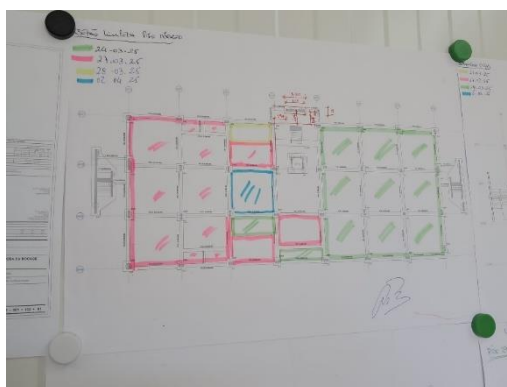


Figura 66-Gestão Visual aplicada à colocação de betão de limpeza na construção de um edifício
(Fotografia retirada pela Autora em obra)



Figura 67-Gestão Visual aplicada à betonagem de vigas de um edifício (Fotografia retirada pela Autora em obra)

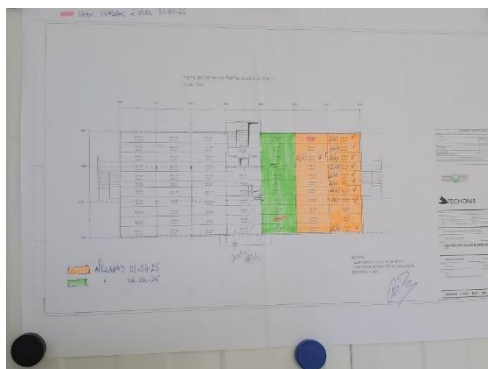


Figura 68- Gestão Visual aplicada à instalação de lajes pré-fabricadas
(Fotografia retirada pela Autora em obra)

Relativamente à obra de reabilitação, a figura 69 permite acompanhar a atividade de remoção e instalação de caixilharias, constituindo um meio de controlo visual da sua execução. Por sua vez, a figura 70 apresenta uma representação clara das fases de intervenção previstas para o edifício em questão, reforçando o papel da gestão visual na coordenação das diferentes etapas da reabilitação.

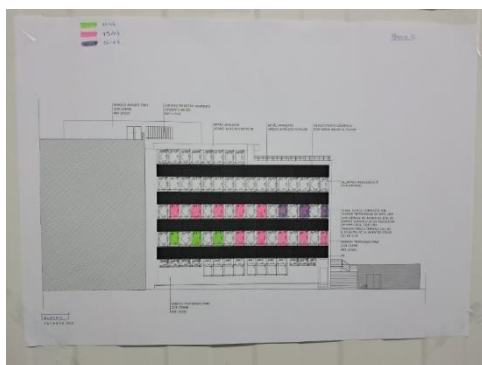


Figura 70-Gestão Visual aplicada à instalação de caixilharias (Fotografia retirada pela Autora em obra)



Figura 69-Gestão Visual aplicada ao planeamento de intervenção de obra
(Fotografia retirada pela Autora em obra)

5

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

5.1. REFLEXÃO SOBRE AS FERRAMENTAS UTILIZADAS

Antes de apresentar propostas de melhoria para a empresa em estudo, é essencial refletir sobre os resultados obtidos ao longo da investigação, apresentados no capítulo anterior. Através da análise das respostas aos inquéritos aplicados aos intervenientes nos diferentes processos de gestão de projetos e obras, foi possível retirar diversas conclusões relevantes sobre as ferramentas atualmente utilizadas. No total, foram analisados 12 processos distintos, sendo identificada a utilização de quatro ferramentas principais: *Microsoft Word*, *Microsoft Excel*, *Microsoft Project* e *SAP*.

Destas, destaca-se a ampla predominância do *Microsoft Excel*, utilizado em 11 dos 12 processos analisados, o que representa mais de 90% da totalidade dos processos. Em seguida, encontra-se o *SAP*, utilizado em 5 dos 12 processos (cerca de 42%), seguido pelo *Microsoft Project*, presente em 3 dos processos analisados (25%). É ainda utilizado o *AutoDesk AutoCAD*, de forma auxiliar para 2 dos processos em estudo. A figura 71 pretende sintetizar as ferramentas utilizadas.

RPIO Reunião de Preparação Inicial em Obra	Plano de Trabalhos	Reorçamento
X W	P	X
Plano de Necessidades e Logística	Tesouraria	Pedido de Compras e Subempreitadas
X	X SAP	X
Receção de Materiais	Gestão Contratual com o Cliente	Auto de Subempreiteiro
X SAP	X W P	X SAP A CAD
Auto de Produção/Faturação	RCMO Relatório de Controlo Mensal de Obra	Relatório de Balizamento de Obra
X SAP A CAD	X	X SAP P

Figura 71- Síntese das diferentes ferramentas utilizadas
(Imagem Elaborada pela Autora)

No que diz respeito à possibilidade de adoção de ferramentas alternativas, a maioria dos inquiridos afirmou não possuir conhecimento suficiente sobre outras soluções que pudessem substituir as atuais, o que revela alguma limitação no que toca à literacia digital e tecnológica no setor. Ainda assim, foram sugeridas duas ferramentas alternativas: o *Primavera ERP* e o *PHC*. O *Primavera* foi mencionado em 3 dos 12 processos (25%), enquanto o *PHC* surgiu como sugestão em 4 dos processos analisados (33%).

