

DIGITALIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO – APLICAÇÃO DO SOFTWARE “PROCORE” A UM CASO DE ESTUDO

MÁRIO RUI FIÚZA DA ROCHA TAVEIRA

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

Orientador: Professor Doutor Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves

Responsável pelo acompanhamento do trabalho na empresa: Engenheiro Pedro Ferreira

JUNHO DE 2023

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2022/2023

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-5081446

✉ miec@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

Fax +351-22-5081440

✉ 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 Integrado em Engenharia Civil - 2022/2023 - *DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL, FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTO, PORTUGAL, 2023*

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.

À minha avó

*A persistência é o menor
caminho do êxito
Charles Chaplin*

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação só foi possível com a ajuda e colaboração de diferentes pessoas e instituições, deixando aqui o meu sentido agradecimento.

Ao Professor Miguel Gonçalves por aceitar este desafio e por partilhar comigo a sua sabedoria e conhecimento transmitidos ao longo deste trabalho. A sua orientação e motivação foram essenciais para o seu desenvolvimento e conclusão.

Ao Engenheiro Pedro Ferreira por me integrar na sua equipa de direção de obra bem como pela sua disponibilidade e preocupação demonstrada ao longo da execução deste documento tese.

Ao Engenheiro Carlos Cruz pelo seu à-vontade na partilha de experiências e vivências tanto profissionais como pessoais bem como pela partilha de conhecimento relativamente aos processos de gestão de uma obra.

À Engenheira Ana Gonçalves, expresse a minha gratidão pelos conselhos valiosos à cerca da escrita desta tese e por todos os momentos de partilha de experiências.

Gostaria de estender meus agradecimentos à Mariana e à Inês, que me apoiaram ao longo da realização desta tese, fornecendo opiniões construtivas e ajudando-me a finalizar este trabalho de forma eficaz.

Também gostaria de agradecer imensamente à Ana Sofia, que sempre acreditou em mim e me incentivou a dar o meu melhor.

Por fim, gostaria de agradecer especialmente à minha família, meu Pai, minha Mãe e meu irmão pelo apoio incondicional ao longo deste percurso académico, por sempre me apoiarem e estarem presentes nas derrotas e nas vitórias.

RESUMO

Atualmente a construção vive momentos desafiantes, existe falta de mão, encontra-se suscetível à variação dos preços e os regulamentos relativamente à qualidade, ambiente e segurança são exigentes levando a que haja pouca margem de erro durante a execução de uma obra. O grupo Casais, uma das grandes empresas de construção de Portugal tem vindo a apostar na inovação e na adoção de novas tecnologias de forma a tornar a construção um setor mais eficiente e sustentável.

Uma das estratégias adotadas pelo grupo Casais é a utilização do software procore como instrumento de gestão de obra com o objetivo de otimizar os processos inerentes à gestão de obra de forma a construir um mundo de forma mais eficiente.

Esta tese tem como principal objetivo estudar as várias funcionalidades deste software e as diferentes aplicabilidades em obra. Durante 4 meses foi possível acompanhar uma obra do grupo Casais e de que modo é que este instrumento ajuda os vários elementos da equipa de direção de obra nos vários processos inerente à execução de uma empreitada.

Com efeito, neste trabalho percebeu-se que a utilização deste software permite centralizar e armazenar a informação relativamente ao projeto, melhorar a comunicação entre as diversas entidades, recolher e depositar informação em tempo real à cerca da obra e possuir todos os documentos atualizados. Foi ainda realizado um questionário aos trabalhadores com o objetivo de perceber o domínio desta ferramenta por parte dos inquiridos e se consideram o procore como uma ferramenta eficiente e capaz de responder às necessidades da obra.

Este estudo concluiu que esta ferramenta tem o potencial e a ferramentas necessárias para que haja uma gestão de obra mais eficiente e capaz de responder aos novos desafios da construção. Este software é o exemplo de que é possível caminhar para uma construção mais digital, mais tecnológica. No entanto, analisando os dados provenientes do inquérito, é possível constatar que apesar de haver uma maioria que reconhece que a aplicação é eficiente, existe uma grande percentagem que não tem opinião à cerca deste assunto. Será importante analisar com mais detalhe este dado em específico de forma a chegar a uma conclusão mais concreta.

PALAVRAS-CHAVE: *Procore*, Digitalização da Construção, Gestão de Obra, Questionário, Ferramentas

ABSTRACT

Currently, the construction industry is facing challenging times, characterized by a shortage of skilled labour, susceptibility to price fluctuations, and demanding regulations regarding quality, environment, and safety. These factors leave little room for error during project execution. The grupo Casias, one of the major construction companies in Portugal, has been investing in innovation and adopting new technologies to make the construction sector more efficient and sustainable.

One of the strategies adopted by grupo Casais is the utilization of Procore software as a project management tool, aiming to optimize the inherent processes of construction management and contribute to building a more efficient world. The primary objective of this thesis is to study the various functionalities of this software and its diverse applications in construction projects. Over a period of four months, a construction project of grupo Casais was closely monitored to observe how this software assists the project management team in various processes associated with project execution.

Through this research, it was evident that the use of Procore software enables the centralization and storage of project-related information, improves communication among various stakeholders, provides real-time data collection and documentation updates. Additionally, a questionnaire was conducted among the workers to gauge their familiarity with and perception of the efficiency of Procore as a tool in meeting project needs.

This study concludes that Procore possesses the necessary potential and tools to facilitate more efficient project management and address the new challenges in the construction industry. It exemplifies the path towards a more digitized and technologically-driven construction sector. However, upon analyzing the survey data, it is noticeable that while a majority recognizes the software's efficiency, there is a significant percentage that does not hold an opinion on this matter. Therefore, further detailed analysis of this specific data is important to arrive at a more definite conclusion.

Key words: Procore, Construction Digitization, Project Management, tools, questionnaire

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	V
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 MOTIVAÇÃO	1
1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS.....	1
1.3. METODOLOGIA	2
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	2
2 ESTADO DA ARTE.....	3
2.1.SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	3
2.2. DESAFIOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	3
2.2.1. BAIXA PRODUTIVIDADE	3
2.2.2. REDUZIDA PREVISIBILIDADE	4
2.2.3. BAIXAS MARGENS DE LUCRO E FRAGILIDADE FINANCEIRA.....	5
2.2.4. FALTA DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA	7
2.2.5. FALTA DE INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	8
2.3. DIGITALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO.....	9
2.3.1. INTRODUÇÃO À DIGITALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	9
2.3.2. CONCEITO “CONSTRUÇÃO 4.0”	10
3 PROCORE.....	13
3.1. INTRODUÇÃO	13
3.2. ENQUADRAMENTO NA EMPRESA.....	13
3.3.OBJETIVOS DA EMPRESA	14
3.4.PROCORE	14
3.4.1. INTRODUÇÃO.....	14
3.4.2. MÓDULO PROJECT MANAGER – CORE TOOLS	19
3.4.2.1. FERRAMENTA PORTEFÓLIO.....	20
3.4.2.2. FERRAMENTA <i>HOME</i>	20
3.4.2.3. FERRAMENTA <i>DIRECTORY</i>	21
3.4.2.4. FERRAMENTA <i>TASKS</i>	22
3.4.2.5. FERRAMENTA <i>DOCUMENTS</i>	23

3.4.2.6. FERRAMENTA <i>REPORTS</i>	24
3.4.2.7 FERRAMENTA <i>ADMIN</i>	25
3.4.3 MÓDULO <i>PROJECT MANAGEMENT – PROJECT TOOLS</i>	25
3.4.3.1. FERRAMENTA <i>DRAWINGS</i>	26
3.4.3.2 FERRAMENTA <i>SPECIFICATIONS</i>	29
3.4.3.3. FERRAMENTA <i>SUBMITTALS</i>	31
3.4.3.4. FERRAMENTA <i>MEETINGS</i>	35
3.4.3.5. FERRAMENTA <i>PHOTOS</i>	39
3.4.3.6. FERRAMENTA <i>RFI - REQUEST FOR INFORMATION</i>	40
3.4.3.7. FERRAMENTA <i>CORRESPONDENCE</i>	43
3.4.3.8. FERRAMENTA <i>PUNCH LIST / SNAG LIST</i>	45
3.4.3.9. FERRAMENTA <i>ACTION PLANS</i>	48
3.4.3.10. FERRAMENTA <i>DAILY LOG / SITE DIARY</i>	51
3.4.3.11. FERRAMENTA <i>INCIDENTS</i>	52
3.4.3.12. FERRAMENTA <i>INSPECTIONS</i>	57
3.4.3.13. FERRAMENTA <i>OBSERVATIONS</i>	60
3.4.3.14. FERRAMENTA <i>FORMS</i>	61
3.4.3.15. FERRAMENTA <i>EMAILS</i>	63
4 A OBRA	65
4.1. INTRODUÇÃO.....	65
4.2. ENQUADRAMENTO	65
4.2.1. LOCAL	65
4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA.....	66
4.3. A OBRA EM NÚMEROS	69
4.4. PLANEAMENTO DA OBRA	69
4.5 EVOLUÇÃO DA OBRA	70
4.6 ORGANOGRAMA FUNCIONAL DA OBRA	72
5 APLICAÇÃO DO SOFTWARE PROCORE EM OBRA	73
5.1 ÂMBITO E OBJETIVO.....	73
5.2 ENQUADRAMENTO.....	73
5.3 METODOLOGIA.....	74
5.4 APLICAÇÕES DAS VÁRIAS FERRAMENTAS DO SOFTWARE	74
5.4.1. CRIAÇÃO DE PERFIL – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>PROJECT DIRECTORY</i>	74
5.4.2. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>PORTFOLIO</i>	75
5.4.3. <i>APP</i> DO SOFTWARE PROCORE - EDIÇÃO DO APLICATIVO	75

5.4.4. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>SITE DIARY</i>	76
5.4.5. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>REPORTS</i>	77
5.4.6. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>LOCATIONS</i>	78
5.4.7. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>DRAWINGS</i>	80
5.4.8. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>PHOTOS</i>	82
5.4.9. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>OBSERVATIONS</i>	84
5.4.10. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>INSPECTIONS</i>	84
5.4.11. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>SUBMITTALS</i>	87
5.4.12. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>RFI</i>	88
5.4.13. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA <i>EMAILS</i>	88
6 QUESTIONÁRIO RELATIVAMENTE À UTILIZAÇÃO DO PROCORE	89
6.1. ÂMBITO E OBJETIVOS.....	89
6.2. METODOLOGIA	89
6.3. TRATAMENTO DE RESULTADOS	89
6.4. ANÁLISE DE RESULTADOS	91
6.4.1. CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO RELATIVAMENTE ÀS FERRAMENTAS DO <i>PROCORE</i>	91
6.4.1.1. RESPOSTAS DOS DIRETORES DE OBRA	91
6.4.1.2. RESPOSTAS DOS ADJUNTOS DE OBRA	92
6.4.1.3. RESPOSTAS DOS PREPARADORES / TÉCNICOS DE PRÉ-CONSTRUÇÃO	93
6.4.1.4. RESPOSTA DOS ENCARREGADOS.....	94
6.4.1.5. RESPOSTAS DOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS.....	95
6.4.1.6. RESPOSTAS DOS TÉCNICOS DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA E DE QUALIDADE E AMBIENTE.....	96
6.4.1.7. CONCLUSÕES FINAIS.....	97
6.4.2. O <i>PROCORE</i> COMO INSTRUMENTO PARA ECONOMIA DE TEMPO.....	99
6.4.3. OPINIÃO DOS TRABALHADORES RELATIVAMENTE À EFICIÊNCIA DO <i>SOFTWARE</i> COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DA OBRA	100
6.4.4. OPINIÃO DOS TRABALHADORES RELATIVAMENTE À FACILIDADE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM E DE UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE</i>	103
7 CONCLUSÕES.....	107
7.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
7.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	109
7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS	109
ANEXOS	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Índice de produtividade e performance dos Estados Unidos da América entre 1964 e 2014.....	4
Figura 2 - Índice de produtividade por hora de trabalho dos Estados Unidos da América	4
Figura 3 - Relação entre exigência de projetos de engenharia e prazo final de entrega do projeto.....	5
Figura 4 - Margens de lucro das empresas de construção que constituem o TOP 30 global .	6
Figura 5 – TOP 30 das construtoras com maiores margens de lucro	6
Figura 6 - Profissões relatadas com maior frequência devido à escassez de mão de obra	7
Figura 7 – Percentagem de emprego ocupada por imigrantes nos principais grupos de profissões com escassez generalizada	8
Figura 8 - Mapa comparativo de resultados entre 2012 e 2022 por setores de atividade por região, retirado da análise realizada no documento “ <i>The 2022 EU Industrial R&D (Resource and Development) Investment Scoreboard</i> ”	9
Figura 9 Mapa comparativo de resultados entre 2012 e 2022 relativamente ao TOP 2500 de empresas que realizam investimento e pesquisa em inovação por setor de atividade e região	9
Figura 10 - Explicação do conceito “Construção 4.0”	10
Figura 11 - Cursos recomendados pelo software de acordo com o tipo de trabalho	14
Figura 12 - Cursos a realizar por um <i>Project Manager</i> certificado pelo software [20]	15
Figura 13 - Estrutura do <i>Procore</i> [20].....	16
Figura 14 - Níveis de permissões das <i>Core Tools</i> de acordo com o perfil definido no software	17
Figura 15 - Níveis de permissão das várias ferramentas de acordo com os perfis definidos no software: Empreiteiro Geral: Diretor de Obra e Arquiteto/Engenheiro.....	18
Figura 16 - Níveis de permissão das várias ferramentas de acordo com os perfis definidos no software: Encarregado Interno e Subempreiteiro.....	19
Figura 17 - Exemplo da página da ferramenta Portfolio [20] – editado pelo autor	20
Figura 18 - Exemplo da página da ferramenta Home [20] – editado pelo autor	21
Figura 19 - Exemplo da página da ferramenta Directory [20].....	22
Figura 20 - Exemplo da página da ferramenta Tasks [20] – editado pelo autor	22
Figura 21 - Exemplo da página da ferramenta Documents [20]	23
Figura 22 – Exemplo de página de upload de um documento [20] – editado pelo autor.....	23
Figura 23 - Exemplo da página de realização de um <i>template</i> de um <i>Report</i> com o objetivo de estudar os RFI's – pedidos de informação, que se encontram em aberto por projeto [20]....	24
Figura 24 - Exemplo da página de um relatório relativamente a pedidos de informação em aberto por projeto [20]	24

Figura 25 - Exemplo da página da ferramenta drawings [20]	26
Figura 26 - Exemplo de registo do número e título do desenho usando a tecnologia OCR [20] – editado pelo autor	26
Figura 27 - Exemplo de formatação correta da legenda de um desenho [20].....	27
Figura 28 - Exemplo da página de um desenho e as ferramentas disponíveis [20] – editado pelo autor.....	28
Figura 29 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Drawings</i> [20] – editado pelo autor	29
Figura 30 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Specifications</i> [20] – editado pelo autor	30
Figura 31 - Exemplo da página de criação de um <i>submittal</i> [20] – editado pelo autor	32
Figura 32 - Exemplo de email recebido solicitando a atenção do utilizador [20]	33
Figura 33 - Exemplo da página de resposta a um <i>submittal</i> [20]	33
Figura 34 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>submittals</i> [20] – editado pelo autor.....	34
Figura 35 - Página principal da ferramenta <i>Meetings</i> [20] – editado pelo autor.....	35
Figura 36 - Exemplo de página de criação de <i>meeting</i> [20] – editado pelo autor.....	36
Figura 37 - Exemplo de página de criação de um <i>meeting item</i> [20] – editado pelo autor.....	36
Figura 38 - Exemplo de página de um <i>meeting</i> após a reunião [20] – editado pelo autor	37
Figura 39 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>meetings</i> [20] – editado pelo autor.....	38
Figura 40 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>photos</i> [20] – editado pelo autor	40
Figura 41 - Exemplo de página de criação de um <i>RFI</i> [20] – editado pelo autor	41
Figura 42 - Seleção da resposta oficial a enviar ao subempreiteiro [20] – editado pelo autor	41
Figura 43 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>RFI</i> [20] – editado pelo autor	42
Figura 44 - Exemplo de página de criação de um <i>corresponde item</i> relativamente a um aviso de atraso [20] – editado pelo autor	43
Figura 45 - Exemplo de página de resposta a um <i>correspondence item</i>	44
Figura 46 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>correspondence</i> [20] – editado pelo autor	44
Figura 47 - Exemplo de criação de um <i>punch item</i> – II método [20] – editado pelo autor	46
Figura 48 - Opções de resposta a um <i>punch item</i> [20]	46
Figura 49 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Punch List</i> [20] – editado pelo autor	47
Figura 50 - Exemplo de página de criação de um <i>Action Plan</i> [20]	48
Figura 51 - Exemplo de página de definição dos <i>assignees</i> e de requisição das assinaturas [20] – editado pelo autor.....	49
Figura 52 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Action Plan</i> [20] – editado pelo autor.....	50
Figura 53 - Exemplo de página de relatório de carga de mão de obra desde 09/13/2020 a 09/26/2020 [20]	51

Figura 54 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Site Diary</i> [20] – editado pelo autor.....	52
Figura 55 - Exemplo da página de definição de emissão alertas consoante a gravidade do incidente [20].....	52
Figura 56 - Exemplo de página de criação de um <i>incidente</i> [20] – editado pelo autor	53
Figura 57 - Exemplo de página de relatório de ferimento/doença [20] – editado pelo autor..	54
Figura 58 - Exemplo de página de criação de relatório de danos de património [20] – editado pelo autor	55
Figura 59 - Exemplo de página de criação de relatório de danos ambientais [20] – editado pelo autor.....	55
Figura 60 - Exemplo de criação de relatório de um acidente que poderia ter ocorrido [20] – editado pelo autor.....	56
Figura 61 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>Site Diary</i> [20] – editado pelo autor.....	57
Figura 62 - Exemplo de página de criação de uma <i>inspection</i> [20] – editado pelo autor	58
Figura 63 - Exemplo de <i>template</i> de uma <i>inspection</i> [20] – editado pelo autor	59
Figura 64 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>inspection</i> [20] – editado pelo autor	60
Figura 65 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>observations</i> [20] – editado pelo autor	61
Figura 66 - Exemplo de um <i>form template</i> – ficheiro PDF editável [20]	62
Figura 67 - <i>Workflow</i> da ferramenta <i>forms</i> [20] – editado pelo autor.....	63
Figura 68 - Exemplo da página da ferramenta <i>Emails</i>	63
Figura 69 - Localização geográfica da obra.....	65
Figura 70 - Vista aérea do projeto “Fábrica 390”	66
Figura 71 - Planta de implantação do Piso 0	67
Figura 72 - Alçado Nascente (Avenida Serpa Pinto)	68
Figura 73 - Alçado Norte (Rua 1º de Dezembro)	68
Figura 74 - Alçado Poente (Rua Heróis de França).....	68
Figura 75 - Identificação dos principais trabalhos.....	69
Figura 76 - Macroplaneamento da obra.....	69
Figura 77 - Fotografias dos Blocos A e B respetivamente do dia 01/02/2023.....	70
Figura 78 - Fotografias dos Blocos C e D respetivamente do dia 01/02/2023	70
Figura 79 - Fotografias dos Blocos A, B e C respetivamente do dia 12/06/2023	71
Figura 80 - Fotografias do Bloco D e da fachada em betão aparente com pigmentação vermelha da Avenida Serpa Pinto e Rua 1º de Dezembro do dia 12/06/2023.....	71
Figura 81 - Página principal da ferramenta <i>Project Directory</i>	74
Figura 82 - Exemplo de página da ferramenta <i>Portfolio - Projects</i>	75
Figura 83 - Exemplo de página da ferramenta <i>Portfolio – My Open Items</i>	75