Relativamente aos métodos de partilha de informação — nomeadamente os documentos gerados no decorrer dos processos — verificou-se que, segundo todos os inquiridos e independentemente do processo em questão, a partilha é feita exclusivamente por duas vias: através de *e-mail* ou pelo servidor interno da empresa. Todos os participantes manifestaram insatisfação com estas formas de partilha, considerando-as ineficazes e desatualizadas. Nesse sentido, demonstraram interesse na criação de uma plataforma centralizada de partilha de informação, que permitisse o acesso mais eficiente e integrado aos documentos, facilitando também a comunicação entre os diferentes intervenientes, especialmente no contexto da obra.

5.2. TENTATIVA DE IMPLEMENTAÇÃO POR PARTE DA EMPRESA

Tal como evidenciado ao longo desta dissertação, os diversos procedimentos de gestão utilizados pela empresa possuem características próprias, incluindo profissionais responsáveis, ferramentas específicas, bem como formas distintas de registo e arquivo. Esta diversidade pode, por vezes, tornar-se difícil de compreender e acompanhar, especialmente para colaboradores recém-integrados na empresa.

Com o objetivo de facilitar e uniformizar a gestão dentro do grupo ACA, foi desenvolvida, no passado, a ideia de implementação de uma plataforma designada *SAAVY*. Esta iniciativa partiu de um dos membros do grupo e visava a criação de uma espécie de manual prático, transversal a todas as empresas que compõem a ACA, incluindo a Ângulo Recto.

O *SAAVY* pretendia descrever, de forma estruturada, a forma de operar da organização, dotando o utilizador de uma espécie de “manual de instruções” e promovendo benefícios mútuos para as diferentes áreas da empresa, fomentando uma cultura de melhoria contínua, eficácia e eficiência na execução dos processos de gestão. Nas figuras 72 e 73 é possível observar a interface pensada para a plataforma em questão.

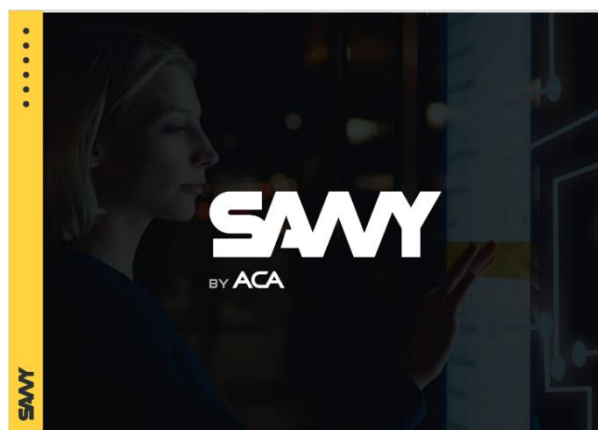


Figura 72-Imagem de Apresentação da Plataforma
(Evidência Proveniente da Empresa)



Figura 73- Logótipo da plataforma
(Evidência Proveniente da Empresa)

O SAAVY consistia essencialmente numa plataforma digital que reunia todos os procedimentos vitais para o funcionamento da empresa — nomeadamente os analisados nesta dissertação, e apresentados na figura 74 — com o intuito de os tornar facilmente acessíveis e compreensíveis. Para cada processo, a aplicação previa a criação de um dossier contendo uma síntese clara da metodologia de gestão a aplicar, permitindo não só garantir a sua execução adequada, como também monitorizar o seu cumprimento.