Figura 84 - Página principal da aplicação <i>Procore</i> num dispositivo móvel	76
Figura 85 - Página principal da ferramenta <i>site diary</i> em modo “calendário” do mês de abril	76
Figura 86 - Registo de quantidade de mão de obra no dia 11 de abril.....	77
Figura 87 - Exemplo de um relatório relativamente a carga de mão de obra durante o mês de abril	77
Figura 88 - Exemplo de um relatório que relaciona o tipo da inspeção e o seu estado, neste caso abertas.....	78
Figura 89 - Exemplo das localizações do projeto em estudo consoante o nível de pormenor: A1: Fabrica390>B2: Bloco A>C7: Piso2>D45: ApartamentoA2.2-F	78
Figura 90 - Exemplo de ficheiro PDF que contempla o código QR-code relativamente à localização: Bloco A, Piso 2, patamar de escada	79
Figura 91 - Exemplo de ferramentas disponíveis através da leitura do QR-Code.....	79
Figura 92 - Fotografia de aplicação do <i>QR-Code</i> à entrada do apartamento 2.1 do Bloco A - Piso 2.....	80
Figura 93 - Exemplo da página da ferramenta <i>Drawings</i> e as várias pastas	80
Figura 94 - Exemplo do resultado de pesquisa da expressão “Piso 4_laje_4”	81
Figura 95 - Exemplo de página da ferramenta <i>Photos</i>	82
Figura 96 - Conjunto de pastas com plantas inerentes ao registo fotográfico da obra.....	83
Figura 97 - Registo fotográfico da especialidade alvenarias do piso 2 com auxílio da planta de preparação de alvenarias do piso 2	83
Figura 98 - Exemplo de página de uma observação criada do tipo Boas Práticas	84
Figura 99 - Página da ferramenta <i>Inspections</i>	85
Figura 100 - Exemplo de página de criação de uma <i>inspection</i>	86
Figura 101 - Exemplo da página da ferramenta <i>submittals</i>	87
Figura 102 - Distribuição do número de trabalhadores consoante a função	90
Figura 103 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos diretores de obra	91
Figura 104 - Gráfico A: resposta à pergunta nº2; Gráfico B: resposta à pergunta nº3	92
Figura 105 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos adjuntos de obra.....	92
Figura 106 - Resposta por parte dos adjuntos do diretor de obra relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B	93
Figura 107 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção	93
Figura 108 - Resposta por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B	94
Figura 109 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos encarregados	94

Figura 110 - Resposta por parte dos encarregados relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B.....	95
Figura 111 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos técnicos administrativos	95
Figura 112 - Resposta por parte dos técnicos administrativos relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B.....	96
Figura 113 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos técnicos de prevenção e segurança e, de qualidade e ambiente.....	96
Figura 114 - Resposta por parte dos técnicos prevenção e segurança e, de qualidade e ambiente relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B	97
Figura 115 – Resposta à pergunta: “quais são as 3 ferramentas mais úteis” por parte de todos os utilizadores por cargo	98
Figura 116 – Horas economizadas usando o <i>procore</i> em comparação com o sistema anterior	99
Figura 117 - Horas economizadas usando o <i>Procore</i> em comparação com o sistema anterior em dados relativos por cargo	100
Figura 118 - Resposta à pergunta nº1 por parte de todos os inquiridos	101
Figura 119 - Resposta à pergunta nº2 por parte de todos os inquiridos	101
Figura 120 - Resposta à pergunta nº3 por parte de todos os inquiridos	102
Figura 121 - Resposta à pergunta nº4 por parte de todos os inquiridos	102
Figura 122 - Resposta à pergunta nº1 por parte de todos os inquiridos	104
Figura 123 - Resposta à pergunta nº2 por parte de todos os inquiridos	104
Figura 124 - Resposta à pergunta nº3 por parte de todos os inquiridos	104
Figura 125 - Resposta à pergunta nº4 por parte de todos os inquiridos	105
Figura 126 - Resposta à pergunta nº5 por parte de todos os inquiridos	105

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

Eng.º - Engenheiro

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado

OCR – Optical Character Recognition

GTC – gestão técnica centralizada

1

INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

O presente trabalho foi motivado pelos desafios que a indústria da construção vive atualmente com a busca constante de otimizar os processos construtivos com o intuito de reduzir os custos de construção e a pegada ecológica. Num mundo em que a tecnologia encontra-se presente cada vez mais, nos principais setores económicos, é imperativo que a indústria da construção aposte nas tecnologias a par das outras indústrias de modo a ser uma indústria mais eficiente e sustentável. De forma a cumprir este objetivo, é importante que as várias entidades: empreiteiro, fiscalização e projetistas interajam entre si de modo a mudar paradigma da construção atual.

Devido à crescente complexidade técnica das obras e às novas exigências regulamentares é necessário equipar as equipas de produção com ferramentas e com o intuito de otimizar os processos inerentes à gestão de uma obra. A tecnologia pode ser um elemento-chave para atingir uma melhor construção. A utilização de *softwares* de gestão de obra poderá permitir solucionar parte deste problema transmitindo a informação de forma mais rápida, clara e objetiva.

É às empresas que é atribuído muitas das vezes o papel como elemento disruptivo e inovador responsáveis por implementar novos métodos de trabalho. No entanto é necessário estudar a sua aplicação e acompanhar todo o processo de implementação de novas ideias. Registar as prós e especialmente os contras com o intuito de melhorar de forma a tornar-se um ativo económico da empresa.

1.2. ÂMBITO E OBJETIVOS

A presente dissertação foi desenvolvida no âmbito do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, com especialização em construções, na Faculdade de Engenharia do Porto. O trabalho foi proposto pelo autor ao grupo Casais.

O objetivo desta dissertação é estudar a aplicação do *software Procore* e analisar como este *software* contribui para uma gestão mais eficiente de uma obras. Além disso, pretende-se compreender a opinião dos colaboradores em relação a esse *software*, que foi recentemente introduzido na empresa.

Os principais sub-objetivos desta dissertação incluem o estudo dos processos de gestão de obra, a análise das funcionalidades e ferramentas do *software*, a observação de diversas situações de aplicação prática do *software* e a recolha da opinião dos trabalhadores em relação à eficiência desta ferramenta. Por fim, pretende-se identificar os aspetos a serem melhorados e, se possível, conceber propostas de aperfeiçoamento.

1.3. METODOLOGIA

O trabalho teve início com um estudo bibliográfico abordando os desafios enfrentados pela Indústria da Construção (IC) no contexto atual, as tecnologias emergentes associadas à digitalização da construção e os *softwares* disponíveis no mercado. Em seguida, foi realizado um estudo detalhado das ferramentas disponíveis no *software Procore* utilizado pela empresa. Foram exploradas as diversas aplicações desse *software* na obra específica, nomeadamente a Fábrica 390. Posteriormente, realizou-se um estudo para avaliar a opinião dos trabalhadores sobre a aplicabilidade desse *software*. Por fim, com base em todo o trabalho realizado, foram apresentadas as conclusões e discutidos os desenvolvimentos futuros pertinentes.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada em sete capítulos distintos, que se encontram logicamente interligados, a fim de proporcionar uma compreensão coerente do trabalho desenvolvido.

No primeiro capítulo é feita uma breve introdução, na qual são apresentados os objetivos e o âmbito deste trabalho, bem como o seu âmbito, objetivos e a metodologia utilizada.

O segundo capítulo aborda o estado da arte, explorando os desafios enfrentados pelo setor da construção atualmente, bem como as tecnologias emergentes que caracterizam o conceito de construção 4.0 e os *softwares* disponíveis no mercado.

O terceiro capítulo consiste na explicação do módulo *Project Management* do *software Procore* em que são abordadas de forma concisa e clara as funcionalidades do *software*.

O quarto capítulo descreve a obra em que foi possível estudar e visualizar as várias aplicações do *software*.

No quinto capítulo, são descritas as diversas aplicações do *Procore* em obras, exemplificando situações e processos de gestão de obras nos quais essa ferramenta pôde contribuir para uma gestão mais eficiente.

O sexto capítulo apresenta os resultados do questionário realizado aos trabalhadores que compõem as equipas de produção do grupo Casais.

Por fim, no sétimo capítulo, são apresentadas as conclusões do presente trabalho, refletindo sobre as vantagens e desvantagens da aplicação desse *software* em obras, além de se discutir possíveis desenvolvimentos futuros.

2

ESTADO DA ARTE

2.1. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo encontra-se uma caracterização dos desafios da Indústria da Construção, colocando-se em perspectiva os restantes e mais relevantes setores de indústria. Posteriormente é abordado o conceito “Construção 4.0” e efetuado um estudo da literatura existente relativamente a este tema. Por fim é abordado um conjunto de softwares de gestão de obra idênticos ao *Procore*.

2.2. DESAFIOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

2.2.1. BAIXA PRODUTIVIDADE

Uma das principais características da indústria da construção é a sua reduzida produtividade quando comparada com outras indústrias. De acordo com o *World Economic Forum Report: “Shaping the Future of Construction”* [1] demonstra uma redução de 19% em produtividade na construção americana, enquanto noutras indústrias não agrícolas apresenta um aumento de 153% no mesmo período como é possível constatar na Figura 1.

US Industry Productivity and Performance, 1964-2012

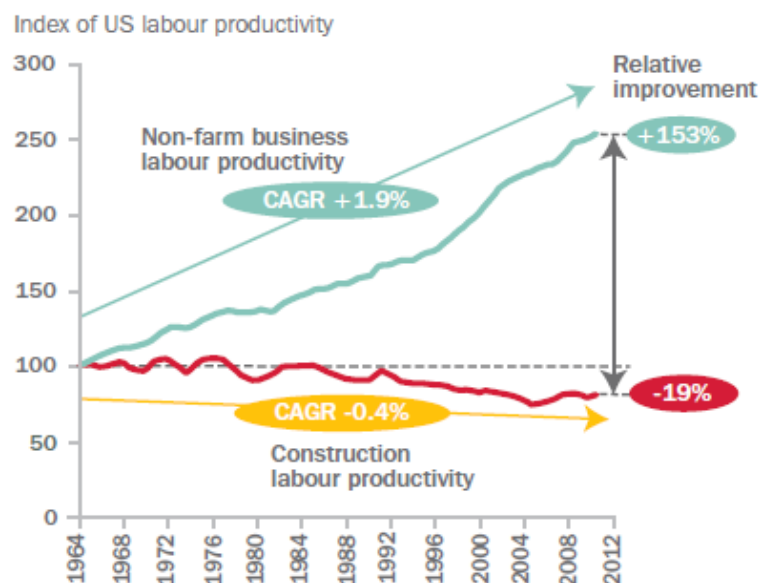


Figura 1 - Índice de produtividade e performance dos Estados Unidos da América entre 1964 e 2014

Outro documento que mostra igualmente que a produtividade no setor da construção manteve-se constante na indústria da construção na Europa é o relatório “*Productivity in construction*” [2] apresentado pelo “*The Chatered Institute of Building*” como é possível constatar na Figura 2.

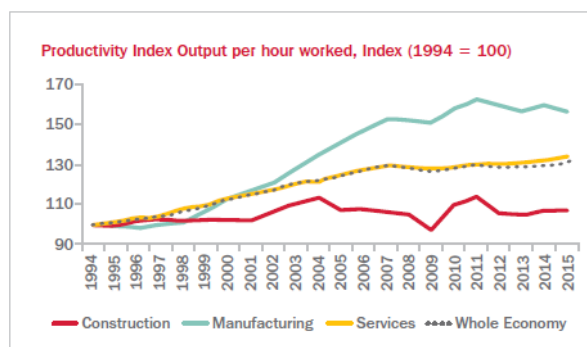


Figura 2 - Índice de produtividade por hora de trabalho dos Estados Unidos da América

De acordo com a Figura 2 é possível concluir que o aumento de produtividade coincide com os períodos de recessão económicos. Este dado indica que em períodos de elevada produção, menos trabalhadores produtivos entram na indústria diluindo o valor de produtividade geral. Esse dado estatístico deve-se ao facto de a produção de trabalho com recurso a mão de obra ser dominante, ao contrário de outras indústrias em que a produção de trabalho com recurso a automação é muito mais significativa. Outros factores que fazem esta indústria menos produtiva são a falta de definição dos projetos, havendo uma propensão para a realização de alterações constantes por parte do cliente ao longo do processo de execução. Isto gera problemas organizacionais e de eficiência de um ponto de vista global.

2.2.2. REDUZIDA PREVISIBILIDADE

Esta indústria sofre em muitos dos casos a dificuldade de executar o projeto dentro dos custos, prazos e parâmetros de qualidade conforme o projeto. A falta de previsibilidade que muitas vezes já se encontra normalizada nesta indústria deve-se, em certas situações, às condições atmosféricas bem como a

inesperadas condições do solo, correlacionando-se com o nível de complexidade do projeto (de acordo com o estudo “*Managing the Risk of Delayed Completion in the 21st Century*” [3] como é descrito na Figura 3.

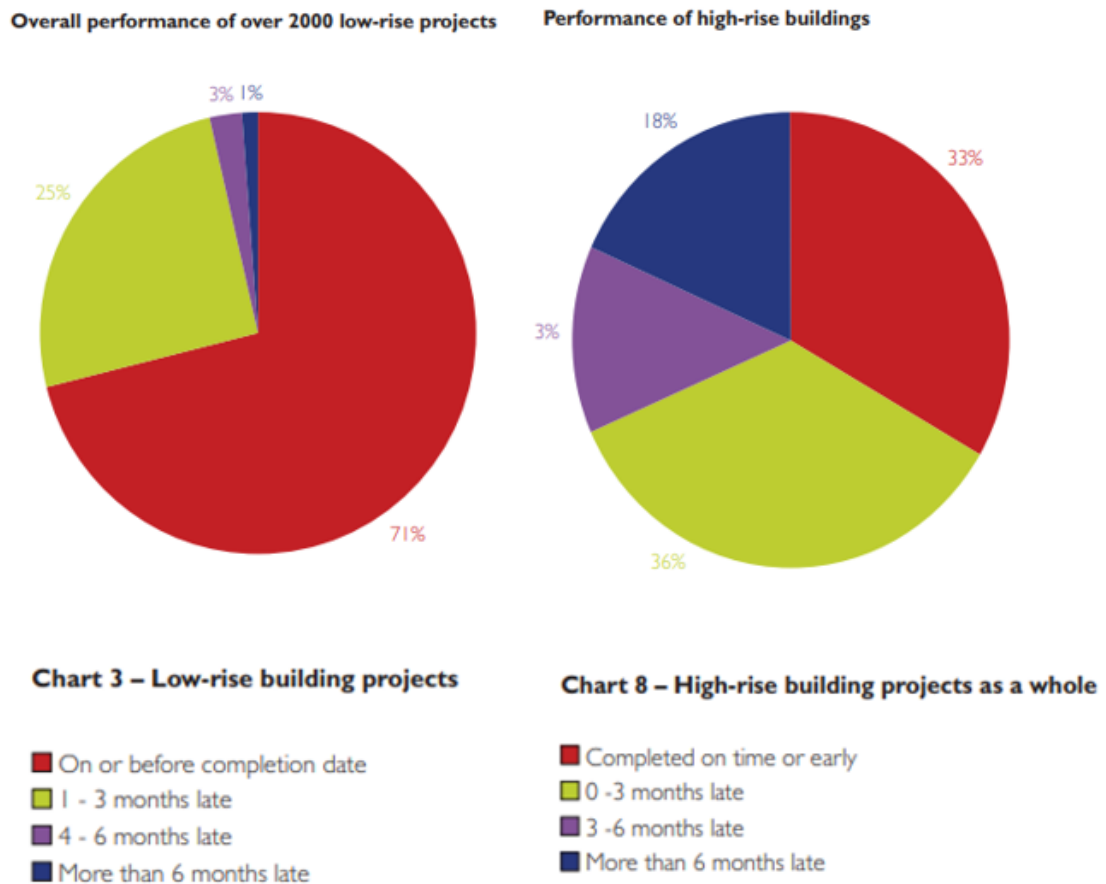


Figura 3 - Relação entre exigência de projetos de engenharia e prazo final de entrega do projeto

2.2.3. BAIXAS MARGENS DE LUCRO E FRAGILIDADE FINANCEIRA

A indústria de construção é extremamente dependente da situação macroeconómica que se vive no período em questão. Em períodos de recessão económica o setor construtivo sente um forte impacto refletindo a fragilidade financeira bem como as baixas margens de lucro desta indústria. Outro fator que ajuda a compreender a situação desta indústria são interesses opostos do cliente e do empreiteiro. Querendo a empresa de construção retirar o maior lucro possível, o cliente quer precisamente o oposto, originando em muitos casos a adjudicação da empreitada a um empreiteiro que proponha o valor mais baixo, consequentemente resultam baixas margens de lucro.

De acordo com o GPoC 2021 (*Global Powers of Construction 2021*) [4] o valor média das margens de lucro das empresas de construção que constituem o TOP 30 global consideradas neste estudo foi de 4,5% em 2021 como é possível constatar consultando a Figura 4.

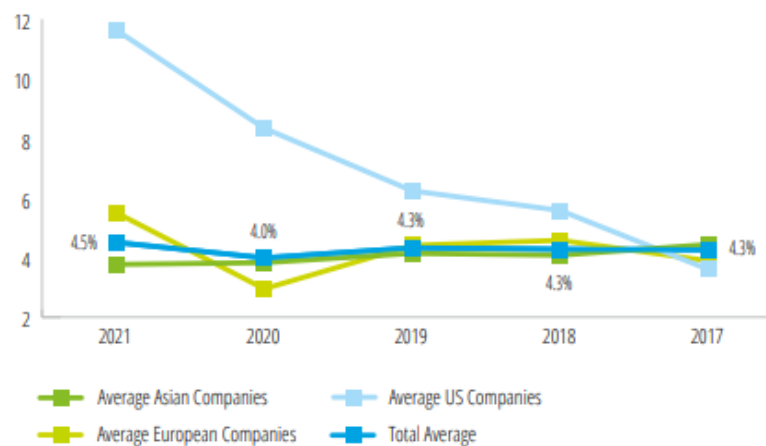


Figura 4 - Margens de lucro das empresas de construção que constituem o TOP 30 global

Consultando a Figura 5 é possível constatar que este valor é fortemente influenciado pelas construtoras com elevada atividade no setor habitacional, obtendo margens mais lucrativas que as restantes empresas setores.

Company	Net Income / Total Sales	
	2021	2020
LENNAR *	16.3%	11.4%
D.R. HORTON *	15%	12%
PULTEGROUP *	14.0%	12.7%
ACS	10.9%	2.7%
L&T	10.5%	6.4%
DAIWA *	8.2%	8.4%
SEKISUI *	6.7%	6.1%
TAISEI	6.3%	7.0%
EIFFAGE	6.2%	3.8%
IIDA *	5.8%	3.9%
OBAYASHI	5.7%	5.7%
SHIMIZU	5.3%	5.8%
SAMSUNG C&T	5.3%	3.8%
KAJIMA	5.2%	5.2%
SKANSKA	4.8%	6.2%
AVERAGE	4.5%	4.0%
VINCI	4.4%	2.3%
DAITO *	4.2%	5.7%
CSCEC	4.1%	4.5%
STRABAG	3.9%	2.7%
BOUYGUES	3.5%	2.2%
CCCC	3.4%	3.1%
HDEC	3.1%	1.3%
JACOBS	3.1%	3.9%
POWERCHINA	3.0%	3.2%
CEEC	3.0%	3.2%
CRCC	2.9%	2.8%
CREC	2.8%	2.8%
MCC	2.3%	2.3%
AECOM	1.5%	(1.2%)
SCG	1.3%	1.4%
AVERAGE, ASIAN COMPANIES	3.8%	3.8%
AVERAGE, US COMPANIES	11.6%	8.3%
AVERAGE EUROPEAN, COMPANIES	5.5%	2.9%
AVERAGE EXCLUDING HOMEBUILDERS	3.8%	3.4%

(*) Companies with significant homebuilding activity.

Source: Global Powers of Construction (GPoC) 2021.

Figura 5 – TOP 30 das construtoras com maiores margens de lucro

2.2.4. FALTA DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA

De acordo com o estudo “*The next normal in construction*” [5] em junho de 2020 a indústria da construção representa 13% do PIB (produto interno bruto) mundial. Após 15 anos desde a crise de 2008 a indústria da construção está a experienciar uma recuperação global, no entanto, um dos grandes desafios que esta indústria vivencia a nível global, principalmente em países desenvolvidos, (países membros da União Europeia, EUA, Hong-Kong) é a falta de mão de obra qualificada. Acontecimento que se verifica quando os empregadores não conseguem encontrar trabalhadores no mercado de trabalho com as qualificações necessárias.

A falta de mão de obra existente na indústria da construção de acordo com *Seung H.* [6] decorre do envelhecimento da classe operária e da não captação de novos trabalhadores devido à má imagem que esta indústria transmite, nomeadamente a ausência de planos de carreira, baixos salários e carência de condições no local de trabalho .

De acordo com o documento “*Report on Labour Shortages and Surpluses November 2021*” [7] realizado pela “*European Labour Authority*” existe uma elevada escassez de mão de obra nos trabalhos ligados à engenharia e construção na União Europeia. Consultando a Figura 6 é possível constatar as atividades com maior falta de profissionais nos vários países da UE nomeadamente: picheleiros, soldadores, engenheiros civis, engenheiros civis técnicos, carpinteiros e marceneiros, ferramenteiros e trabalhadores relacionados, colocar e realizar acabamentos betão, instaladores de AVAC, pedreiros, eletricistas, instaladores de sistemas eletromecânicos e telhadores.