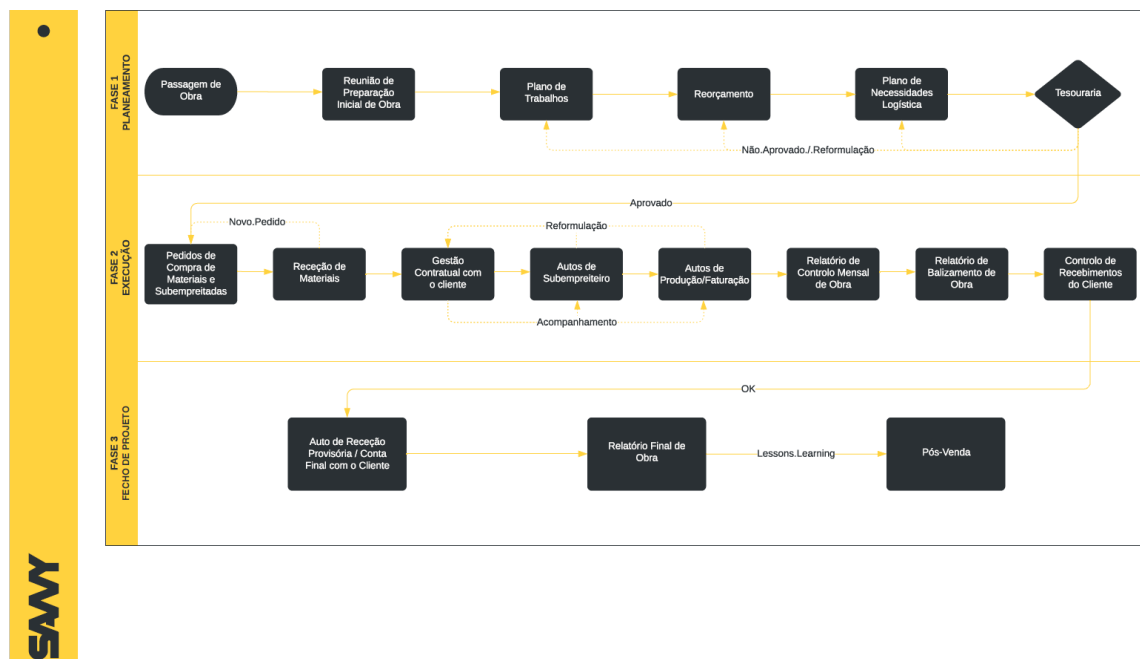


Figura 74- Processos considerados para a Criação do SAAVY

Este dossier tinha como finalidade criar instruções simples e objetivas para os procedimentos essenciais de gestão de obras. Incluía ainda a identificação dos responsáveis por cada processo, os modelos e ferramentas utilizados, bem como os métodos de arquivo adotados.

Desta forma, pretendia-se instituir um mecanismo de sistematização e uniformização das práticas de gestão em todas as empresas e regiões de atuação do grupo ACA, clarificando simultaneamente as funções e responsabilidades dos diversos intervenientes. Para cada um dos procedimentos descritos, o dossier deveria responder de forma clara às seguintes questões:

- Em que consiste o procedimento?
- Quando se aplica?
- Como se aplica?
- Qual o modelo aplicado?
- De que forma é arquivado?

Nas figuras 75, 76 e 77 é possível observar o modo de apresentação do dossier imaginado para a concretização do SAAVY.



Figura 75- Interface da aplicação identificando diversos procedimentos
(Evidência Proveniente da Empresa)



EM QUE CONSISTE A ATIVIDADE?

A Passagem da Obra da Comercial para a Produção é formalizada por reunião e traduz a fronteira entre o "Processo de Gestão Comercial e Orçamentação" com o "Processo de Gestão de Projeto". Esta "passagem de testemunho" deve realizar-se logo que haja adjudicação por parte do Cliente e permitirá que a área de produção obtenha, da área comercial e orçamentação, toda a informação relevante do projeto.

QUANDO SE APLICA?

É aplicável a todos os projetos adjudicados a empresas do Grupo ACA e deve ocorrer logo que haja

uma adjudicação por parte do Cliente.

COMO SE APLICA?

● PASSO 1 – CONVOCATÓRIA

Compete à Direção Comercial da empresa o agendamento da reunião de passagem de obra da Comercial para a Produção, convocando os representantes dos seguintes serviços/empresas:

- Direção Geral da Empresa;
- Produção (diretor de produção e/ou diretor de obra)
- Controlo de Gestão (diretor regional ou representante da área);
- Orçamentação (diretor regional ou representante da área);
- Aprovisionamento e logística (diretor regional ou representante da área);
- Gestão Equipamento (diretor regional ou representante da área);
- Financeiro (diretor regional ou representante da área);
- Contabilidade (diretor regional ou representante da área);
- Qualidade, Ambiente, Saúde & Segurança (diretor regional ou representante da área);
- Jurídico (diretor regional ou representante da área);
- Comunicação, Marketing e Desenvolvimento Organizacional (diretor regional ou representante da área);
- Outros, quando a natureza e/ou especificidade do serviço o justificar

● PASSO 2 – COMPILAÇÃO DOS ELEMENTOS A FORNECER E TRABALHOS PREPARATÓRIOS QUE ANTECEDEM A REUNIÃO DE PASSAGEM DE OBRA DA COMERCIAL PARA A PRODUÇÃO

- O Departamento Comercial deverá transferir todo o processo da Proposta para a Pasta de Obra - Produção, da rede interna da empresa, por forma a permitir a análise e verificação, durante a reunião, de todos os documentos do processo comercial.
- O Departamento Comercial deverá preencher a "Ficha de Projeto" e enviá-la aquando da convocatória.
- O Departamento Comercial deverá fazer uma apresentação do projeto, com a síntese da diversa informação relevante, conforme exemplo em anexo, tal como: [anexar exemplo de apresentação no template do Grupo ACA, com pré-preenchimento da informação que indiscutivelmente deverá conter]

o Apresentação do projeto:

Figura 76- Modo de utilização do SAAVY referente a um dos processos
(Evidência Proveniente da Empresa)

- o Cliente;
 - o Contacto dos interlocutores;
 - o Valor de venda;
 - o Factos relevantes ocorridos no processo negocial com o Cliente;
 - o Eventuais compromissos assumidos com parceiros/consorciados/fornecedores/subemp-
reiteiros;
 - o Etc...
- **PASSO 3 – REUNIÃO**
- A reunião deverá acontecer na primeira semana subsequente à adjudicação do projeto por parte do Cliente.
- Será liderada pelo responsável pelo Departamento Comercial e consistirá na divulgação da "apresentação do projeto" previamente preparada, com espaço final para discussão e esclareci-
mento de dúvidas.
- **PASSO 4 – OUTPUTS**
- Deverá ser efetuado um registo de passagem de obra (**Mod.DC.006 – Passagem de Obra**) e, caso se justifique, deve ainda ser elaborada uma ata de reunião que complemente a infor-
mação contida no referido modelo;
 - A área administrativa da orçamentação preenche o Mod.CG.001 – Manutenção de dados
mestre de centros de custo e envia para o CG. O CG procede à comunicação da abertura do
Cento de Custo (CC) e solicita ao DSI a abertura de pasta de obra e respetivo depósito SAP
(este último onde o ERP está instalado);
 - Será agendado o procedimento seguinte: "Reunião de Preparação Inicial de Obra"
 - O Departamento Comercial enviará aos presentes, no final da reunião:
 - o Apresentação do Projeto;
 - o Ata da Reunião de Passagem de Obra

QUEM É O RESPONSÁVEL?

A coordenação da reunião e fecho de toda a documentação dos assuntos abordados e estudados na
Reunião de de Passagem de Obra é da responsabilidade da Responsável pelo Departamento Comercial.

QUAL É O MODELO E COMO SE ARQUIVA?

Os documentos desta reunião deverão ser arquivados da seguinte forma:

- Processo Comercial – pasta de obra xpto
- Apresentação de Projeto – pasta de obra xpto
- Ata de Reunião de Passagem de Obra – pasta de obra xpto



Figura 77-Continuação da Figura 76



Figura 78- Modo de Partilha de Informação utilizando o SAVVY
(Evidência Proveniente da Empresa)

O potencial identificado nesta proposta, aliado ao reconhecimento de que a sua implementação poderá contribuir significativamente para a clarificação dos processos de gestão de obras — mitigando, nomeadamente, algumas das limitações apontadas pelos inquiridos, como a insuficiente partilha de informação — levou a organização a acolher a iniciativa e a desenvolvê-la sob a forma de uma aplicação digital. No entanto, esta solução encontra-se ainda em fase de testes, não tendo sido até ao momento implementada.

5.3. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados obtidos ao longo desta investigação proporcionam uma visão abrangente das ferramentas e técnicas adotadas na gestão de projetos e obras pela empresa Ângulo Recto, e consequentemente pelo grupo ACA. Os dados recolhidos permitiram compreender não apenas quais são as ferramentas e técnicas aplicadas, mas também de que forma estas são efetivamente implementadas no contexto prático da empresa estudada. Esta reflexão assume particular relevância num cenário onde os projetos apresentam uma complexidade crescente e onde a otimização dos processos de gestão se torna essencial para garantir a competitividade num mercado cada vez mais exigente.

Um dos resultados mais marcantes deste estudo prende-se com a forte dependência de ferramentas comuns, com destaque para o *Microsoft Excel*, cuja aplicação foi identificada na maioria dos processos

analisados. Esta constatação está em linha com a literatura consultada, que evidencia a resistência do setor da construção civil à adoção de novas tecnologias e inovações. A predominância de ferramentas como o *Excel*, *Word* e *Project* revela uma preferência por soluções convencionais, em detrimento de *softwares* especializados em gestão de projetos de construção.

Outro resultado relevante, relacionado com o anterior, prende-se com a perceção generalizada de satisfação, por parte dos profissionais, relativamente às ferramentas atualmente utilizadas. Na maioria dos processos analisados, os colaboradores consideram que estas ferramentas são adequadas aos objetivos propostos, destacando, como principais vantagens, a facilidade de utilização e o seu carácter intuitivo.

Reflete assim uma abordagem pragmática por parte da empresa, que privilegia a adoção de ferramentas já dominadas pelos seus profissionais, facilitando a sua implementação e minimizando a necessidade de investimento em formação especializada. Podendo evidenciar uma real adequação destas ferramentas às necessidades específicas da empresa e ao perfil dos seus recursos humanos.

Contudo, importa salientar que este resultado reforça a ideia, frequentemente abordada na literatura, de que o setor da construção continua a ser caracterizado por uma baixa intensidade tecnológica. Paralelamente, este cenário evidencia uma resistência natural à mudança e uma tendência para a manutenção de práticas já estabelecidas.

No que diz respeito às técnicas de gestão aplicadas, destaca-se a identificação de princípios do *Lean Construction*, como a gestão visual do progresso e a lógica *Just in Time*. A presença destas práticas representa um sinal positivo e está alinhada com as tendências contemporâneas de gestão no setor. No entanto, a perceção limitada, por parte dos trabalhadores, sobre os princípios subjacentes às técnicas utilizadas — muitas vezes aplicadas de forma empírica — revela, uma vez mais, uma lacuna ao nível do investimento em formação especializada e sensibilização para metodologias de gestão.

Um outro resultado relevante refere-se à estrutura organizacional da empresa, classificada como uma estrutura matricial fraca. De acordo com o PMBOK (2013), este modelo combina elementos das estruturas funcionais e orientadas a projetos, com um predomínio das características funcionais. Esta configuração influencia diretamente a forma como os projetos são conduzidos, sobretudo no que diz respeito ao grau de autoridade e autonomia dos diretores de obra.