Occupation	Number of reporting countries/regions	Occupation	Number of reporting countries/regions
Plumbers and Pipe Fitters	19	Applications Programmers	11
Nursing Professionals	18	Health Care Assistants	11
Systems Analysts	17	Motor Vehicle Mechanics, Repairers	11
Welders and Flame Cutters	17	Nursing Associate Professionals	11
Heavy Truck and Lorry Drivers	16	Specialist Medical Practitioners	11
Civil Engineers	14	Civil Engineering Technicians	10
Software Developers	14	Metal Working Machine Tool Setters	10
Carpenters and Joiners	13	Toolmakers and Related Workers	10
Concrete Placers and Finishers etc.	13	Accountants	9
Generalist Medical Practitioners	13	Air Conditioning/Refrigeration Mech.	9
Agricultural & Ind. Machinery Mechanics	12	Cooks	9
Bricklayers and Related Workers	12	Roofers	9
Building and Related Electricians	12	Software Developers nec.	9
Electrical Mechanics and Fitters	12	Web and Multimedia Developers	9

Source: Analysis of data submitted by EURES National Coordination Offices

Figura 6 - Profissões relatadas com maior frequência devido à escassez de mão de obra

De acordo com o documento “*Review of the Construction Labour Demand and Shortages in the EU*” realizado por “*Belinda Brucker Juricic*” [8] os países mais desenvolvidos da UE, Norte de Europa, tem vindo a tentar solucionar esta questão recorrendo a mão de obra de emigrantes proveniente dos países do Sul da Europa. Consequentemente, os países mais pobres da Europa vêm este problema intensificar-se, e tentam a adotar como solução o recrutamento de mão de obra proveniente de países em desenvolvimento. Para que estes fenómenos aconteçam é necessário atrair emigrantes com qualificações que faltam no mercado de trabalho e reduzir as barreiras administrativas de acolhimento de trabalhadores estrangeiros. Consultando a Figura 7 é possível constatar que o setor da construção emprega entre 12% e 17% de mão de obra emigrante, contudo é expectável que esta percentagem aumente devido ao crescimento de produção desta indústria, á diminuição da população e ao envelhecimento da classe operária. A mão de obra emigrante não será a solução deste problema socioeconómico da UE, mas conseguirá mitigar esta questão estrutural.

Skills groups	Total employed	Residents born elsewhere	Share of employment
Software professions	3,441,000	548,000	16%
Healthcare professions	5,161,000	541,000	11%
Construction craft workers	6,443,000	1,090,000	17%
Engineering craft workers	6,889,000	837,000	12%
Total employed	21,934,000	3,016,000	14%

Figura 7 – Percentagem de emprego ocupada por imigrantes nos principais grupos de profissões com escassez generalizada

2.2.5. FALTA DE INVESTIMENTO EM INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

A Inovação por definição é a adoção de novos conhecimentos de forma a melhorar o valor dos produtos, processos e serviços. De maneira a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos é crucial reconhecer o impacto que a inovação tem numa sociedade e, consequentemente, a contribuição que esta tem no desenvolvimento de um país. O departamento do comércio e da Indústria do Reino Unido [9] afirmou que a inovação é a exploração de forma correta de novas ideias e que é a chave para competir eficazmente no crescente e dinâmico ambiente global, reforçando a sua importância neste setor

A construção é um setor vital que contribui significativamente para a economia de todos os países. Em países como os EUA, Itália e França o setor da construção representa 4-5% do PIB (Produto Interno Bruto) e em países em desenvolvimento como a China representa 7-8% do PIB.

Embora a indústria da construção tenha um papel importante na economia global, a pesquisa e aplicação de novas tecnologias é substancialmente reduzida quando comparado com outras indústrias. Este dado deve-se ao facto de a própria indústria ser muito conservadora e adversa à mudança, existindo uma perceção cultural errada relativamente às vantagens e possíveis utilidades da tecnologia. Porém, a ideia de ser necessário um elevado investimento inicial, bem como a falta de competências dos profissionais relativamente ao funcionamento das novas tecnologias não promove a adoção e implementação das mesmas. A realização do documento “*The 2022 EU Industrial R&D (Resource and Development) Investment Scoreboard*”, [10] tem como objetivo estabelecer a comparação do desempenho das indústrias impulsionadas pela inovação na UE, com as restantes indústrias a nível mundial, fornecendo a investidores e empresas uma base de dados alusiva ao investimento dos recursos e pesquisa realizada por cada uma das empresas, para comparar a performance individual das várias empresas competidoras nos respetivos setores.

Consultando a Figura 8 é possível concluir que o setor da construção é um dos setores que menos investe na pesquisa e desenvolvimento de acordo com “*The 2022 EU Industrial R&D (Resource and Development) Investment Scoreboard* “. A indústria da construção possui uma baixa pontuação, correspondente a 2,8%, contrastando com a indústria de cuidados de saúde, com pontuação de 21,5%, ou com a indústria automóvel que possui uma pontuação de 13,9%.

SB Sectors	SB average		EU		Japan		China		US	
	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022
Aerospace & Defence	3,4%	1,6%	6,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	3,6%	1,7%
Automobiles & other transport	16,2%	13,9%	28,8%	32,5%	25,5%	29,2%	14,6%	9,2%	9,5%	6,3%
Chemicals	3,7%	2,3%	3,5%	2,8%	7,1%	6,9%	0,5%	1,9%	3,1%	1,1%
Construction	1,2%	2,8%	1,2%	1,5%	1,3%	1,2%	13,2%	12,6%	0,3%	0,1%
Energy	3,0%	1,8%	3,5%	2,9%	1,2%	0,9%	13,0%	3,5%	1,7%	0,6%
Financial	1,7%	1,8%	3,1%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,3%	0,8%
Health industries	21,0%	21,5%	15,3%	20,0%	11,3%	13,5%	1,9%	7,0%	26,2%	28,2%
ICT producers	24,8%	22,6%	18,3%	14,8%	22,3%	18,4%	33,7%	26,6%	26,8%	22,2%
ICT services	10,2%	19,8%	5,9%	7,7%	5,9%	8,3%	6,7%	17,7%	17,5%	33,1%
Industrials	6,7%	5,0%	8,3%	6,0%	10,0%	7,8%	12,8%	10,4%	4,6%	1,9%
Others	8,0%	6,9%	6,1%	4,9%	15,3%	13,9%	3,5%	9,7%	6,4%	4,1%

Note: red = lower than Scoreboard average, green = higher than Scoreboard average

Source: The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, European Commission, JRC/DG RTD.

Figura 8 - Mapa comparativo de resultados entre 2012 e 2022 por setores de atividade por região, retirado da análise realizada no documento “The 2022 EU Industrial R&D (Resource and Development) Investment Scoreboard”

Consultando a Figura 9 existe apenas 65 empresas no TOP 2500 do setor da construção que realizam investimento em pesquisa e desenvolvimento.

Number of companies	SB2012						SB2022					
	EU	JP	CN	US	RoW	Total	EU	JP	CN	US	RoW	Total
Aerospace & Defence	13	1	0	21	18	53	10	0	5	15	14	44
Automobiles & other tr	44	52	19	37	29	181	34	28	54	37	27	180
Chemicals	23	55	4	38	28	148	16	28	33	21	17	115
Construction	21	27	11	7	10	76	9	10	35	4	7	65
Energy	32	18	5	12	24	91	26	10	20	10	14	80
Financial	31	0	0	9	17	57	22	0	12	9	18	61
Health industries	82	44	13	185	65	389	68	31	92	309	67	567
ICT producers	65	98	53	226	157	599	42	45	153	112	102	454
ICT services	44	15	18	129	53	259	30	6	83	203	40	362
Industrials	92	87	36	55	58	328	57	36	99	35	35	262
Others	72	83	17	77	70	319	47	39	92	67	65	310
Total	519	480	176	796	529	2 500	361	233	678	822	406	2 500

Figura 9 Mapa comparativo de resultados entre 2012 e 2022 relativamente ao TOP 2500 de empresas que realizam investimento e pesquisa em inovação por setor de atividade e região

2.3. DIGITALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

2.3.1. INTRODUÇÃO À DIGITALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Desde o início do século XXI, verificaram-se grandes avanços tecnológicos e científicos que promoveram o decorrer de mudanças significativas no setor da indústria da construção. Estas mudanças foram motivadas particularmente pelo aumento do uso de computadores bem como a implementação de Sistemas Cyber-físicos. nossa evolução nos processos produtivos denominou-se como sendo a 4ª Revolução Industrial- “Indústria 4.0”, termo pela primeira vez referido na Alemanha em 2011 por Drath & Horch [11]. O sector da construção a par dos outros setores como a indústria e a banca, acompanhou esta transição por meio da introdução de tecnologias digitais e sistemas cyber físicos que prometeram reconfigurar o modo como se constrói, modo esse designado por: “Construção 4.0”.

Seguem-se alguns exemplos de tecnologias digitais: *Buiding Information Modelling (BIM)*, sistemas aéreos não tripulados - *drones*, softwares de gestão de projetos e de construção baseados na *Cloud*, *virtual reality (VR)*, inteligência artificial, *cyber* segurança, blockchain, leitores laser e análise de *big data*. Na categoria de sistemas *cyber*-físicos estão a robótica e automação, trabalhadores e equipamento com sensores. A introdução destas novas tecnologias poderá representar uma oportunidade para o aumento da competitividade entre empresas, tendo um impacto positivo relevante na sua produtividade bem como na qualidade do seu produto, aperfeiçoando o seu serviço para com o cliente. Para além disto tem-se vindo a provar que a aplicação destas tecnologias como o *BIM*, sensores, *softwares* de gestão baseados na *Cloud* têm um papel fundamental na construção de um mundo mais sustentável.

2.3.2. CONCEITO “CONSTRUÇÃO 4.0”

De forma a entender de forma correta o conceito “Construção 4.0” é necessário proceder a um estudo aprofundado da literatura evitando uma possível ambiguidade relativa a verdadeira definição do conceito, “Construção 4.0” não é apenas a construção tradicional com melhorias tecnológicas, é sim uma nova abordagem vista de um novo prisma da construção. A “Construção 4.0” é otimização dos métodos de trabalho relacionando vários processos, materiais e tecnologias disponíveis atualmente no mercado [12]. Uma das possíveis teorias que caracteriza o conceito de “Construção 4.0” está assente em 2 pilares: digitalização da indústria da construção e industrialização dos processos construtivos como é demonstrado na Figura 10.

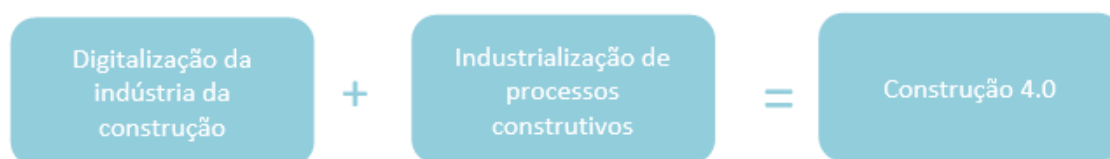


Figura 10 - Explicação do conceito “Construção 4.0”

Digitalização é o processo de organizar e transformar a informação em um conjunto de dados, distinto, de natureza digital, que pode ser processada em aparelhos eletrónicos como computadores, telemóveis e tablets através do uso de softwares e da internet. A digitalização na indústria da construção é atualmente crucial na transformação das três principais fases de um projeto de engenharia civil - projeto, execução e operação. O facto de adotar tecnologias digitais ao longo do ciclo de vida de um projeto permite reduzir a incerteza e promover a qualidade na construção. Douglas [13] identifica enumeras aplicações da tecnologia digital na construção como por exemplo:

- Controlo/planeamento de custos
- Resolução de conflitos
- Estimação de custos preliminares
- Resolução de conflitos
- Realização do desenho do projeto
- Análise estrutural
- Preservação do prazo definido

Douglas enumera vários benefícios identificados na literatura:

- Aumenta a produtividade
- Aumenta a velocidade de trabalho
- Melhoria da qualidade da documentação

- Melhor comunicação entre as várias partes envolvidas no projeto
- Simplificação dos métodos de trabalho
- Redução de erros de construção

A industrialização de processos construtivos foca na automatização da construção, o que consiste na aplicação de um conjunto de tecnologias e processos do setor produtivo de forma a melhorar objetivos chave de um projeto – tempo, custo, qualidade, sustentabilidade e segurança. Este novo conceito transforma completamente a maneira como a indústria da construção é concebida, onde a implementação de ferramentas digitais desempenha um papel principal no aumento da produtividade dos processos construtivos, o que por sua vez tem um impacto direto na receita final da empresa. Os processos de fabricação estão incluídos visto que as empresas de produção são uma fonte de inovação pois podem ser fornecedoras e criadoras de novas ideias. Através da leitura de um conjunto da literatura existente é possível constatar que a industrialização de processos construtivos tem um grande impacto positivo ao longo do ciclo de vida de um edifício – projeto, execução e manutenção. Por exemplo, Jaillon e Poon [14] concluíram que é possível obter uma redução de custos no valor de 20% adotando a pré fabricação comparado com construção “on-site” nem construções de Hong Kong. Gibb and Isack, Blismas and wakefield (2009) [15] e Steinhardt [16] apresentaram enúmeros benefícios de custos indiretos associados com pré-fabricação como por exemplo: redução de custos e de congestionamento do estaleiro, geração de lucro mais previamente para os clientes. Court, Gibb [17] e Chen (2010) [18] apresentam que a industrialização de processos construtivos pode reduzir os riscos de segurança em 35% devido a haver melhores condições de trabalho e um controlo mais exigente numa fábrica. Ao adotar a pré-fabricação é possível reduzir os impactos negativos ambientais do setor da construção devido ao aumentando da reutilização de materiais/componentes, mas também pelo efeito da redução do desperdício e das emissões de gases prejudiciais ao ambiente. No entanto também é possível melhorar a qualidade mantendo os custos comparando com uma construção “on-site”, pois existe um controlo mais rígido na produção de forma a minimizar as tolerâncias de erros de acordo com Gann 1996 [19]. A pré-fabricação tem vários benefícios em grupos que normalmente são excluídos do mercado de trabalho da construção como mulheres, pessoas com idade avançada e com deficiência.

2.4. SOFTWARES PARA GESTÃO DE OBRA

De acordo o documento “*Global Powers of Construction*” [4] atualmente, as empresas de construção encontram-se sob pressão para entregar projetos de elevada qualidade dentro do tempo e orçamento previstos. Embora os fatores externos permaneçam fora do controle das empresas, a implementação de novas tecnologias pode ajudar a aumentar a visibilidade e combater as ineficiências dos processos. A adoção de *softwares* de gestão de obra poderá ser uma das estratégias das empresas a implementar de forma a tornar a construção uma atividade económica mais eficiente.

Atualmente já existem softwares disponíveis no mercado nomeadamente:

- Procore
- Plangrid
- Primavera P6
- Autodesk Bim 360
- ViewPoint
- Builder Trend

O Procore é possui uma vasta gama de recursos abrangendo desde a gestão de documentos até o controle de qualidade. A interface deste software é intuitiva e a capacidade de integração de outras ferramentas de software tornam uma escolha comum entre as empresas de construção. Por outro lado, o Autodesk Bim 360 destaca-se pelas suas funcionalidades de modelação 3D e acompanhamento do projeto em tempo real. Esta plataforma permite que os profissionais da construção partilhem informações em um ambiente centralizado, aumentando a eficiência e reduzindo erros.

O Primavera P6 é amplamente utilizado para o planeamento e execução de cronogramas de projetos complexos. Este software disponibiliza recursos avançados de análise de dados, fazendo com que os coordenadores de projetos identifiquem os problemas atempadamente e tomem decisões informadas. Já o Viewpoint é uma solução abrangente que aborda desde a contabilidade até a gestão de equipamentos e recursos humanos. Este software oferece uma visão global da construção, facilitando a coordenação dos vários aspectos do projeto.

O Plangrid é especialmente valorizado pela sua capacidade de gerir e organizar desenhos e documentos, permitindo que as equipas de trabalho tenham acesso a informações atualizadas e que haja uma colaboração eficiente. Por fim, o Builder Trend é uma solução direcionada especialmente para construtoras, oferecendo recursos como gestão de clientes, estimativas de custos e planeamento de tarefas. Este software simplifica a gestão de projetos, desde o início até à conclusão, melhorando a comunicação e a transparência entre as várias entidades.

Em suma, estes softwares de gestão de obra têm as suas próprias vantagens e diferem em termos de ferramentas. A escolha do software mais adequado dependerá das necessidades específicas e de métodos de trabalho de cada empresa. A implementação de uma ferramenta eficiente pode trazer benefícios significativos, como redução de erros, maior produtividade e melhor colaboração, ajudando a impulsionar o sucesso dos projetos de construção.

3

PROCORE

3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo irá ser apresentado o *software Procore*. Nas próximas páginas irão ser explicadas as várias funcionalidades e até mesmo demonstrados alguns conceitos simples de modo a perceber as várias vantagens que este programa poderá trazer à gestão de uma obra.

Este programa é usado cada vez mais por empresas ligadas ao setor da construção a nível mundial sendo que já é utilizado por diversas empresas portuguesas como a CASAIS, Mota-Engil e a ACA E&C. De notar que o programa já referenciado encontra-se em diferentes fases de implementação nas diversas empresas. A Mota-Engil está a iniciar o processo de implementação deste software em algumas obras, no entanto, a CASAIS, já tem o software implementado em todas as suas empreitadas tendo-o adquirido durante o início do ano de 2021. Na presente dissertação, irá ser abordado no capítulo 4 o estudo da aplicação deste software numa empreitada em concreto sendo esta, a “Fábrica 390”.

3.2. ENQUADRAMENTO NA EMPRESA

A CASAIS, empresa acolhedora da presente dissertação, é uma das maiores construtoras em Portugal. Nos últimos anos tem sido constante o investimento na inovação por parte desta empresa com o intuito de responder aos desafios que a indústria da construção vive atualmente. A otimização de processos construtivos através da industrialização e de pré-construção off-site, bem como a adoção de novas tecnologias como por exemplo o uso de softwares como o BIM e o *Procore* são algumas das estratégias adotadas por parte da CASAIS. Assim, será possível promover uma construção cada vez mais sustentável e eficiente garantindo a qualidade da execução da construção.

3.3. OBJETIVOS DA EMPRESA

Há 2 anos, a CASAIS investiu na aquisição do módulo Project Management do *Procore*. Esta empresa rapidamente percebeu as vantagens em utilizar este tipo de software na gestão de uma empreitada, no entanto, este possui uma vasta gama de funcionalidades e ferramentas as quais são precisas de ser introduzidas nas equipas de direção de obra da empresa no seu dia-a-dia. Embora a empresa faculte formações periódicas e suporte informático constante aos seus trabalhadores nunca é demais o estudo e a partilha de conhecimento. Posto isto, a CASAIS pretende incentivar o uso deste software em obra, expondo as funcionalidades deste programa relativamente a um caso prático. definida.

3.4. PROCORE

3.4.1. INTRODUÇÃO

O *Procore* é um programa norte americano de gestão de projetos, gestão de custos, comunicação e colaboração, direcionado para a indústria da construção. Este *software* foi colocado no mercado em 2002 por *Tooe Courtemanche*, atual CEO da empresa. Atualmente este programa é cotado na bolsa de Nova Iorque e, pela análise anual de 2022, teve uma receita de 720 milhões de dólares o que equivale a um aumento de 40% relativamente ao ano anterior. Para além disso, é considerado pelo G2 como um dos melhores produtos de *software* de gestão de obra presentes no mercado.

Contudo, as informações relativas a este *software* ainda são escassas, não havendo nenhum artigo ou até mesmo manual/livro a explicar o programa nem as suas vantagens/desvantagens e funcionalidades. Cabe, portanto, ao utilizador experimentar e retirar as suas próprias conclusões. Tendo em conta que não é disponibilizado ao utilizador um período de teste sem ter de ser adquirido, os potenciais clientes podem solicitar uma reunião de demonstração ou realizar diversas formações disponibilizadas na página web do *Procore* para perceber o seu modo de funcionamento. Na Figura 11 e Figura 12 é possível constatar os vários cursos disponíveis dependendo da função do utilizador e o os cursos aconselhados a realizar para um utilizador que desempenhe o papel de *Project Manager*, respetivamente.