Como evidenciado nos dados recolhidos, os diretores de obra apresentam uma autoridade limitada ou parcial sobre os projetos, dependendo frequentemente da aprovação de níveis superiores para decisões de maior impacto. Esta limitação, típica das estruturas matriciais fracas, pode comprometer a agilidade na tomada de decisões e, por conseguinte, a eficiência na gestão do projeto. Contudo, esta estrutura também favorece um maior controlo organizacional e alinhamento com as diretrizes estratégicas da empresa, contribuindo assim para uma gestão mais coerente e menos propensa a riscos — o que pode ser interpretado como um aspeto positivo.

No que respeita aos processos de gestão analisados, a investigação evidenciou uma estruturação clara e bem definida, com procedimentos específicos para cada fase do ciclo de vida do projeto. Esta organização sistemática demonstra a existência de objetivos bem delineados por parte da empresa, desde a fase de planeamento inicial até à conclusão da empreitada, o que reforça o compromisso da organização com a qualidade e eficiência na gestão de projetos.

Especialmente relevante nos resultados da investigação é a observação de que, após a realização de determinados processos nos computadores pessoais dos colaboradores, nem sempre os documentos são prontamente colocados nas pastas partilhadas no servidor, resultando numa dispersão de dados que

compromete a organização e o acesso à informação. Esta constatação aponta para a necessidade de uma abordagem mais integrada e colaborativa para a gestão da informação, possivelmente através da implementação de plataformas dedicadas, conforme sugerido por vários inquiridos.

As discussões destes resultados mostram-nos a complexidade da gestão de projetos e obras na indústria da construção, assim como a diversidade de fatores que influenciam a eficácia e eficiência das ferramentas e técnicas utilizadas. Ou seja, os resultados destacam a relevância de considerar não apenas as ferramentas em si, mas também a estrutura organizacional, os processos e as pessoas envolvidas, numa perspetiva sistémica e integrada da gestão de projetos e obras.

Esta investigação apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A principal prende-se com o facto de se tratar de um estudo de caso único, focado numa só empresa, o que limita a possibilidade de generalização e dificulta comparações com outras organizações.

Acresce ainda a possibilidade de tendência nas respostas aos inquéritos, uma vez que os participantes pertencem à própria empresa, podendo existir uma inclinação para retratar as práticas adotadas de forma mais positiva. Por fim, a familiaridade dos profissionais com as ferramentas em uso pode condicionar a sua perceção, reduzindo a abertura à adoção de alternativas mais eficientes.

5.4. PROPOSTAS DE MELHORIA

Com base na discussão dos resultados anteriormente apresentada, propõem-se as seguintes medidas de melhoria a implementar, considerando-se que poderão ser benéficas não apenas para a empresa Ângulo Recto, mas também para o Grupo ACA no seu conjunto.

1. Desenvolvimento de uma plataforma própria

Tendo em conta que os resultados obtidos nesta investigação evidenciam a necessidade de uma abordagem mais integrada e colaborativa na gestão da informação, considera-se pertinente propor o desenvolvimento de uma plataforma digital própria por parte da empresa em estudo. Esta solução permitiria centralizar e agilizar os processos relacionados com a gestão de projetos e obras, promovendo simultaneamente uma maior transparência, rastreabilidade e partilha de informação entre os diferentes intervenientes.

Embora no passado tenha existido uma tentativa de implementação de uma plataforma semelhante — o sistema SAAVY — esta não chegou a ser consolidada. Neste contexto, os resultados desta investigação podem servir como base e justificação para uma reavaliação da pertinência dessa iniciativa, reforçando a necessidade da sua retoma ou reinvenção. A participação ativa dos trabalhadores no incentivo à implementação desta solução poderá também revelar-se determinante para o sucesso do projeto, contribuindo para a criação de uma ferramenta verdadeiramente adaptada às necessidades da organização.

Esta prática é já adotada por várias empresas do setor, com resultados positivos ao nível da eficiência e controlo dos projetos. Um exemplo de referência é a empresa Garcia Garcia, S.A. (GGSA), uma PME nacional especializada no modelo *Design & Build* de edifícios industriais, logísticos, comerciais e residenciais (GARCIA GARCIA - DESIGN & BUILD, 2025).

No sentido de melhorar a gestão de custos — quer gerais, quer associados às obras — a GGSA tem apostado fortemente na implementação de sistemas de informação integrados. Os colaboradores da empresa são responsáveis por inserir toda a informação relevante nestas plataformas, que atualmente constituem uma ferramenta essencial no quotidiano da organização (Silva, 2021).

Inicialmente, a GGSA utilizava o *ERP Primavera*, na sua versão profissional, como sistema integrado de gestão empresarial. Paralelamente, recorreu ao desenvolvimento interno de um *middleware*, o *iGarcia*, com o objetivo de dar resposta às necessidades específicas da gestão em obra (Silva, 2021). Esta plataforma permitia a realização de encomendas, requisições ao estaleiro, planeamento e controlo orçamental, contribuindo para uma gestão mais eficaz e em tempo real (Silva, 2021).