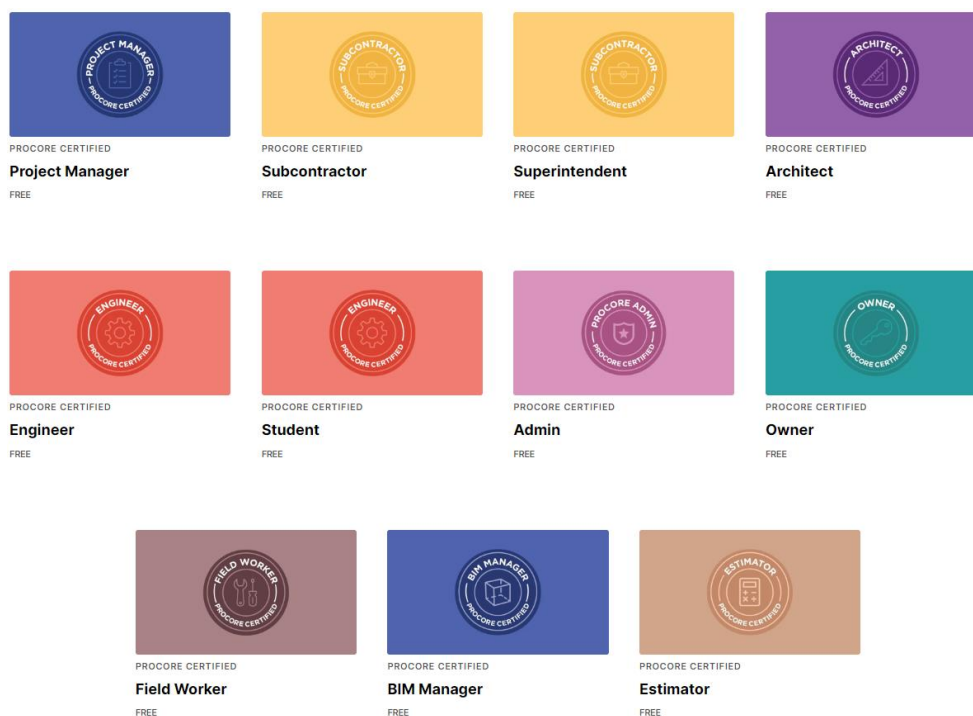


Figura 11 - Cursos recomendados pelo software de acordo com o tipo de trabalho

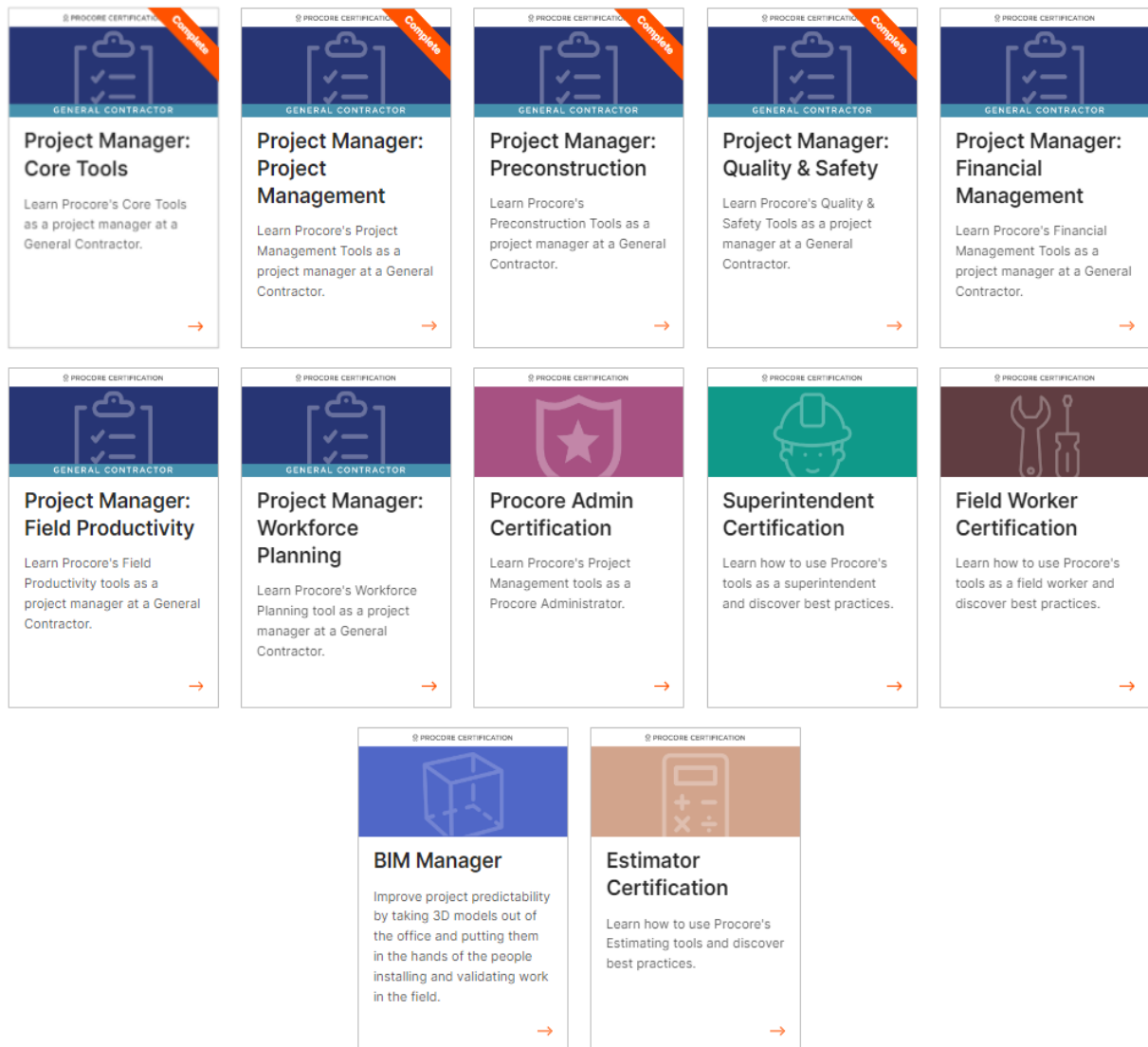


Figura 12 - Cursos a realizar por um *Project Manager* certificado pelo software [20]

O custo do programa varia consoante o número de módulos que se pretende adquirir e do volume de negócios da empresa. Muitos dos encargos financeiros que o *Procore* tem, estão associados à capacidade de armazenamento que necessita de ter disponível para alojar as informações dos seus usuários. Logo, uma empresa de maior dimensão e com mais empreitadas em carteira irá necessitar de colocar mais informações e documentos no programa do que uma empresa pequena e com poucos projetos.

Na Figura 13 é possível observar a divisão da estrutura do *Procore* em 4 módulos, nomeadamente:

- Pré-construção;
- Gestão de projetos;
- Gestão de recursos;
- Gestão financeira.

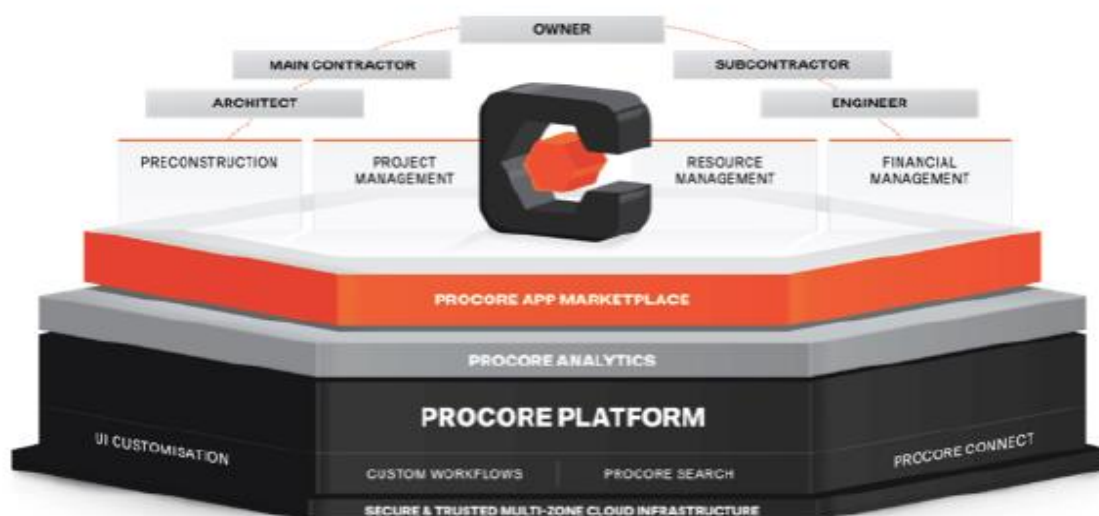


Figura 13 - Estrutura do Procore [20]

Caso o utilizador necessite de relacionar qualquer outro *software* compatível com o programa também é possível fazê-lo, através da *app Marketplace*. Nesta app existem mais de 300 programas de diferentes áreas da construção civil que são possíveis integrar no Procore e por isso, ampliar a experiência do utilizador. Por exemplo, é possível fazer o upload de um ficheiro do programa *MS Project* com o objetivo de inserir a planificação dos trabalhos da obra de modo a possuir toda a informação centralizada no *software*. Como se está a falar de um programa inovador e em constante desenvolvimento, o Procore permite nesta aplicação que as empresas apresentem os seus programas para também elas começarem a fazer parte desta lista.

Para além disso, o programa Procore permite a conexão entre os diferentes intervenientes: dono de obra, fiscalização, engenheiros, arquitetos, empreiteiro geral e subempreiteiros. Cada um deles tem funções diferentes, por isso, é de esperar que cada um necessite de utilizar ferramentas diferentes, resultando daí a noção de permissões e perfis como é possível constatar na Figura 14, Figura 15 e Figura 16.

Existe 4 tipos de permissões:

- *None* – utilizadores não têm acesso à ferramenta;
- *Read only* – utilizadores conseguem aceder e apenas visualizar os conteúdos que se encontram nessa mesma ferramenta;
- *Standard* – utilizadores têm acesso limitado à ferramenta;
- *Admin* – utilizadores têm acesso a todas as funcionalidades da ferramenta.

No entanto, o programa dá a liberdade à empresa que adquire o *software* de editar e criar vários perfis de modo a gerir as permissões das demais ferramentas uniformemente. Para além das permissões gerais existem as “permissões granulares” que são subcategorias das anteriores e também podem ser alteradas pelo administrador em qualquer momento do ciclo de vida do projeto nas várias ferramentas.

O Procore, de modo a simplificar, a gestão dos acessos às várias ferramentas, possui perfis já criados, sendo apenas necessário designar as várias pessoas, dependendo da função que essa mesma ocupa.

	Ferramenta	Nível de permissão			
		None	Read-Only	Standard	Admin
Dono de Obra (DO) Externo	Portfolio/Home		x		
	Reports	x			
	Documents		x		
	Directory	x			
	Tasks			x	
Empreiteiro Geral Interno	Portfolio/Home				x
	Reports				x
	Documents				x
	Directory				x
	Tasks				x
Arquiteto/Engenheiro Externo	Portfolio/Home		x		
	Reports	x			
	Documents			x	
	Directory	x			
	Tasks			x	
Encarregado Interno	Portfolio/Home		x		
	Reports			x	
	Documents			x	
	Directory			x	
	Tasks			x	
Subempreiteiro Externo	Portfolio/Home		x		
	Reports	x			
	Documents		x		
	Directory	x			
	Tasks			x	

Figura 14 - Níveis de permissões das *Core Tools* de acordo com o perfil definido no *software*

	Ferramenta	Nível de permissão			
		None	Read-Only	Standard	Admin
Empreiteiro Geral Interno	Drawings				X
	Specifications				X
	Submittals				X
	Correspondence				X
	Meetings				X
	Photos				X
	RFI's				X
	Punch List				X
	Action Plans				X
	Site Diary/ Daily Log				X
	Incidents				X
	Inspections				X
	Observations				X
	Forms				X
	Emails				X
Arquiteto/Engenheiro Externo	Drawings			X	
	Specifications			X	
	Submittals			X	
	Correspondence	X			
	Meetings		X		
	Photos			X	
	RFI's			X	
	Punch List			X	
	Action Plans	X			
	Site Diary/ Daily Log	X			
	Incidents	X			
	Inspections	X			
	Observations			X	
	Forms	X			
	Emails	X			

Figura 15 - Níveis de permissão das várias ferramentas de acordo com os perfis definidos no *software*:
Empreiteiro Geral: Diretor de Obra e Arquiteto/Engenheiro

	Ferramenta	Nível de permissão			
		None	Read-Only	Standard	Admin
Encarregado Interno	Drawings			x	
	Specifications			x	
	Submittals		x		
	Correspondence	x			
	Meetings		x		
	Photos			x	
	RFI's			x	
	Punch List				x
	Action Plans	x			
	Site Diary/ Daily Log				x
	Incidents			x	
	Inspections			x	
	Observations				x
	Forms			x	
	Emails	x			
Subempreiteiro Externo	Drawings		x		
	Specifications		x		
	Submittals		x		
	Correspondence	x			
	Meetings	x			
	Photos		x		
	RFI's			x	
	Punch List			x	
	Action Plans	x			
	Site Diary/ Daily Log			x	
	Incidents	x			
	Inspections	x			
	Observations			x	
	Forms	x			
	Emails	x			

Figura 16 - Níveis de permissão das várias ferramentas de acordo com os perfis definidos no *software*: Encarregado Interno e Subempreiteiro

3.4.2. MÓDULO PROJECT MANAGER – CORE TOOLS

Para a elaboração do presente subcapítulo, o autor realizou o curso: *Project Manager – Core Tools*, através do *Procore Learning Portal* [3] (no qual obteve certificação).

Contudo, os conceitos apresentados neste capítulo não se baseiam apenas nos conhecimentos adquiridos no curso referido, mas também, na utilização do módulo do programa que a empresa acolhedora possui: *Project Management* bem como nas formações realizadas pela empresa durante o período da dissertação.

O *Procore*, apresenta diversas funcionalidades, contudo, existem algumas ferramentas que são transversais aos quatro módulos do programa, as designadas *Core Tools* - funcionalidades principais. Assim sendo, serão abordadas as seguintes ferramentas:

1. *Portfolio*
2. *Home*
3. *Reports*
4. *Documents*
5. *Tasks*
6. *Directory*
7. *Admin*

Como foi anteriormente referido, o *software*, possui perfis já concebidos de modo a simplificar a gestão das permissões de acesso às várias ferramentas, como foi ilustrado acima na Figura 14.

3.4.2.1. Ferramenta Portefólio

O portfólio, representado na Figura 17, é a página principal do utilizador onde é possível aceder:

- *Projects* – Projetos nos quais o utilizador encontra-se designado;
- *Executive Dashborad* – Projetos ativos na empresa;
- *My Open Itens* – Identificar quais os assuntos pendentes que requerem a atenção do utilizador.

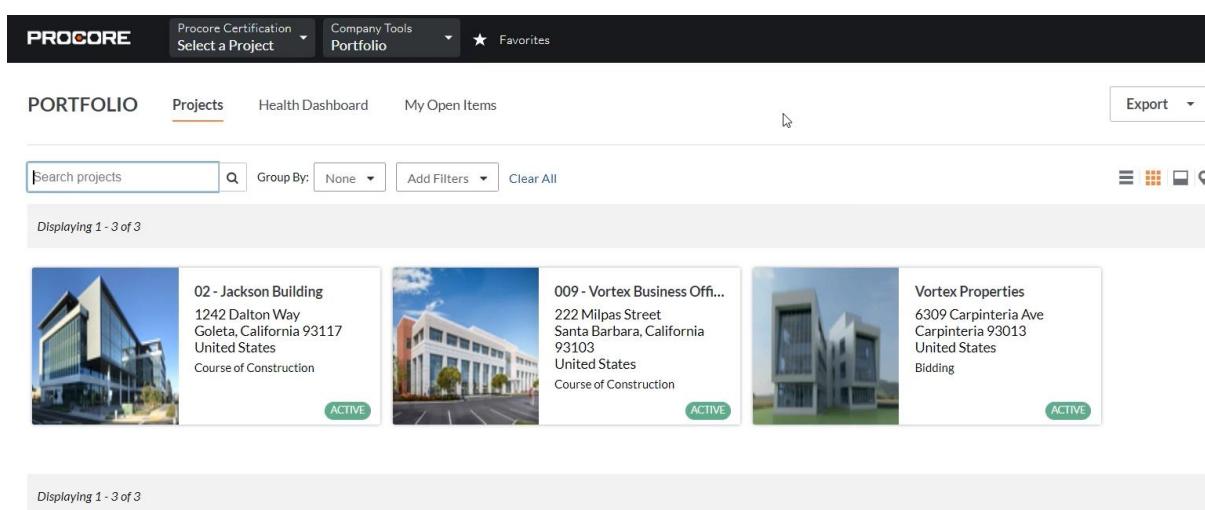


Figura 17 - Exemplo da página da ferramenta Portfolio [20] – editado pelo autor

3.4.2.2. Ferramenta Home

A ferramenta *Home* é a página principal do projeto onde é possível ter uma visão geral do mesmo. A Figura 18 ilustra e identifica as seguintes funcionalidades desta ferramenta:

1. Pesquisar itens relativamente a todo o projeto;
2. *Project Team* – Contacto de cada profissional envolvido no projeto;
3. *Project Adress* – Localização/morada do projeto;
4. *Project weather* – Condições atmosféricas no local da obra diariamente;
5. *Project Overview* – Visão geral do projeto relativamente a assuntos pendentes (pedidos de aprovação e informação, tarefas a realizar) tendo em conta o seu prazo de resolução;
6. *My Open Items* – Identificar quais os assuntos pendentes que requerem a atenção do utilizador;

7. *Recently Changed Items* – Identificar os documentos que foram adicionados/alterados/criados pelos demais utilizadores;
8. *Today's schedule* – Tarefas que estão em curso em obra no dia;
9. *Project Milestones* – Principais etapas ao longo do projeto.

PROJECT TEAM

Role	Name	Email	Office	Mobile
Project Manager	Pat Project Manager (Procore General Contractors)	test.project.manager1@outlook.com	(323) 555-0135	(800) 555-0166
Project Engineer	Pedro Project Engineer (Procore General Contractors)	test.project.engineer1@outlook.com	(323) 555-0103	
Architect	Aimee Archison (Architect Design Firm)	aimee.archison1@outlook.com	(323) 555-0131	(323) 555-0184
Owner	Owner Owner (Owner Enterprises)	test.owner1@outlook.com	(323) 555-0135	(951) 555-0182
Owner's Rep	Connie Company Admin (Procore General Contractors)	test.project.manager9@outlook.com	(323) 555-0135	(213) 555-0180
Superintendent	Sam Site Manager (Procore General Contractors)	test.superintendent1@outlook.com		

PROJECT OVERVIEW

Overview	Overview	Next 7 Days	+ 7 Days	Total Open
RFIs	4			4
Submittals	5	2		7
Schedule	470			470
Tasks	2	2		4

MY OPEN ITEMS

Item Type	Details	Status	Due Date
RFI	#4: Finish for Exposed Concrete Floors	Open	06/16/20
Tasks	Post Job Site Safety Posters	Initiated	08/17/20
Tasks	Send Plans to Distribution List	Initiated	08/18/20

RECENTLY CHANGED ITEMS

Item Type	Details	From	Date Created
Task Item	Plumbing Bid Package	Connie Company Admin	08/13/20
Task Item	Post Job Site Safety Posters	Connie Company Admin	08/13/20
Task Item	Send Plans to Distribution List	Connie Company Admin	08/13/20
Task Item	Internal Meeting	Connie Company Admin	08/13/20
Document	Project Manual.pdf	Connie Company Admin	07/31/20
RFI	Response for #4: Finish for Exposed Concrete Floors	Architect	05/29/20
RFI	#4: Finish for Exposed Concrete Floors	Pat Project Manager	05/29/20
RFI	#3: PVC Exhaust Piping	Pat Project Manager	05/29/20
RFI	#2: Wall board dimensions	Pat Project Manager	05/29/20
RFI	#1: Door hardware #135 and #235a	Pat Project Manager	05/07/20

TODAY'S SCHEDULE

#	Task Name	Resource	Start	Finish	%
No Tasks					

PROJECT MILESTONES

Item Type	Details	From	Date Created
2	ED NTP RECEIVED	OWNER	11/12/18
220	PHASE 1 ED ENTRY CONSTRUCTION - ABOVE HARD LIDS ROUGH INS COMPLETE	None	01/22/19

Figura 18 - Exemplo da página da ferramenta *Home* [20] – editado pelo autor

3.4.2.3. Ferramenta *Directory*

A ferramenta *Directory*, que se encontra ilustrada na Figura 19, tem como objetivo criar uma base de dados de todos os utilizadores e empresas que estão envolvidos no projeto. Esta ferramenta permite adicionar novos utilizadores e empresas, bem como reunir informações dos mesmos como por exemplo email, contacto telefónico e morada bem como gerir as permissões de acesso dos utilizadores às ferramentas do *Procore*.