Posteriormente, a empresa evoluiu para uma solução mais robusta, integrando funcionalidades de vendas, aquisições, operações, contabilidade, gestão financeira e de inventário, num único sistema. Um dos principais benefícios deste tipo de plataforma é a possibilidade de administração de várias áreas da empresa de forma integrada, promovendo uma maior articulação entre departamentos e facilitando o acesso à informação (Silva, 2021). Além disso, esta solução garante acessibilidade em múltiplos dispositivos (computador, tablet ou smartphone), promovendo a mobilidade e a flexibilidade do trabalho em obra (Silva, 2021).

Para que esta proposta seja considerada de forma mais séria e fundamentada, seria necessário proceder a uma análise preliminar de custos associada ao desenvolvimento e implementação deste tipo de plataforma, permitindo assim uma avaliação mais concreta da sua viabilidade. No entanto, comparando a empresa GGSA – uma PME – com o Grupo ACA, que se posiciona como um grupo empresarial de dimensão multinacional, torna-se evidente que, se tal medida foi exequível numa organização de menor escala, também será possível a sua implementação no contexto do Grupo ACA, desde que devidamente adaptada.

Deste modo, recomenda-se à empresa que realize um estudo de viabilidade técnica e económica com vista ao desenvolvimento de uma plataforma própria, ajustada às suas necessidades operacionais. Esta medida poderá constituir uma estratégia eficaz de modernização e otimização dos seus processos, promovendo uma gestão mais integrada, colaborativa e digitalizada.

2. Adoção de um *ERP* já existente no mercado

Tendo em conta que o desenvolvimento de uma plataforma própria pode revelar-se um processo complexo, moroso e exigente em termos de recursos, torna-se pertinente considerar alternativas viáveis. Assim, como segunda proposta de melhoria, sugere-se a adoção de um *ERP* já existente no mercado.

Entre as opções disponíveis, destaca-se o *software Primavera*, cuja familiaridade foi evidenciada por vários inquiridos ao longo desta investigação. Para além disso, conforme abordado na revisão de literatura, o Primavera é amplamente utilizado por diversas empresas do setor da construção em Portugal, como é o caso da Conduril – Engenharia S.A., o que reforça a sua adequação como ferramenta de apoio à gestão integrada de projetos e obras.

É importante salientar que a adoção de uma ferramenta deste tipo implica custos associados que devem ser cuidadosamente considerados. Estes incluem, entre outros, a aquisição de licenças iniciais, a subscrição anual/mensal, os custos de manutenção e o investimento em formação adequada para os colaboradores que utilizarão o sistema no seu quotidiano. Estes encargos podem representar um investimento significativo, especialmente para uma organização com uma dimensão considerável, como é o caso do Grupo ACA.

Para uma fundamentação mais robusta desta proposta, idealmente deveria ser apresentado um valor concreto referente ao custo total da implementação. No entanto, plataformas deste tipo não apresentam

preços fixos, uma vez que os orçamentos são elaborados com base nas necessidades específicas de cada organização.

Ainda assim, uma análise preliminar do mercado indica que os custos de subscrição mensal podem rondar, no mínimo, os 100 euros por utilizador no mercado atual, dependendo sempre do tipo de solução adotada. Adicionalmente, os preços de formação certificada neste tipo de software podem variar entre os 100 e os 300 euros por colaborador, chegando mesmo a exceder estes valores em algumas situações.

Face a estes dados, torna-se evidente que a adoção de uma solução ERP deste género por parte do Grupo ACA exigiria uma análise interna detalhada da sua viabilidade técnica e económica, tendo em conta o número elevado de colaboradores e os custos associados a uma implementação de larga escala.

3. Formação dos trabalhadores em ferramentas *Lean*

Conforme evidenciado ao longo deste trabalho, a adoção de ferramentas e técnicas *Lean* apresenta-se como uma estratégia eficaz e ajustável à realidade da gestão e direção de obra. No entanto, os resultados obtidos indicam que a maioria dos colaboradores não possui conhecimento aprofundado sobre estas metodologias, nem sobre a sua aplicabilidade no contexto da construção civil.

Neste sentido, propõe-se, como terceira e última medida de melhoria, o investimento na formação dos colaboradores em ferramentas e técnicas *Lean*. Esta medida visa dotar os profissionais, especialmente aqueles com funções de maior responsabilidade na gestão de obra, de competências que lhes permitam aplicar princípios de melhoria contínua, eliminação de desperdícios e aumento da produtividade.

Foi realizada uma pesquisa preliminar sobre ofertas formativas certificadas nesta área, tendo-se verificado que os custos por colaborador podem ultrapassar os 500 euros em preços do mercado atual. Apesar do investimento ser elevado, é importante destacar que a empresa poderá negociar condições mais vantajosas com entidades formadoras ou instituições de ensino superior, conseguindo assim reduzir significativamente os encargos.

Importa ainda referir que, embora esta formação seja benéfica para um vasto leque de trabalhadores, a sua implementação poderá ser realizada de forma faseada ou focada inicialmente nos profissionais diretamente envolvidos na gestão de obras, como diretores de produção e diretores de obra. Esta abordagem permitiria uma otimização dos recursos investidos e, simultaneamente, um impacto positivo mais direto na melhoria dos processos de gestão.

5.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação não formulou explicitamente uma hipótese, no entanto partiu-se do pressuposto implícito de que as ferramentas e técnicas utilizadas pela empresa influenciam significativamente a eficiência da gestão de projetos e obras. Neste sentido, os resultados obtidos tendem a confirmar parcialmente esta premissa.

Por um lado, a análise evidenciou que a empresa adota uma abordagem sistemática e estruturada na gestão de obras, com processos bem definidos e ferramentas consideradas adequadas pelos profissionais que as utilizam. Esta constatação sugere que as práticas em vigor contribuem positivamente para uma gestão eficaz dos projetos, permitindo o controlo eficiente de fatores críticos como prazos, custos e qualidade.

Por outro lado, os resultados também revelam oportunidades de melhoria, nomeadamente ao nível da partilha de informação e da integração entre os diversos processos. A predominância de ferramentas convencionais, como o *Microsoft Excel*, e a ausência de soluções mais avançadas e especializadas para o setor da construção indicam um potencial de otimização ainda por explorar, através da adoção de tecnologias mais integradas e sofisticadas.

Em síntese, os resultados obtidos confirmam parcialmente a hipótese implícita, ao demonstrar que as ferramentas e técnicas em uso viabilizam uma gestão estruturada dos projetos. Contudo, também evidenciam que a eficiência poderá ser substancialmente reforçada mediante a adoção de soluções digitais mais modernas e integradas.

Além disso, verifica-se que a inovação e o aumento da produtividade continuam a constituir desafios centrais no setor da construção. A preferência pelo uso de ferramentas tradicionais revela uma resistência à adoção de soluções tecnológicas mais avançadas, o que limita o potencial de ganhos de eficiência. A escassa integração entre processos e a ausência de plataformas colaborativas contribuem ainda para a duplicação de tarefas e para falhas na comunicação.

Os resultados desta investigação reforçam a importância de uma abordagem equilibrada, que combine práticas tradicionais consolidadas com inovações tecnológicas e metodológicas adaptadas às especificidades da organização. A resistência do setor à adoção de novas tecnologias, confirmada pelos dados recolhidos, não deve ser encarada apenas como uma limitação, mas também como uma oportunidade para o desenvolvimento de soluções que respeitem a complexidade e particularidades da indústria da construção.

Desta forma, recomenda-se à empresa — e, por extensão, ao setor — a adoção de plataformas que permitam uma gestão mais integrada, promovendo uma melhoria global da performance dos projetos. Este investimento em métodos de gestão digitalizados e integrados permitirá um controlo mais eficaz da produtividade e da execução das obras. Adicionalmente, considera-se fundamental o reforço da formação especializada dos profissionais nas novas ferramentas de gestão, bem como a sua sensibilização para a aplicação de metodologias inovadoras, como por exemplo as práticas associadas ao *Lean Construction*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Construção em 2023 Perspetivas para 2024** - . [S.l.] : Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas (AICCOPN), fev. 2024
- ALENCAR, Angela Rosi Docena De - **Análise das características organizacionais das empresas de construção civil** [Em linha]. [S.l.] : Universidade Tecnológica Federal do Paraná, dez. 2015 [Consult. 6 fev. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/2018>>. masterThesis.
- BAGANHA, Maria Ioannis; MARQUES, José Carlos; GÓIS, Pedro - O Sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal: 1990-2000. [s.d.]).
- BANCO DE PORTUGAL - **Análise do setor da construção** [Em linha], atual. 2023. [Consult. 20 jul. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/publicacoes/1304>>.
- BHARDWAJ, Pooja - Types of Sampling in Research. **Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences**. . ISSN 2395-5414. 5:3 (2019) 157. doi: 10.4103/jpcs.jpcs_62_19.
- CARDOSO, J. M. Mota - **Direcção de obra : organização e controlo**. 3ª ed. Lisboa : AECOPS - Associação de Empresas de Construção, Obras Públicas e Serviços, 2007
- CARVALHO, João Pedro Sarmento Trigueiros Rodrigues - Ferramentas colaborativas nos processos de organização de uma empresa de construção - teletrabalho. (2020).
- CHAMIÇA, Cátia - Estruturas organizacionais, análise comparativa e a necessidade da sua existência. **ResearchGate**. (2022). doi: 10.13140/RG.2.2.32735.53927.
- CHIAVENATO, Idalberto - **Introdução à teoria geral da administração**. 7ª edição ed.
- Conjuntura Da Construção | Dezembro 2024** - [Em linha]. [S.l.] : Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas, dez. 2024 [Consult. 3 fev. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://www.aiccopn.pt/conjuntura-da-construcao-dezembro-2024/>>.
- COSTA, Maria Clara Fraga; SOUZA, Bruno Silvestre Silva; FELL, André Felipe De Albuquerque - Um Estudo da Estrutura Organizacional e as Mudanças Organizacionais: Proposta de um Novo Modelo. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**. (2024). doi: 10.22279/navus.2012.v2n1.p43-56.62.
- DIAS, Isabel - O inquérito por questionário : problemas teóricos e metodologicos gerais. (1994).
- FARIA, José - **Sebenta de Gestão de Obras e Segurança** [Em linha] [Consult. 29 jan. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://pt.scribd.com/document/259212835/SEBENTA-DE-GESTAO-DE-OBRAS-E-SEGURANCA>>.
- GARCIA GARCIA - DESIGN & BUILD** - [Em linha], atual. 21 mai. 2025. [Consult. 21 mai. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://www.garcia.pt/pt/>>.