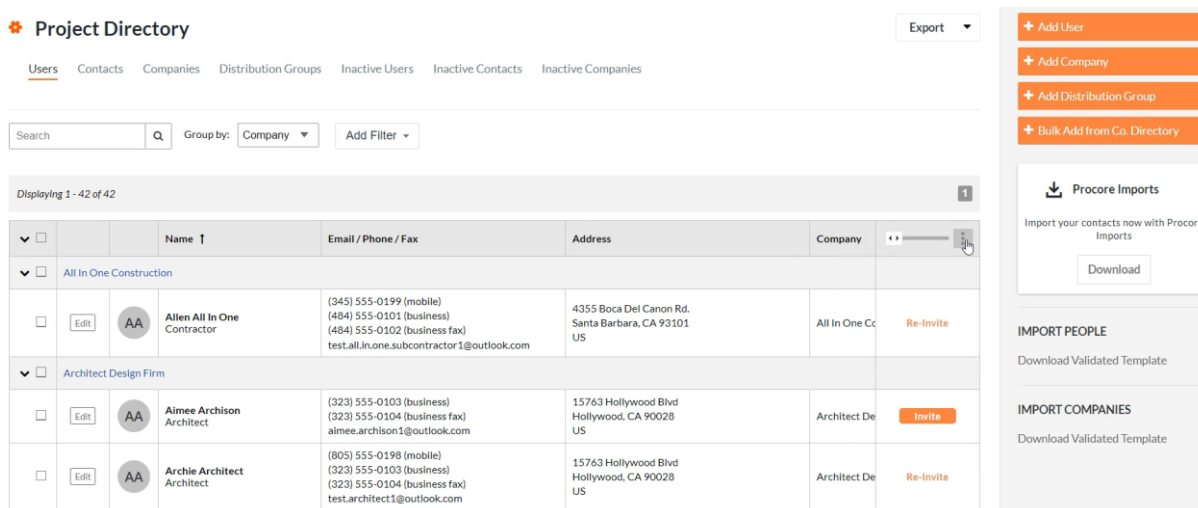


Figura 19 - Exemplo da página da ferramenta *Directory* [20]

3.4.2.4. Ferramenta *Tasks*

A ferramenta *Tasks* tem como objetivo gerir e atribuir tarefas aos vários membros da equipa de direção de obra, mas também ao próprio utilizador. Esta ferramenta está associada essencialmente a tarefas de preparação de obra sendo necessário preencher alguns dos seguintes campos (*alguns de carácter obrigatório) como ilustra a Figura 20:

1. # - Numeração de tarefa gerado automaticamente pelo *software*
2. Title* - Denominar a tarefa;
3. Status - Definir o *estado* da tarefa: Iniciada, em progresso, pronta para revisão e fechada;
4. Assignee - Atribuir o responsável por executar esta tarefa;
5. Due date - Definir o prazo para o término desta tarefa;
6. Category - Definir a categoria: contratual, pré construção, tarefa administrativa etc;
7. Description - Adicionar um comentário;
8. Attachments - Anexar documentos;
9. Exemplo de tarefas.

Nota: o utilizador que é definido como responsável por executar esta tarefa será notificado automaticamente via email. Esta tarefa aparecerá na Página *Home* em *My Open Items* do *assignee* até o autor dar como concluída a tarefa.

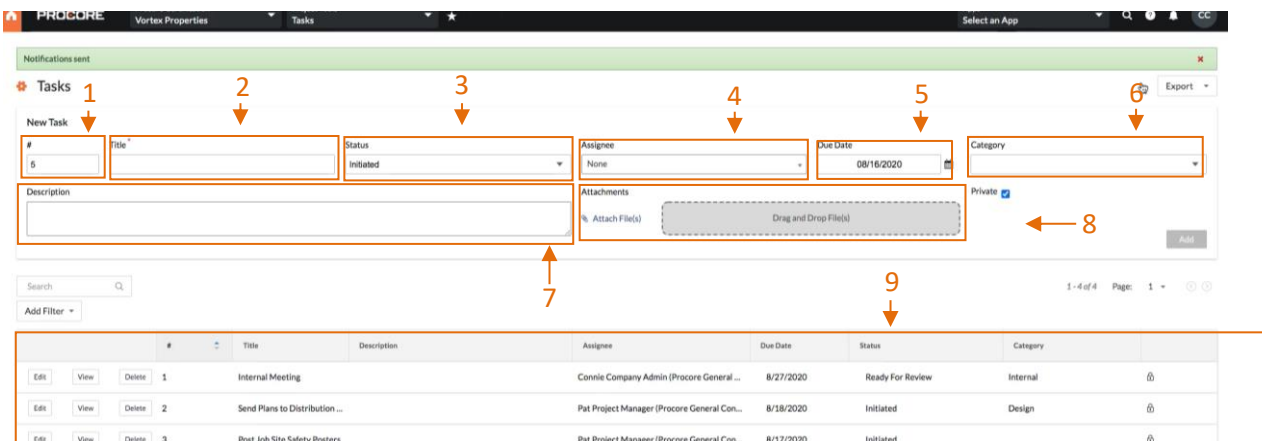


Figura 20 - Exemplo da página da ferramenta *Tasks* [20] – editado pelo autor

3.4.2.5. Ferramenta Documents

A ferramenta *Documents* tem como objetivo guardar e de forma a ser possível realizar o *upload* e *download* de ficheiros de qualquer formato (.DOC, .DWG, .PDF e XCEL) dependendo das permissões que cada utilizador possui. É possível configurar uma estrutura de pastas centralizada, criando pastas e subpastas, como é ilustrado na Figura 21.

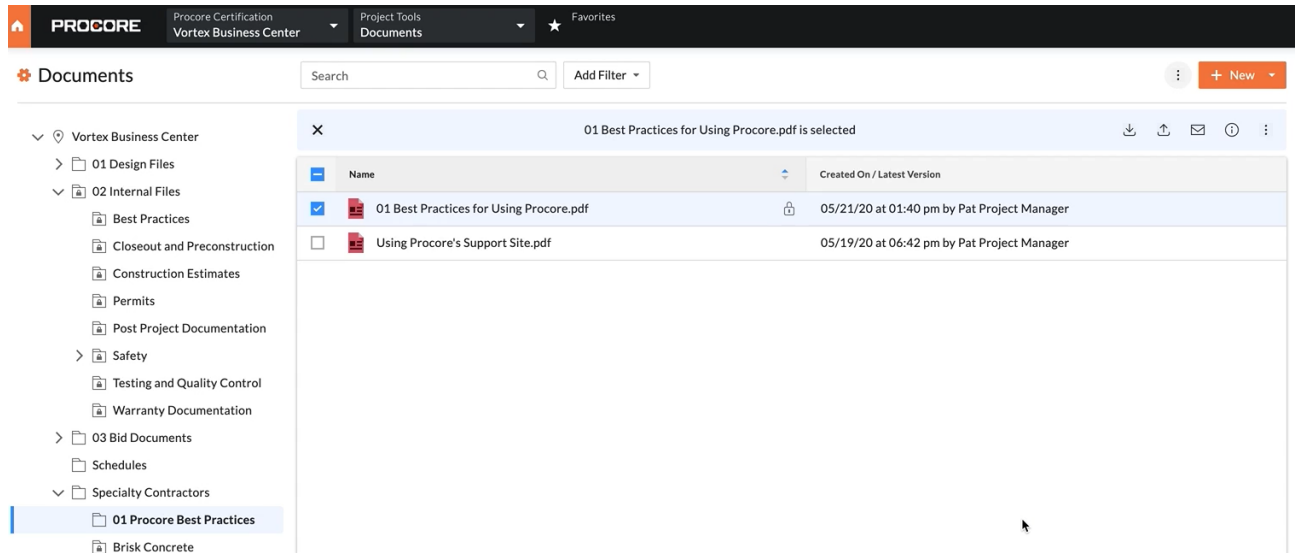


Figura 21 - Exemplo da página da ferramenta Documents [20]

De forma que os utilizadores consultem a última versão de cada ficheiro, o *software* deteta automaticamente quando o utilizador pretende realizar o *upload* de um documento com o nome de um ficheiro já existente e perguntará ao mesmo se possui a intenção de renomear ou criar uma versão do documento como é exemplificado na Figura 22. Além disso, é possível rastrear os utilizadores que realizam o *download* de cada documento.

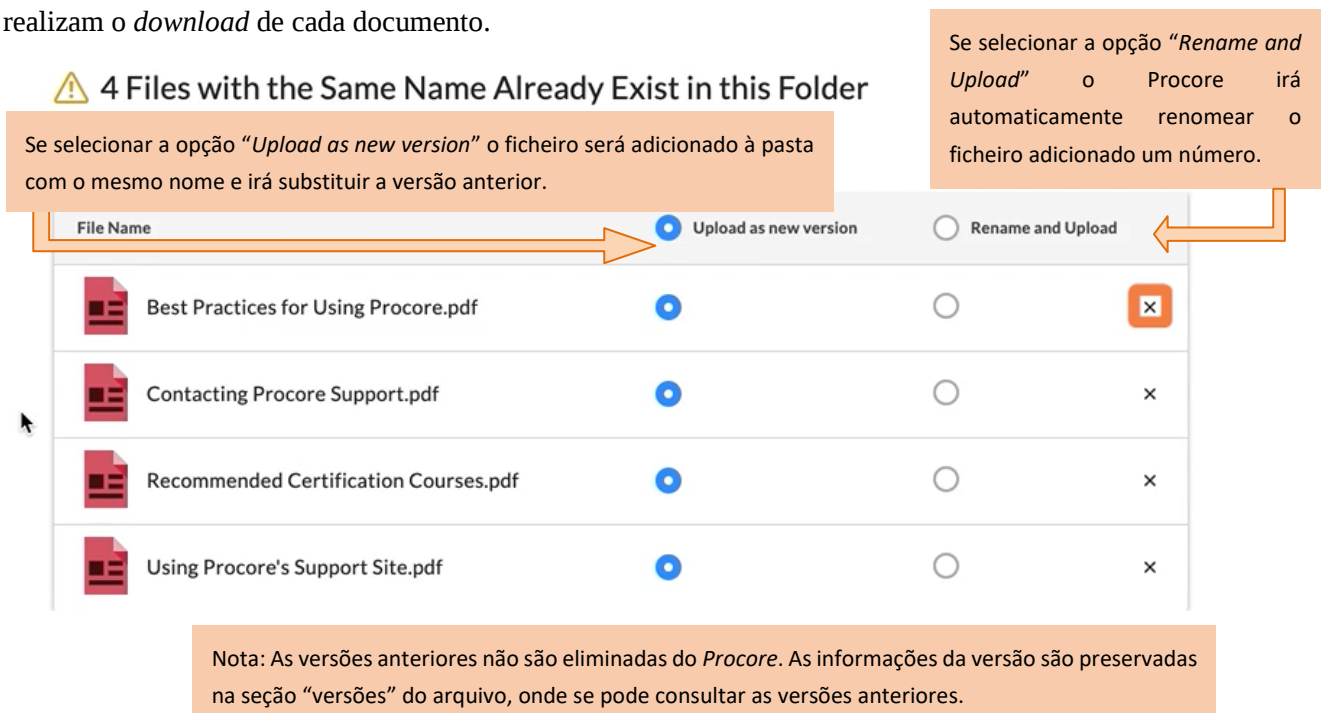
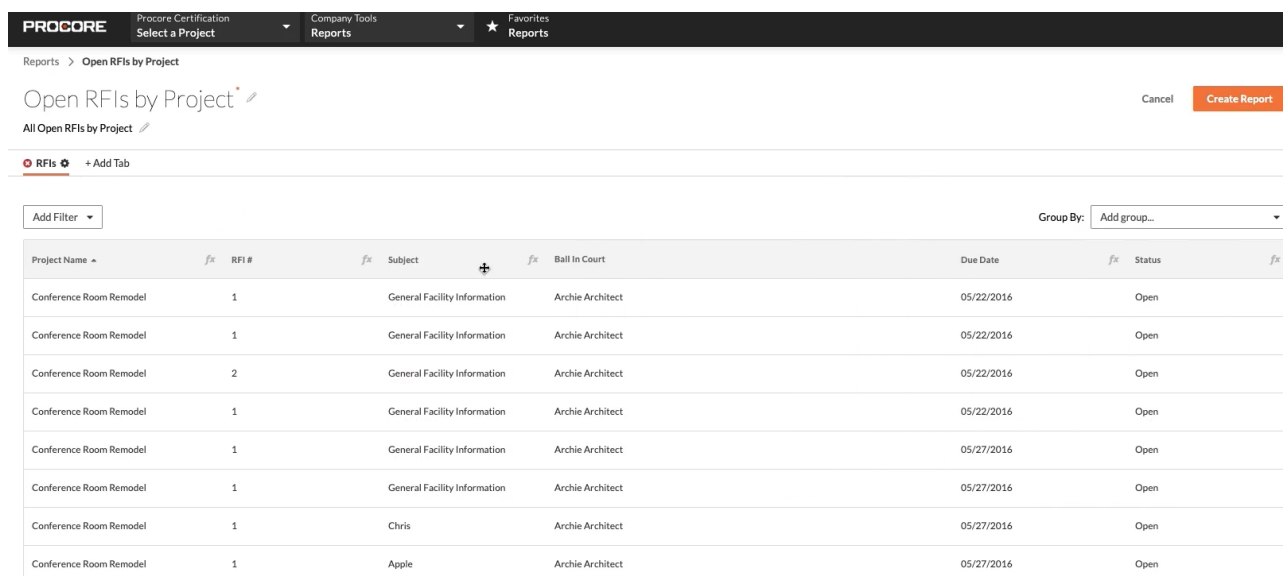


Figura 22 – Exemplo de página de upload de um documento [20] – editado pelo autor

3.4.2.6. Ferramenta Reports

A ferramenta *Reports* tem como objetivo facultar ao utilizador o acesso a uma variedade de relatórios predefinidos bem como criar, gerar e exportar relatórios personalizados em formato CSV ou PDF. Ao conceber um relatório, o seu autor define os dados que pretende relacionar nesse documento através de ferramentas específicas do *Procore*, ou seja, é o próprio que define o conteúdo de cada coluna, e como os dados se irão agrupar e filtrar como é demonstrado na Figura 23.



The screenshot shows the Procore Reports interface. At the top, there's a navigation bar with 'PROCORE', 'Procore Certification Select a Project', 'Company Tools Reports', and 'Favorites Reports'. Below this, the breadcrumb 'Reports > Open RFIs by Project' is visible. The main heading is 'Open RFIs by Project' with a 'Cancel' button and a 'Create Report' button. Below the heading, there's a tab 'RFIs' and an 'Add Tab' button. A filter dropdown 'Add Filter' and a 'Group By' dropdown 'Add group...' are present. The table below has columns: Project Name, RFI #, Subject, Ball In Court, Due Date, and Status. The data shows multiple 'Conference Room Remodel' projects with various RFI numbers and subjects, all with a due date of 05/22/2016 and status 'Open'.

Project Name	RFI #	Subject	Ball In Court	Due Date	Status
Conference Room Remodel	1	General Facility Information	Archie Architect	05/22/2016	Open
Conference Room Remodel	1	General Facility Information	Archie Architect	05/22/2016	Open
Conference Room Remodel	2	General Facility Information	Archie Architect	05/22/2016	Open
Conference Room Remodel	1	General Facility Information	Archie Architect	05/22/2016	Open
Conference Room Remodel	1	General Facility Information	Archie Architect	05/27/2016	Open
Conference Room Remodel	1	General Facility Information	Archie Architect	05/27/2016	Open
Conference Room Remodel	1	Chris	Archie Architect	05/27/2016	Open
Conference Room Remodel	1	Apple	Archie Architect	05/27/2016	Open

Figura 23 - Exemplo da página de realização de um *template* de um *Report* com o objetivo de estudar os RFI's – pedidos de informação, que se encontram em aberto por projeto [20]

É possível reproduzir relatórios com um *template* uniformizado e solicitar o preenchimento dos mesmos pelo utilizador incumbido de o fazer com determinada periodicidade. Esta ferramenta permite reunir e relacionar informação de diversos parâmetros, facultando uma visão geral do projeto de forma organizada e concisa. Esta ferramenta tem diversas aplicabilidades como por exemplo: reunir o número de pedidos de alteração ao projeto, observações efetuadas pelo técnico de segurança, dados de carga de mão de obra diária e pedidos de informação ainda por fechar por projeto como é ilustrado na Figura 24.

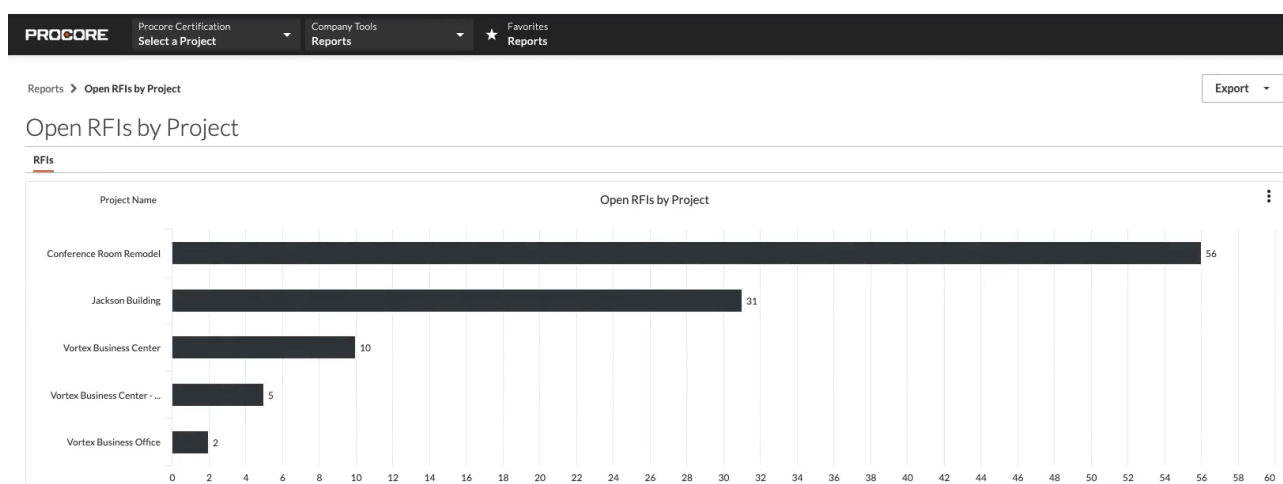


Figura 24 - Exemplo da página de um relatório relativamente a pedidos de informação em aberto por projeto [20]

3.4.2.7 Ferramenta *Admin*

A ferramenta *Admin* foi concebida especificamente para ser usada por um número determinado de indivíduos da empresa que serão responsáveis pela gestão de todos os projetos. Com esta ferramenta, o administrador pode configurar uma variedade de preferências e configurações para adaptar o ambiente do *Procore* face às necessidades da empresa, tendo em conta os vários projetos em execução.

3.4.3 MÓDULO *PROJECT MANAGEMENT – PROJECT TOOLS*

Tendo em conta que a empresa acolhedora deste trabalho apenas possui o módulo *Project Management* a elaboração deste subcapítulo baseou-se nos conhecimentos adquiridos principalmente na realização dos cursos disponibilizados pelo próprio software: *Project Manager: Project* e *Project Manager: Quality and safety* bem como em formações fornecidas pela empresa no âmbito desta dissertação. Este curso é direcionado para profissionais que desempenham funções no empreiteiro geral como por exemplo: preparador, diretor de obra, adjunto do diretor de obra, encarregado, técnico administrativo e técnico de segurança.

O primeiro curso aborda as ferramentas do *Procore* relacionadas com gestão de projeto, nomeadamente:

1. *Drawings* – upload/download de plantas, alçados e cortes;
2. *Specifications* – upload/download de requisitos/características/cláusulas técnicas do projeto;
3. *Submittals* – informação submetida para aprovação por parte do diretor de obra ao arquiteto/projetista/fiscalização (ex: alterações relativamente a materiais, aprovação de equipamentos)
4. *Meetings* – agenda de reuniões;
5. *Photos* – arquivo online de fotografias;
6. *RFI's – Request for Information Notice* – pedido de informação realizado por parte do empreiteiro ao projetista/arquiteto/fiscalização;
7. *Correspondence* -
8. *Punch list / Snag list* – em caso de se verificar uma situação não conforme com o projeto procede-se ao preenchimento de um formulário

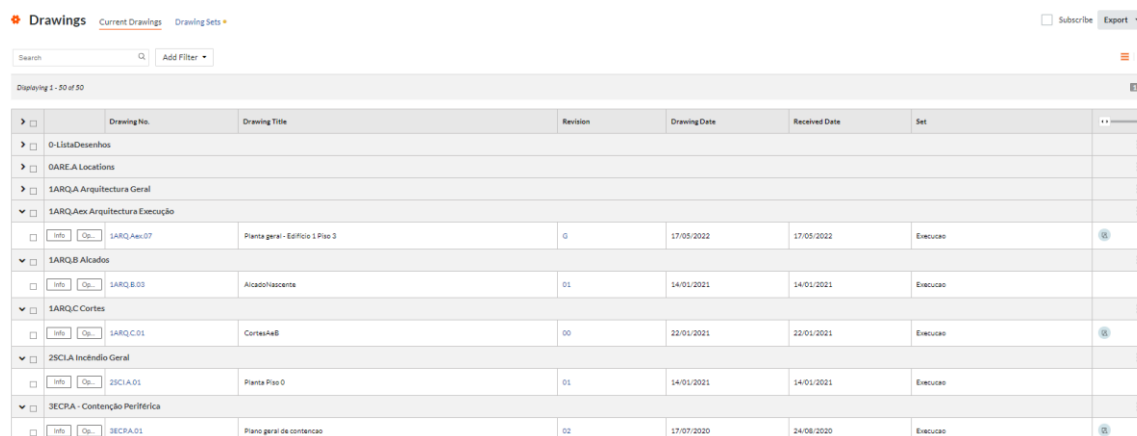
O segundo curso aborda as ferramentas do *Procore* relacionadas com a garantia e controlo da qualidade, ambiente e segurança ao longo da execução da empreitada, nomeadamente:

9. *Action Plans* – têm como objetivo assegurar que determinados parâmetros são cumpridos em tarefas estipuladas
10. *Site diary/daily log* – registo diário de dados à cerca da obra;
11. *Incidents* – em caso de um acidente em obra, procede-se ao registo de um formulário;
12. *Inspections* – conjunto de *checklists* a realizar com o objetivo de garantir a qualidade de construção;
13. *Observations* – em caso de se verificar uma situação não conforme com o plano de segurança procede-se ao preenchimento de um formulário
14. *Forms* – biblioteca de formulários: pdf's editáveis
15. *Emails* – semelhante à plataforma *Gmail*

O *Procore*, à semelhança das *Core Tools* também possui perfis já criados de modo a simplificar a gestão de acessos às várias ferramentas acima referidas, sendo apenas necessário designar as várias pessoas dependendo da função que essa mesma pessoa ocupa no projeto como é ilustrado na Figura 15 e na Figura 16.

3.4.3.1. Ferramenta Drawings

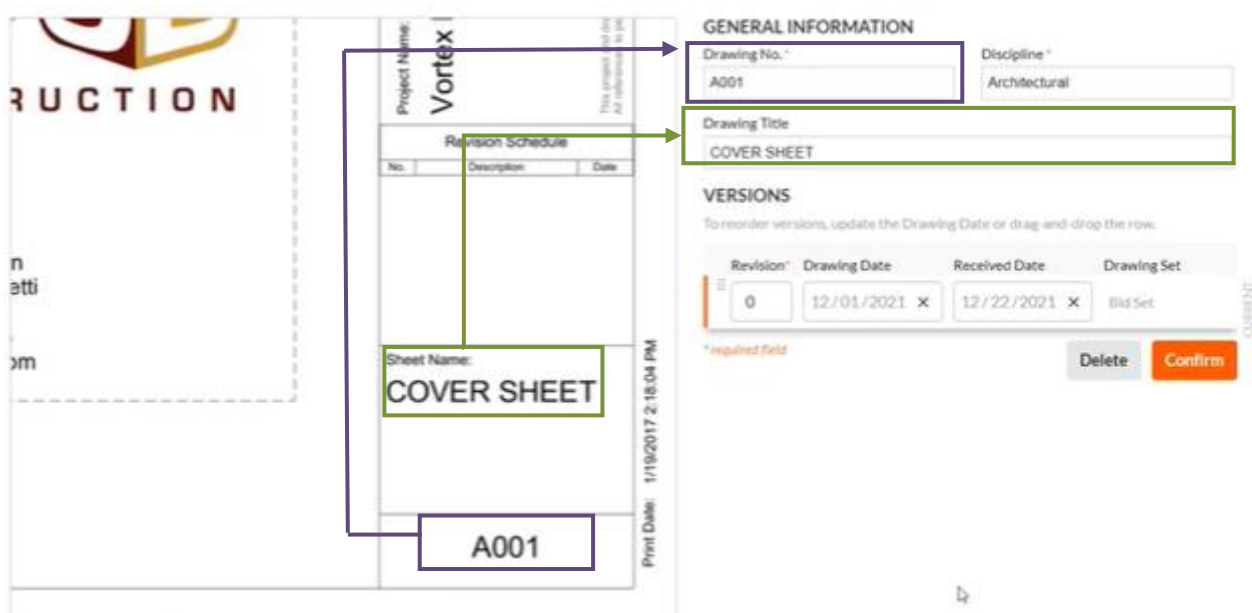
A ferramenta *Drawings* permite realizar o upload, download e arquivo de desenhos por especialidades, localização, de forma a promover a organização ao longo da execução do projeto como é demonstrado na Figura 25. Além disso, é possível carregar as respetivas revisões do projeto, de modo a garantir que os membros da equipa consultem os desenhos de projeto atualizados. A consulta destes ficheiros é possível ser efetuada usando um computador, mas também, através de um dispositivo móvel (tablet, telemóvel) online e off-line (previamente descarregado para o dispositivo).



	Drawing No.	Drawing Title	Revision	Drawing Date	Received Date	Set
0-ListaDesenhos						
0AREA Locations						
1ARQA Arquitectura Geral						
1ARQAex Arquitectura Execução						
1ARQB Alçados	1ARQB.07	Planta geral- Edificio 1 Piso 3	0	17/05/2022	17/05/2022	Ejecucao
1ARQB Alçados	1ARQB.03	Alcadihoascante	01	14/01/2021	14/01/2021	Ejecucao
1ARQC Cortes						
1ARQC Cortes	1ARQC.01	CorteKaB	00	22/01/2021	22/01/2021	Ejecucao
2SCIA Incendio Geral						
2SCIA Incendio Geral	2SCIA.01	Planta Piso 0	01	14/01/2021	14/01/2021	Ejecucao
3ECRA- Contenção Periférica						
3ECRA- Contenção Periférica	3ECRA.01	Plano geral da contencao	02	17/07/2020	24/08/2020	Ejecucao

Figura 25 - Exemplo da página da ferramenta drawings [20]

O registo dos documentos: número, título e especialidade pode ser efetuado automaticamente usando a tecnologia de reconhecimento ótico de caracteres, *Optical Character Recognition*, (OCR) como é demonstrado na Figura 26.



The image shows a scanned drawing sheet on the left and a digital form on the right. The form has fields for 'Drawing No.' (A001) and 'Drawing Title' (COVER SHEET). Arrows indicate that the OCR technology has extracted the text 'Vortex' (part of the project name), 'COVER SHEET', and 'A001' from the scanned image and populated the form fields. The 'GENERAL INFORMATION' section also shows 'Discipline' as 'Architectural'. Below this is a 'VERSIONS' table with one entry: Revision 0, Drawing Date 12/01/2021, Received Date 12/22/2021, and Drawing Set 'Bid Set'. The 'CURRENT' version is highlighted.

Revision	Drawing Date	Received Date	Drawing Set
0	12/01/2021	12/22/2021	Bid Set

Figura 26 - Exemplo de registo do número e título do desenho usando a tecnologia OCR [20] – editado pelo autor

A fim de melhorar a precisão desta tecnologia de reconhecimento de caracteres, é recomendado configurar os desenhos com base nas seguintes diretrizes:

1. Formato do desenho:

- Os desenhos devem estar em formato PDF;
- Os PDF's devem conter todo o formato vetorial. Nota: É possível identificar ficheiros com conteúdo vetorial através das seguintes técnicas:
 - Tentar destacar o texto no PDF com o rato. Se for possível destacar o texto, o conteúdo é vetorial;
 - Fazendo zoom sobre o PDF. Se a imagem e o texto permanecerem nítidos, trata-se de um ficheiro vetorial.

2. Localização do bloco de desenho:

É importante certificar que a legenda, com o número do desenho, está localizada no canto inferior direito com o título próximo como mostra a Figura 26.

3. Texto do bloco de desenho

De forma a permitir a correta leitura dos ficheiros pela ferramenta OCR o utilizador deve seguir as seguintes guias relativas à formatação do bloco de texto dos desenhos:

- Formato
 - Utilizar etiquetas para o título do desenho e número do desenho em inglês (por exemplo, "Sheet name ou sheet title"
 - e "Número da folha:")
 - O número e o título do desenho devem ser maiores do que outros textos do bloco de título.
 - Utilizar uma fonte simples como Sans-Serif, Arial ou Helvetica (ou qualquer fonte UTF8).
 - Apesar de o texto poder ser apresentado na vertical, o ideal é que o seja na horizontal.
- Título
 - Ter o título como uma linha quando possível.
 - Os títulos devem ter menos de 255 caracteres.
 - O OCR só reconhece palavras do dicionário inglês.
- Número
 - Colocar o número do desenho no canto inferior direito, com o título próximo.
 - Não utilizar palavras inglesas no número (por exemplo, 'Drawing Number One')

A Figura 27 exemplifica um formato típico para o bloco de texto dos desenhos a introduzir no Procore.

Project No. 12345 Drawn by: A.B Checked by: R.H.
Sheet Title: INTERIOR ELEVATIONS
Original drawing is 42 x 30. Do not scale contents of this drawing.
Sheet Number: A-601
Page Number: 11 of 103

Figura 27 - Exemplo de formatação correta da legenda de um desenho [20]

Ao concluir esses procedimentos, é importante ter em mente que o processo de upload não é instantâneo, pois requer algum tempo para que a tecnologia *OCR* leia os PDF's. Quando as pastas de desenhos forem completamente carregadas, o utilizador receberá uma notificação por e-mail para validar a informação criada pela ferramenta *OCR*. Após serem publicados, os desenhos podem ser consultados. A organização realizada nos passos anteriores permitirá ao utilizador efetuar pesquisas de desenhos com base no título.

Ao consultar um desenho é possível adicionar *mark-ups* utilizando as seguintes ferramentas, como é demonstrado na Figura 28:

- *Pen* – desenhar uma figura;
- *Cloud* – inserir uma figura em forma de nuvem/retângulo/círculo;
- *Arrow* – inserir uma seta;
- *Text* – inserir uma nota;
- *Distance* – medir distâncias e áreas aproximadas usando uma medida de uma distância já conhecida no próprio desenho e estabelecer uma relação;
- *Coordination Issue* – inserir uma contrariedade identificada em obra no próprio documento com o objetivo de notificar os membros da equipa de direção de obra;
- *Photo* – realizar o upload de uma fotografia e consultar a mesma através de uma ligação estabelecida no próprio documento.

Todas estas ferramentas são passíveis de serem atribuídas um link de forma a estabelecer-se uma conexão com outros desenhos que estejam relacionados com o que se está a visualizar bem como com outras ferramentas: *Observations*, *Submittals*, *RFI*, *Inspection* e *Punch list*.

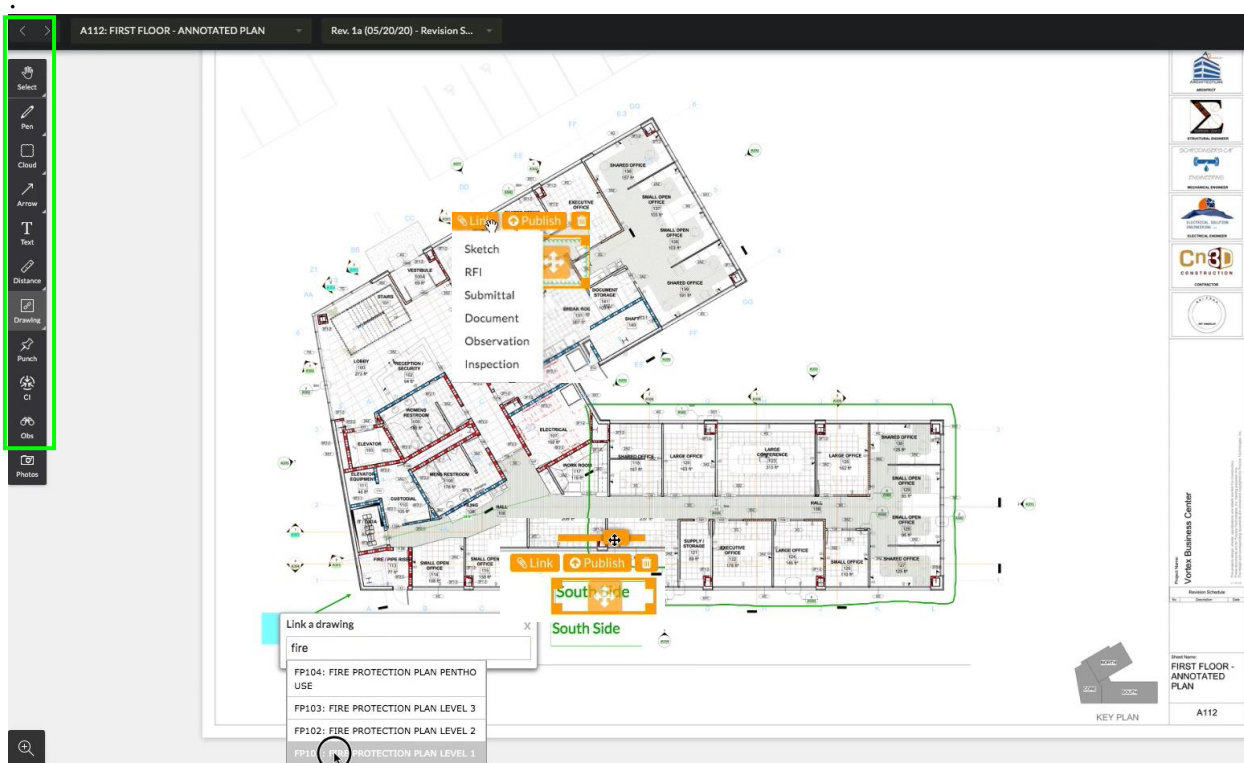


Figura 28 - Exemplo da página de um desenho e as ferramentas disponíveis [20] – editado pelo autor

Esta ferramenta faculta ainda, mais funcionalidades ao utilizador como por exemplo: providenciar o histórico dos utilizadores que consultaram o desenho, realizar a comparação de duas versões do mesmo

desenho identificando as respetivas alterações, e ainda fornecer o histórico de revisões do próprio documento. Apenas o utilizador com as devidas permissões conseguirá publicar na plataforma de forma a ser visível para os restantes utilizadores as alterações realizadas no documento.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *drawings* através do *workflow* apresentado na Figura 29 que percorre os seguintes passos:

1. *Upload* de desenhos
2. Gerir e organizar os desenhos e suas revisões
3. Adicionar *mark-ups* e publicar desenhos

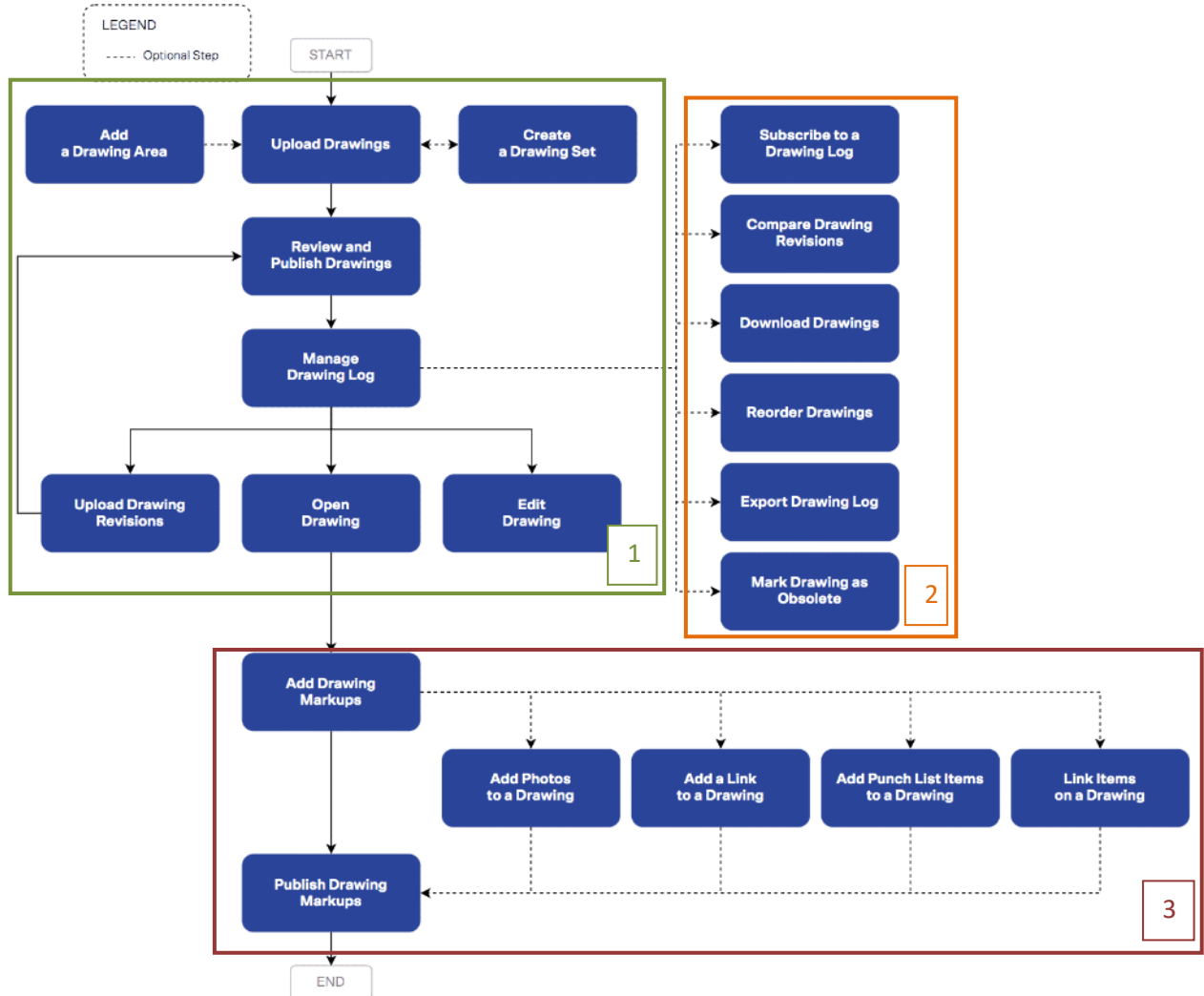


Figura 29 - *Workflow* da ferramenta *Drawings* [20] – editado pelo autor

3.4.3.2 Ferramenta *Specifications*

A ferramenta *Specifications* tem como objetivo reunir todos os documentos técnicos referente a cláusulas técnicas, exigências de materiais e sistemas, bem como condições e requisitos a cumprir de determinados processos construtivos a realizar ao longo da execução da obra num só documento subdividido em capítulos. O *Procore* tem a tecnologia necessária – *text parsing* para ler os documentos de modo a criar um índice e organizar a informação de forma automática em capítulos e subcapítulos. No caso de haver pequenos erros na divisão de informação é possível editar, adicionar e eliminar

secções. Após a elaboração deste documento, é possível realizar o download do mesmo. O facto de existir apenas um documento faz com que seja mais simples pesquisar e localizar a informação desejada. Os seguintes documentos são exemplo dos quais poderiam ser agregados num só registo usando esta ferramenta: cláusulas técnicas especiais do projeto de execução de Arquitetura, documentos de memória descritiva, condições técnicas do projeto de execução de demolições, escavações, contenções, fundações e estruturas, documentos de planos de qualidade da obra.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *specifications* através do *workflow* apresentado na Figura 30 que percorre os seguintes passos:

1. Fazer *upload* de atualizações das condições técnicas e criação de novos subcapítulos
2. Rever, publicar e consultar as condições técnicas