KRAUS, Sascha *et al.* - Literature reviews as independent studies: guidelines for academic practice. **Review of Managerial Science**. . ISSN 1863-6691. 16:8 (2022) 2577–2595. doi: 10.1007/s11846-022-00588-8.

LÁZARO, Pedro Miguel Andrade - **Gestão Da Informação Na Construção – Aplicação De Ferramentas Colaborativas No Desenvolvimento De Projectos De Construção** [Em linha]. [S.l.] : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2010 Disponível em WWW:<URL:http://hdl.handle.net/10216/61375>. Tese de mestrado integrado. Engenharia Civil. Construções. Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia. 2010.

Lei n.º 40/2015 | DR. [Em linha] (15-06-01) [Consult. 17 mai. 2025]. Disponível em WWW:<URL:https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/lei/40-2015-67356985>.

LEITE, Diogo Nuno Martins De Saramago - Eficiência no processo construtivo - avaliação das perspetivas dos intervenientes na obra no âmbito dos conceitos da Lean Construction. 2015).

MAGALHÃES, Inês Cardoso - **Abordagem integrada entre boas práticas e desempenhos no setor da construção** [Em linha] [Consult. 2 fev. 2025]. Disponível em WWW:<URL:https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/68203>.

MARTINS, Mário Miguel Alves - **Aplicação de métodos de gestão originados na indústria do software a projectos de construção** [Em linha]. [S.l.] : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, set. 2011 Disponível em WWW:<URL:https://www.ordemdosengenheiros.pt/fotos/editor2/especializacoes/30_000149463.pdf>

MCKINSEY - **Reinventing construction: a route to higher productivity** | McKinsey [Em linha] [Consult. 29 jan. 2025]. Disponível em WWW:<URL:https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution/pt-BR>.

MEIRA, Alexandre Manuel Gonçalves - Direção De Obra – Preparação Individual. 2012).

MELLO, Hanna Cidade - Direção de Obra - proposta de procedimentos para melhorar a sustentabilidade das construções. 2023).

MOORE, Nick - **How to Do Research: The Practical Guide to Designing and Managing Research Projects** [Em linha]. [S.l.] : Facet, 2018 [Consult. 2 jun. 2025]. Disponível em WWW:<URL:https://www.cambridge.org/core/books/how-to-do-research/DA962A2B3CE8BA38597F5544EB2ABEE6>. ISBN 978-1-85604-594-0.

PICCHIAI, Djair - Estruturas Organizacionais Modelos. 2010).

PMBOK - [Em linha]. 5ª Edição ed. [S.l.] : Project Management Institute (PMI), 2013 [Consult. 6 fev. 2025]. Disponível em WWW:<URL:https://www.academia.edu/11595998/PMBOK_5a_Edicao_Portugues_BR>.

PRIMAVERA, Cegid - **Software de gestão para o setor da Construção** [Em linha], atual. 2025. [Consult. 18 mai. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://pt.primaverabss.com/pt/pagina/construcao/>>.

Relatório do Setor da Construção em Portugal 2020 - [Em linha]. [S.l.] : Instituto dos Mercados Públicos do Imobiliário e da Construção (IMPIC), 2020 [Consult. 3 fev. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://www.impic.pt/impic/pt-pt/relatorios-e-dados-estatisticos/relatorios-de-construcao>>.

RIBEIRO, Cândido - **Organização e Gestão de Obras- Otimizar Resultados**. 2.^a ed. Porto : Quântica Editora- Conteúdos Especializados, 2019

RODRIGUES, Rui Calejo - Apontamentos para a unidade curricular de fiscalização de obras – mesrado em engenharia civil - 2º ano – opção construções. (2024).

SILVA, Joana Rebelo Lopes Da - **Monotorização de KPI : análise de resultados e proposta de novos indicadores estudo de caso: Garcia Garcia, SA** [Em linha] [Consult. 21 mai. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<http://hdl.handle.net/10400.14/35163>>.

SOUSA, Hipólito - O setor da construção em Portugal: importância, desafios e oportunidades. (2023).

SOUSA, Luís Ribeiro Jacques De - **Digitalização da Gestão e Controlo da Mão-de-Obra em Estaleiro. Caso de estudo numa empresa de construção em Portugal** [Em linha]. [S.l.] : Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 13 jul. 2021 [Consult. 29 jan. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/134806>>.

TEIXEIRA DUARTE - Organograma - Teixeira Duarte, 2025. [Consult. 20 jul. 2025]. Disponível em WWW:<URL:<https://www.teixeiraduarte.pt/grupo/organograma/>>.

URQUHART, Cathy; LEHMANN, Hans; MYERS, Michael D. - Putting the ‘theory’ back into grounded theory: guidelines for grounded theory studies in information systems. **Information Systems Journal**. . ISSN 1365-2575. 20:4 (2010) 357–381. doi: 10.1111/j.1365-2575.2009.00328.x.

VIVANCOS, Adriano; CARDOSO, Francisco - Estruturas organizacionais e estratégias competitivas de empresas construtoras1. **ResearchGate**. 1999).