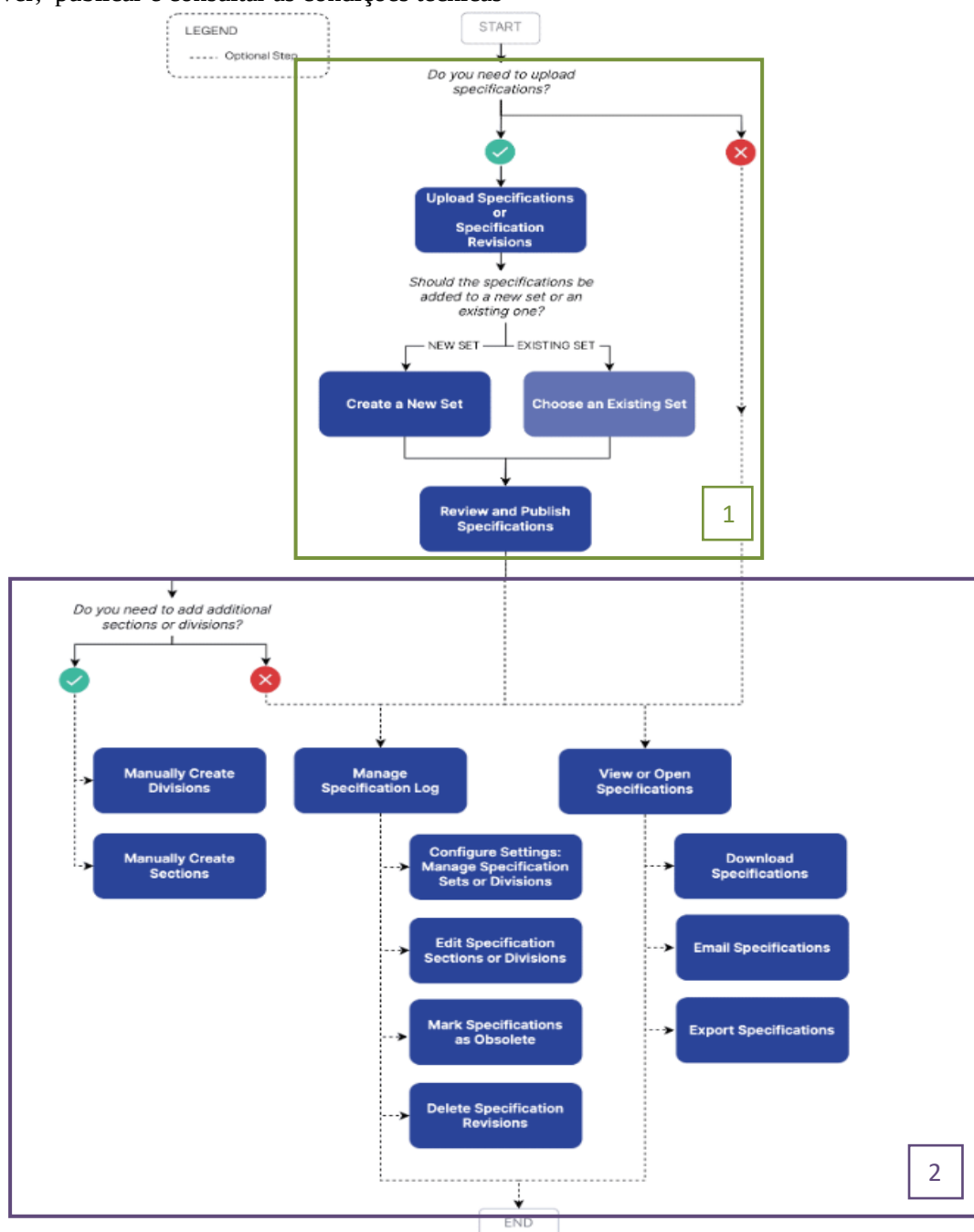


Figura 30 - Workflow da ferramenta *Specifications* [20] – editado pelo autor

3.4.3.3. Ferramenta *Submittals*

A ferramenta *Submittals* tem como objetivo acompanhar e realizar todo o registo de pedidos de aprovação de por exemplo, materiais, equipamentos, ensaios entre as diversas entidades envolvidas ao longo da execução do projeto. As submissões são necessárias, principalmente para que o arquiteto e engenheiro verifiquem se os produtos e quantidades que serão instalados no projeto estão em conformidade com os documentos de conceção/especificações do contrato. Para criar um *Submittal* há um conjunto de campos como é demonstrado na Figura 31 que convém que sejam preenchidos nomeadamente (alguns de carácter obrigatório*):

- Informação geral
 1. *Title* - Título*;
 2. *Spec. Section* - Secção de especialidade (arquitetura, rede de gás, estruturas...);
 3. *Number of revision* - Número de revisão (valor automaticamente gerado pelo *Procore*);
 4. *Responsible Contractor* - Subempreiteiro cuja atividade encontra-se relacionada com o *submittal* em questão;
 5. *Submitted by* - Data de resposta definida do *submittal*;
 6. *Submittal Manager* - Responsável pelo *submittal**;
 7. *Description** - informação relevante;
 8. *Submittal Package* - Pasta de *submittals* referente a determinado artigo;
 9. *Status* - estado do *submittal*: aberto, fechado, rascunho;
 10. *Type* - Tipo de *submittal* (ensaio, fichas técnicas, declarações de desempenho...);
 11. *Location* - Localização (por exemplo: cobertura torre A).
- Plano de aprovisionamento – auxílio para calcular a data desejável de resposta ao *submittal*
 12. *Required on-site date* - Data de início da tarefa em obra;
 13. *Lead time* - Tempo necessário para processamento da encomenda;
 14. *Design team review time* - Tempo necessário para a equipa de projeto analisar a resposta;
 15. *Internal review time* - Tempo necessário para a equipa de direção de obra analisar a resposta;
 16. *Planned Submit by date* - data de resposta = 12 – (13 + 14 + 15).
- Fluxo de trabalho do *submittal* (ação necessária por parte do conjunto de utilizadores selecionados)
 17. *Name* - Definir utilizador(es);
 18. *Role* - Definir o papel do(s) utilizador(es);
 - a. *Submitter* – utilizador que é solicitado para fornecer determinados dados;
 - b. *Approver* - utilizador final que aprova o *submittal* antes que o trabalho possa prosseguir.
 19. *Due date* - Definir a data que cada utilizador tem de dar a sua resposta;
 20. *Distribution list* – os utilizadores que acompanham todo o processo e são notificados quando o *submittal* sofre alterações.
 21. *Attachments* – Anexar ficheiros

O *template* do *submittal* é passível de ser editado dependendo das necessidades da empresa e do projeto, no entanto, será vantajoso se este for uniforme no domínio da empresa.

New Submittal

General

GENERAL INFORMATION

1 → Title: Hollow Metal Doors and Frames Shop Drawings

2 → Spec Section: 87100 - Door Hardware

3 → Number & Revision: 87100 - 1 . 0

4 → Responsible Contractor: Birch Door Co.

5 → Submit By: 06/16/2020

Submitted Package: Door Hardware ← 8

Status: Open ← 9

Received From:

Issue Date: 05/19/2020

Final Due Date: No approver due dates have been set.

Received Date:

Cost Code: 08-100 - Doors

6 → Submittal Manager: Project Manager, Pat (Procore General Contractor)

Type: Shop Drawing ← 10

Location: Level 1-North Wing ← 11

Private: ☐ Visible only to admins, workflow, and distribution list members.

Linked Drawings:

7 → Description:

SUBMITTAL SCHEDULE INFORMATION

12 → Required On-Site Date: 08/06/2020

Lead Time: 30 day(s) ← 13

Planned Return Date: 07/06/2020

Design Team Review Time: 7 day(s) ← 14

16 → Planned Internal Review Completed Date: 06/29/2020

Internal Review Time: 7 day(s) ← 15

Planned Submit By Date: 06/22/2020

SUBMITTAL WORKFLOW

Select from a predefined template or build from scratch

Select a Template:

17 →

18 →

19 → When will the ball in court shift?

Step	Name	Role	Due Date
1	Door Subcontractor, Danny (Birch Door Co.)	Submitter	6/16/2020
2	Project Manager, Pat (Procore General Contractor)	Approver	6/30/2020

Add Step

DISTRIBUTION LIST

20 → Superintendent, Sam (Procore General Contractor)

Select A Person:

21 → Attachments: Attach File(s) Drag and Drop File(s)

Figura 31 - Exemplo da página de criação de um *submittal* [20] – editado pelo autor

Após a criação do *submittal*, o 1ª utilizador do fluxo de trabalho receberá um email automaticamente com a informação do pedido, atribuindo-lhe a responsabilidade de tomar uma ação como é demonstrado na Figura 32. O *software* utiliza a expressão “*ball in court*” para enunciar de forma clara quem é que tem de tomar uma ação. A expressão “*ball in court*” percorre todos os elementos do *workflow*. O utilizador que recebe este email consegue aceder via online a toda a informação relativamente a este pedido de aprovação através de um link inserido neste email e posteriormente terá de responder ao mesmo submetendo a informação solicitada no caso de ser um *submitter*. No caso de ser um *approver* terá que responder a este email de forma positiva ou negativa. Existe ainda a hipótese de enviar este pedido de aprovação a um outro utilizador, no entanto a resposta tem de ser enviada previamente no

prazo definido de forma a não atrasar o *workflow*. É possível adicionar ficheiros e comentários quando se efetua a resposta como se pode constatar na Figura 33.

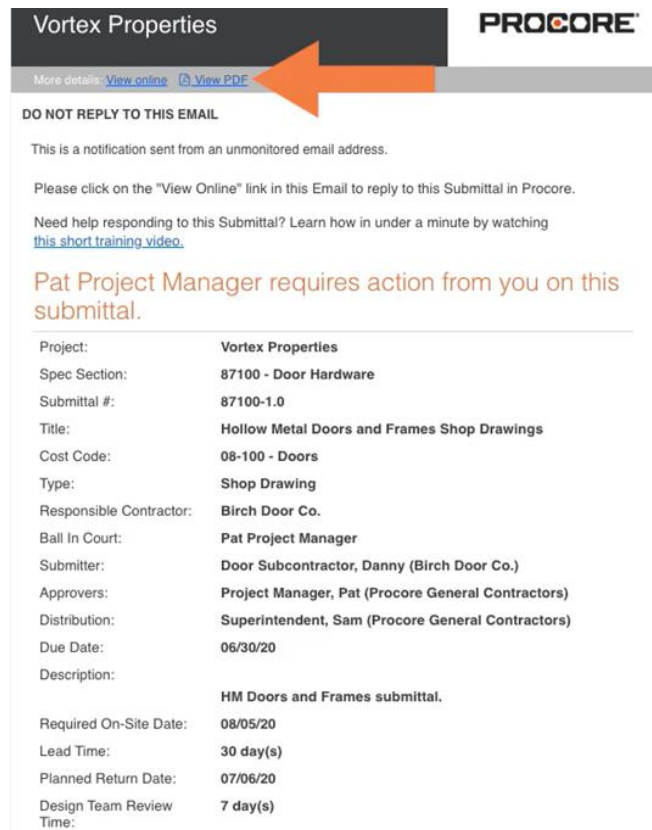


Figura 32 - Exemplo de email recebido solicitando a atenção do utilizador [20]

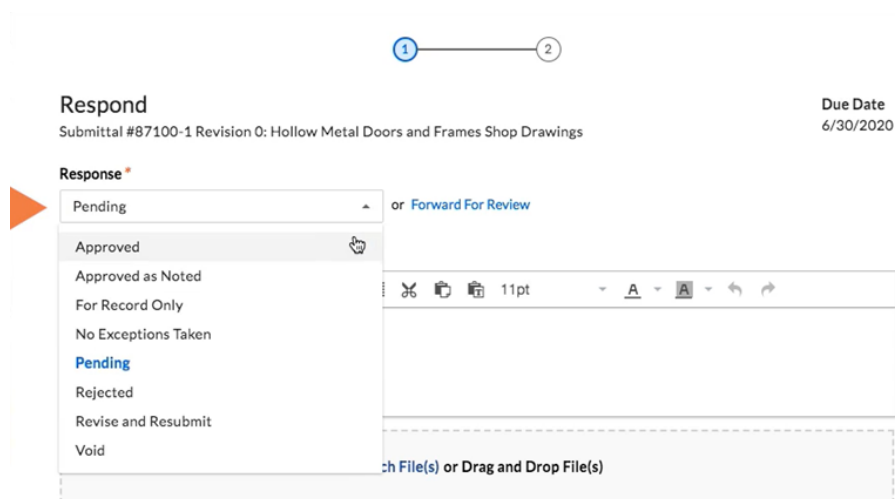


Figura 33 - Exemplo da página de resposta a um submittal [20]

Os utilizadores estabelecidos na lista de distribuição e o responsável pelo *submittal* conseguem acompanhar todo o processo de decisão e identificar qual o individuo que necessita de tomar a decisão. Quando o processo se encontrar finalizado, o responsável é notificado e dá por concluído o procedimento. É possível enviar todo o processo do *submittal* para os utilizadores que pretendem.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *submittals* através do *workflow* apresentado na Figura 34 que percorre os seguintes passos:

1. Os vários métodos de criação de um *submittal*
2. O percurso do *submittal*: submissão de um *submittal*, resposta, fecho e revisão

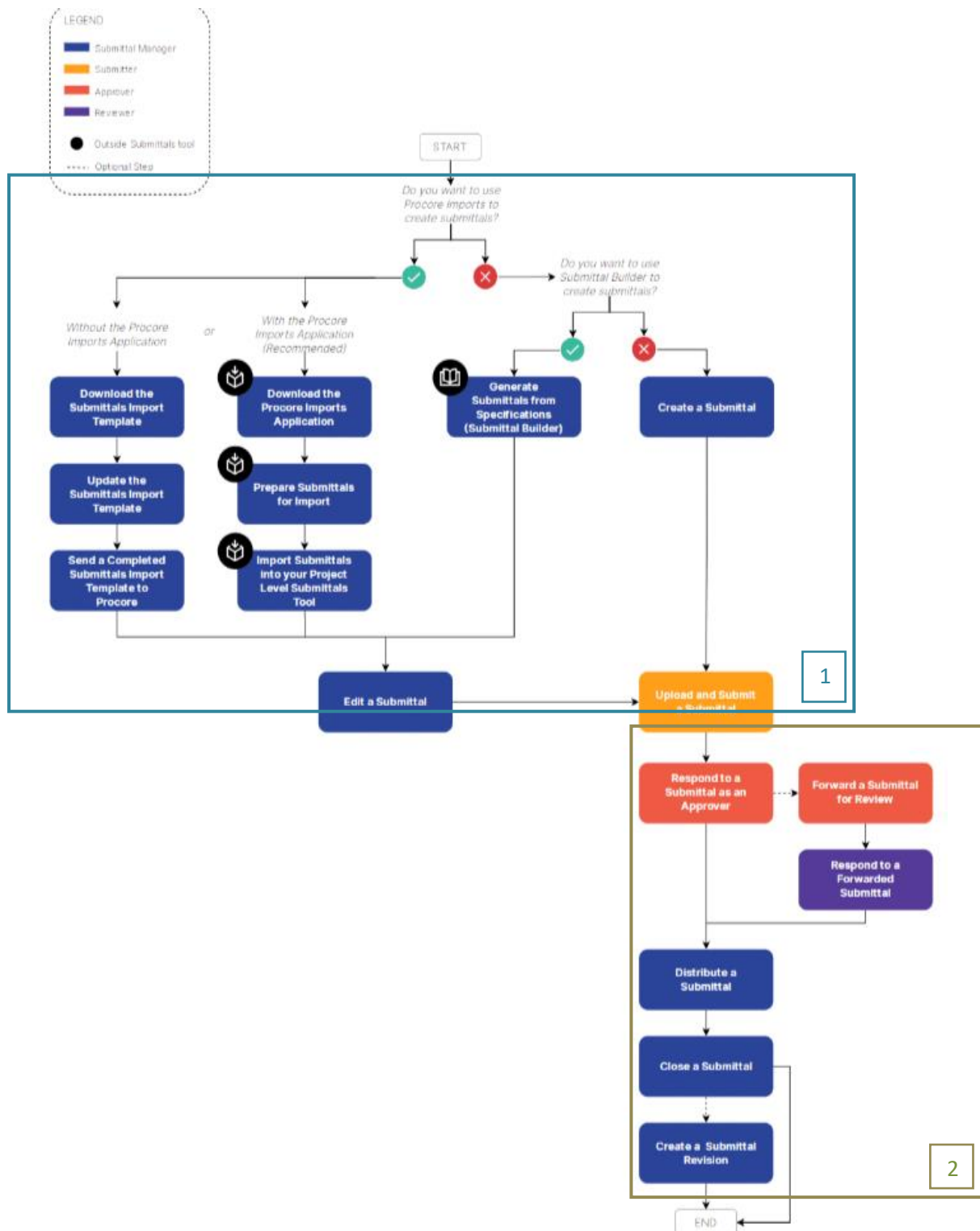


Figura 34 - Workflow da ferramenta *submittals* [20] – editado pelo autor

3.4.3.4. Ferramenta *Meetings*

A ferramenta *meetings* permite gerir todos os aspetos relativamente a reuniões desde o seu agendamento até à aprovação e distribuição das atas após as reuniões.

Na página principal desta ferramenta é possível visualizar o conjunto de reuniões que ocorrem recorrentemente ao longo da execução da empreitada, juntamente com alguns detalhes das mesmas como é apresentado na Figura 35 como por exemplo:

1. # - Numeração
2. *Meeting Overview* - Sumário
3. *Meeting Date* - Data da reunião
4. *Meeting Time* - Horário da reunião
5. *Meeting Location* - Localização da reunião
6. *Status*:
 - a. *Agenda mode* – reunião a ocorrer no futuro
 - b. *Minutes* – reunião já realizada ou a ser realizada
7. # *Items* – nº de assuntos para discussão

MEETINGS Current Meetings All Meetings Recycle Bin

Search Add Filter ▼

▼ SUBCONTRACTOR COORDINATION 2 Meetings | 01/16/17 - Present [+ Follow-up](#)

#	Meeting Overview	Meeting Date	Meeting Time	Meeting Location	State	# Items	
Edit View 2	Meeting to review weekly construction schedule and activities with all subcontractors.	07/19/2017	10:00 a.m. - 11:00 a.m.	Jobsite Trailer	Agenda	6	📅 🔒 🔍
Edit View 1	Meeting to review weekly construction schedule and activities with all subcontractors.	01/16/2017	10:00 a.m. - 11:00 a.m.	Jobsite Trailer	Minutes	6	📅 🔒 🔍

▼ WEEKLY OAC MEETING 2 Meetings | 01/09/17 - 01/02/17 [+ Follow-up](#)

#	Meeting Overview	Meeting Date	Meeting Time	Meeting Location	State	# Items	
Edit View 2	Weekly meeting to discuss the general progress and items for the Vortex Business Center project.	01/02/2017	1:00 p.m. - 2:00 p.m.	Jobsite	Minutes	9	📅 🔒 🔍
Edit View 1	Weekly meeting to discuss the general progress and items for the Vortex Business Center project.	01/09/2017	1:00 p.m. - 2:00 p.m.	Jobsite	Minutes	7	📅 🔒 🔍

Figura 35 - Página principal da ferramenta *Meetings* [20] – editado pelo autor

Com esta ferramenta é possível agendar uma reunião preenchendo os seguintes campos como é ilustrado na Figura 36:

1. *Meeting #* - numeração automática da reunião;
2. *Video Conferencing Link* - link da videoconferência (se necessário);
3. *Meeting Name* – nome da reunião;
4. *Meeting location* – localização da reunião;
5. *Meeting date* - data;
6. *Time Zone* - fuso horário;
7. *Start time* - hora de início;
8. *End time* - tempo final;
9. *Overview* – sumário;
10. *Attachments* - ficheiros em anexo relevantes;
11. *Schedule Attendees* – participantes.

Figura 36 - Exemplo de página de criação de *meeting* [20] – editado pelo autor

É possível ainda definir o conjunto de *meeting items* - itens a serem abordados/discutidos e organizá-los em categorias. Em cada item adicionado o utilizador tem os seguintes campos para preencher como é apresentado na Figura 37:

1. *Title* – definição de assunto para discussão;
2. *Due date* - data para obter uma resposta definitiva
3. *Priority* – baixa, média e elevada;
4. *Assignment* – utilizador relevante para resolução/discussão do tema;
5. *Status* - aberto, fechado, pendente;
6. *Category* - especialidade;
7. *Description* - descrição;
8. *Attachments* - ficheiros em anexo relevantes.

Figura 37 - Exemplo de página de criação de um *meeting item* [20] – editado pelo autor

De forma a ser possível acrescentar notas e modificar o estado dos *itens*, bem como proceder-se à escrita da ATA, o responsável terá de converter o *status* da reunião passando de *agenda mode* para *minutes mode*. Esta ação é apenas possível após a reunião ter iniciado.

Após cada reunião, é possível visualizar o seguinte conjunto de dados como é ilustrado na Figura 38:

1. Informação relativamente à reunião;
2. Lista de presenças dos convidados à reunião;
3. Lista dos item abordados na reunião, bem como o seu estado, prioridade, responsável e o registo das meeting minutes - observações/comentários relevantes efetuados durante a reunião em cada ponto discutido.

Meetings > IMPCA.017 - ATA DE REUNIÃO DE OBRA Export

Meeting Minutes: IMPCA.017 - ATA DE REUNIÃO DE OBRA

Meeting Related Items (0) Emails (0) Change History (22)

MEETING INFORMATION Edit

Meeting #	49	Meeting Name	IMPCA.017 - ATA DE REUNIÃO DE OBRA
Video Conferencing Link		Meeting Location	Sala de Reuniões - Estaleiro de Obra
Private Meeting	Yes	Draft Meeting	No
Meeting Date	18 May 2023	Time zone	Lisbon
Start Time	15:00	End Time	16:00

Overview

Notes 1

Attachments

SCHEDULED ATTENDEES Copy Previous Attendance

Person	Company	Present	Absent	For Distribution Only	Conference	Minutes Approval Requested?	Minutes Approved?	Minutes Comments
Cruz, Carlos Santos	Casais Engenharia e Construção, S.A.	✓	✗	✗	✗	No	(edit)	(edit)
Ferreira, Pedro	Casais Engenharia e Construção, S.A.	✓	✗	✗	✗	No	(edit)	(edit)
Gonçalves, Luis	Casais Engenharia e Construção, S.A.	✗	✓	✗	✗	No	(edit)	(edit)
Lopes, Joao	Casais Engenharia e Construção, S.A.	✓	✗	✗	✗	No	(edit)	(edit)
Moco, Vitor	Casais Imobiliária, SA	✓	✗	✗	✗	No	(edit)	(edit)

2

AGENDA

1 - PROJETO

Agenda #	Meeting Origin	Title	Assignment	Due Date	Priority	Status	Old/New?
1.2	4	Arquitetura	Moco, Vitor (Casais Imobiliária, SA)	18/05/2023	Medium	Open	Old

Description:

(edit)

Official Documented Meeting Minutes:

Regista-se a definição da cor do sistema ETICS e rufos dos blocos de habitação no ral 9010 mate e a aprovação da amostra da malha distendida com a aba mais larga, instalada esta semana em obra. O Eng. Vitor Moço transmitiu que a cota dos lavatórios dos wc's passará para 90cm de altura. A DO questionou a execução das escadas de acesso ao piso 1 na zona comercial 1.

Previous Minutes:

11/05/23:

A DO solicitou a análise do submittal referente ao mapa de vãos. Foi também solicitado pela DO a definição dos arranjos exteriores, nomeadamente ao nível do piso 3. O Eng. Vitor Moço informou que iremos receber a versão final no decorrer da próxima semana.

Show all previous minutes

3

Figura 38 - Exemplo de página de um *meeting* após a reunião [20] – editado pelo autor

Após a reunião, pode-se proceder ao envio das *meeting minutes* a todos os participantes bem como dar início à definição do conjunto de trabalhos a efetuar na reunião seguinte, realizando o *clic* em *Follow-up meeting*. Os *items* que não foram definidos como *closed* durante a reunião realizada, transitarão automaticamente para o novo conjunto de trabalhos a serem discutidos na reunião seguinte de modo a não haver assuntos pendentes por resolver.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *meetings* através do *workflow* apresentado na Figura 39 que percorre os seguintes passos:

1. Criar um *meeting template*
2. Preencher o *meeting template*: adicionar *meeting information*, *meeting items*
3. Durante a reunião: converter meeting para *minutes mode*
4. Enviar os *meeting minutes*, criar um *follow up meeting* e editar os *meeting minutes*

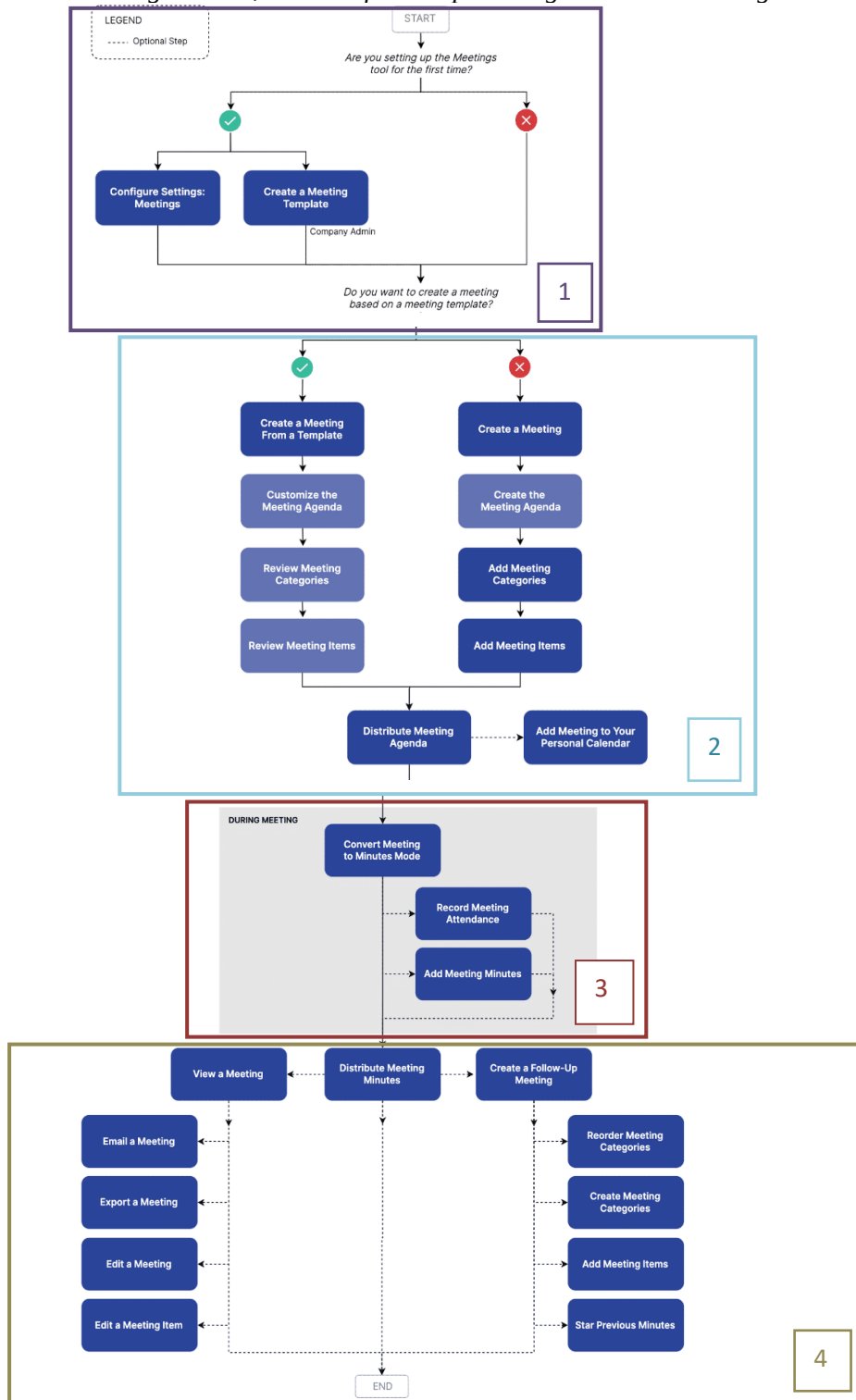


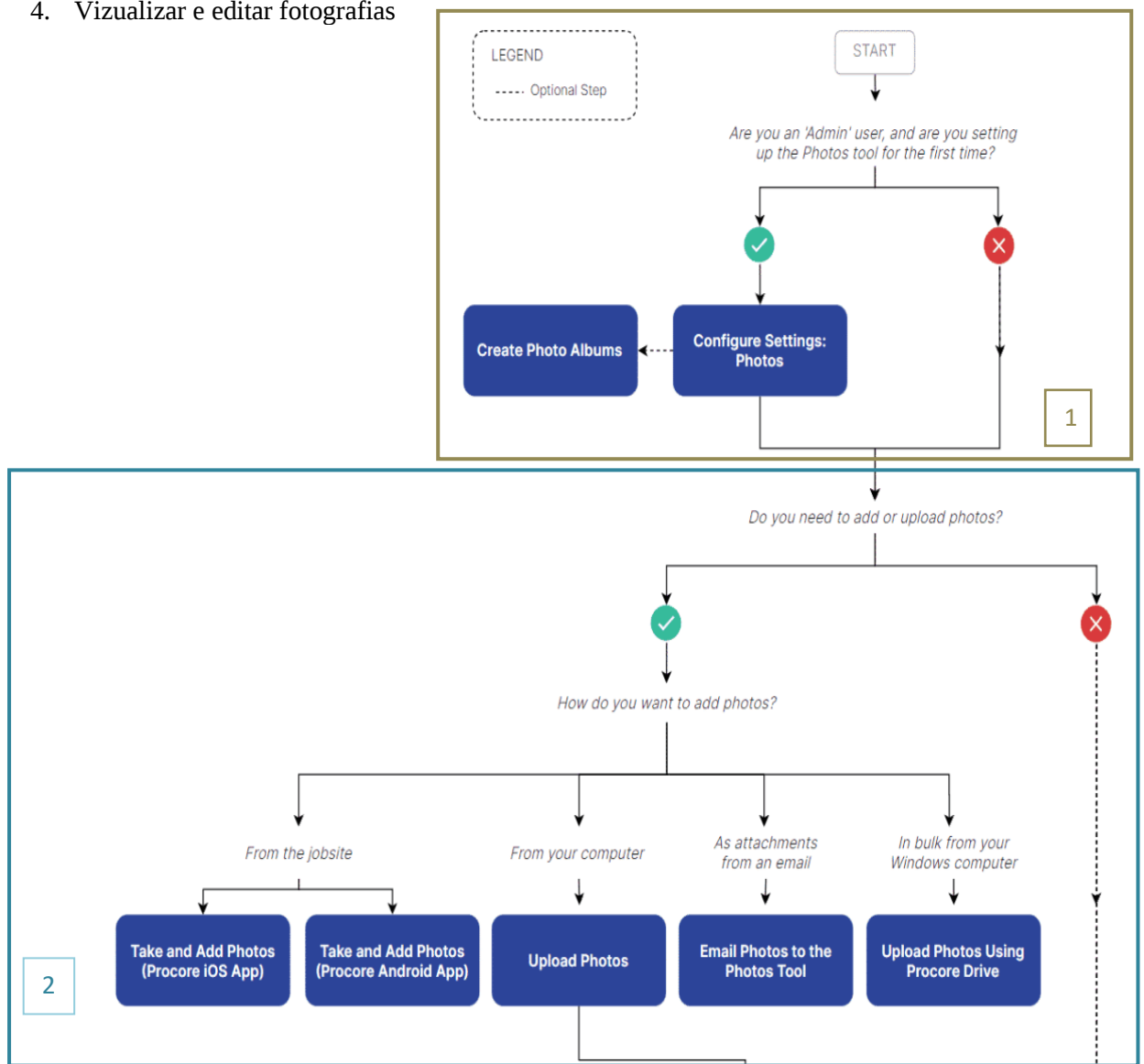
Figura 39 - Workflow da ferramenta *meetings* [20] – editado pelo autor

3.4.3.5. Ferramenta *Photos*

A ferramenta *photos* permite capturar, partilhar e armazenar facilmente fotografias do projeto num arquivo online seguro. Esta ferramenta pode ser usada num dispositivo móvel (tablet ou telemóvel) de modo a partilhar as fotografias instantaneamente com os restantes membros de equipa. É possível criar álbuns de forma a organizar as fotografias ao critério do utilizador (por especialidade, mês, localização etc). É ainda permitido adicionar a localização, *mark-ups* (setas, formas e notas) e um comentário à fotografia. Ao realizar um comentário é possível mencionar um utilizador com o objetivo de informá-lo de uma situação que requiere a sua atenção. O utilizador é automaticamente notificado via e-mail. Existe a opção de visualizar as fotografias por álbum ou de acordo com o espaço temporal.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *meetings* através do *workflow* apresentado na Figura 40 que percorre os seguintes passos:

1. Criar um álbum de fotografias;
2. Métodos de realizar o *upload* de fotografias;
3. Gerir os álbuns de fotografias
4. Vizualizar e editar fotografias



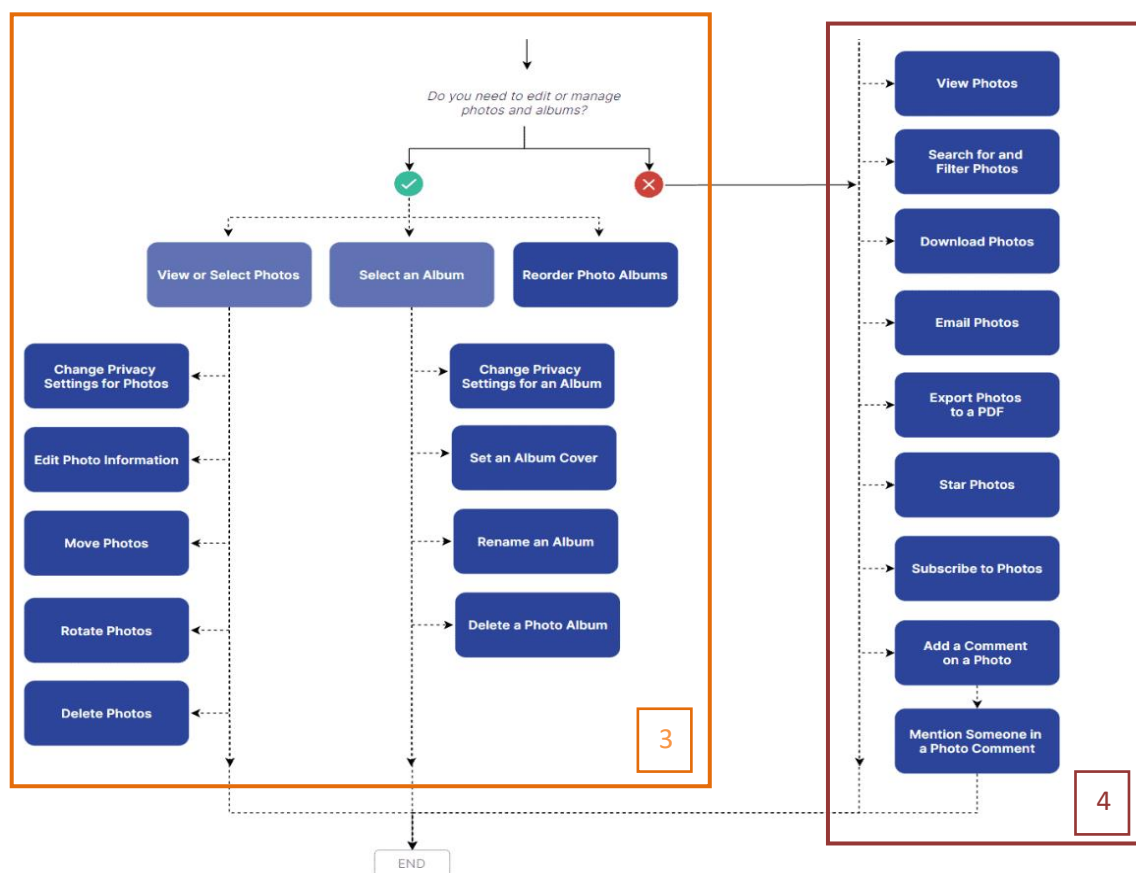


Figura 40 - Workflow da ferramenta *photos* [20] – editado pelo autor

3.4.3.6. Ferramenta *RFI* - *Request for Information*

A ferramenta *RFI* – *Request for Information* tem a função de resolver lacunas de informação, eliminar ambiguidades e encontrar decisões específicas do projeto. Normalmente, as questões *RFI* são colocadas e resolvidas durante o processo de concurso de um projeto e/ou durante o decorrer da construção. O principal objetivo do processo de *RFI* é eliminar a necessidade de demoradas e dispendiosas ações corretivas durante o ciclo de vida de um projeto, confirmando interpretações e eliminando dúvidas sobre os detalhes do projeto (por exemplo, a falta de uma especificação de produto, ou a descoberta de um problema num desenho de construção). Outra finalidade é a de captar as instruções ou a decisão oficial de um arquiteto, engenheiro ou proprietário sobre uma alteração do projeto que possa afetar o âmbito do trabalho, ou consubstanciar custos adicionais do projeto ou questões de responsabilidade no futuro. Para criar um *RFI* é necessário preencher os seguintes campos como é demonstrado na Figura 41:

1. # - numeração (gerada automaticamente pelo *software*)
2. *Subject* - assunto;
3. *Assignee(s)* – utilizador(es) responsável(eis) por dar uma resposta ao *RFI*;
4. *RFI Manager* – utilizador responsável por acompanhar o ciclo de vida do *RFI*;
5. *Received from* – utilizador que colocou a questão;
6. *Drawing number* – número da planta/alçado/corte que se aplica ao *RFI* em questão;
7. *Specification section* – especialidade;
8. *RFI stage* – fase do projeto (pré-construção, em construção, em garantia);
9. *Schedule impact* – impacto no cronograma (Sim, Sim (desconhecido), Não, a determinar, não aplicável);

10. *Cost impact* - impacto no orçamento (Sim, Sim (desconhecido), Não, a determinar, não aplicável);
11. *Due date* – data de resposta ao *RFI*;
12. *Distribution List* - utilizadores que serão notificados e acompanharão o desenvolvimento do *RFI*;
13. *Responsible contractor* – subempreiteiro responsável pela execução da tarefa;
14. *Location* - localização relativamente ao pedido de informação em questão;
15. *Reference* – palavras-chave que estejam associadas ao *RFI* para facilitar a pesquisa posteriormente;
16. *Question* – expor as dúvidas/questões;
17. *Attachments* - anexos.

Nota: É possível criar um *RFI* como rascunho e posteriormente solicitar uma revisão por parte do *RFI Manager* para aprovar e enviar aos respetivos *assignees*.

The image shows a screenshot of the Procore software interface for creating a Request for Information (RFI). The form is divided into two main sections: 'GENERAL INFORMATION' and 'QUESTION *'. The 'GENERAL INFORMATION' section contains various fields for defining the RFI, such as 'Number', 'Subject', 'Assignees', 'RFI Manager', 'Received From', 'Drawing Number', 'Spec Section', 'RFI Stage', 'Schedule Impact', 'Cost Impact', 'Due Date', 'Status', 'Ball In Court', 'Distribution List', 'Responsible Contractor', 'Location', 'Cost Code', and 'Reference'. The 'QUESTION *' section includes a text area for the question and a file upload area for attachments. Numbered arrows (1-19) point to specific fields or elements in the form, corresponding to the list provided in the text above. For example, arrow 1 points to the 'Number' field, arrow 11 points to the 'Due Date' field, and arrow 16 points to the 'QUESTION' section header.

Figura 41 - Exemplo de página de criação de um *RFI* [20] – editado pelo autor

Os campos *Status* e *Ball in court* (campos 18 e 19 presentes na figura 3.31) têm a função de fornecer informação aos utilizadores que acompanham todo o processo relativamente ao estado do *RFI* (aberto ou fechado) e identificar qual o utilizador que tem de tomar uma ação. Quando são seleccionados vários utilizadores como *assignees* é possível obter mais que uma resposta. O *RFI Manager* terá de seleccionar a resposta a enviar para o subempreiteiro realizando o clic em “*Mark Oficial*” como é demonstrado na Figura 42. **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e define o pedido de informação como fechado. O subempreiteiro é notificado automaticamente via email à cerca da resposta final do pedido de informação.

ACTIVITY				
Monday 5/4/20 2:55pm	Response From Archie Architect Please use hardware group 3 for doors #135 and #235a. Revised spec attached.	087100 Door Hardware.pdf	Mark Official ☐	
Monday 5/4/20 2:46pm	Response From Sam Site Manager Contractor recommends using privacy locks on door #135. Please advise.		Mark Official ☐	
Friday 5/1/20 3:23pm	Response From Archie Architect Please use hardware group 2 for door #135 and group 3 for #235a. I've included a revised door schedule as an attachment.	087100 Door Hardware.pdf	Mark Official ☐	

Figura 42 - Seleção da resposta oficial a enviar ao subempreiteiro [20] – editado pelo autor

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *RFI* através do *workflow* apresentado na Figura 43 que percorre os seguintes passos:

1. Criar um *RFI*;
2. Responder ou encaminhar o *RFI* a outro utilizador com o objetivo de solicitar informação e ou rever/confirmar a informação adicionada ao *RFI*;
3. Fechar o *RFI*.

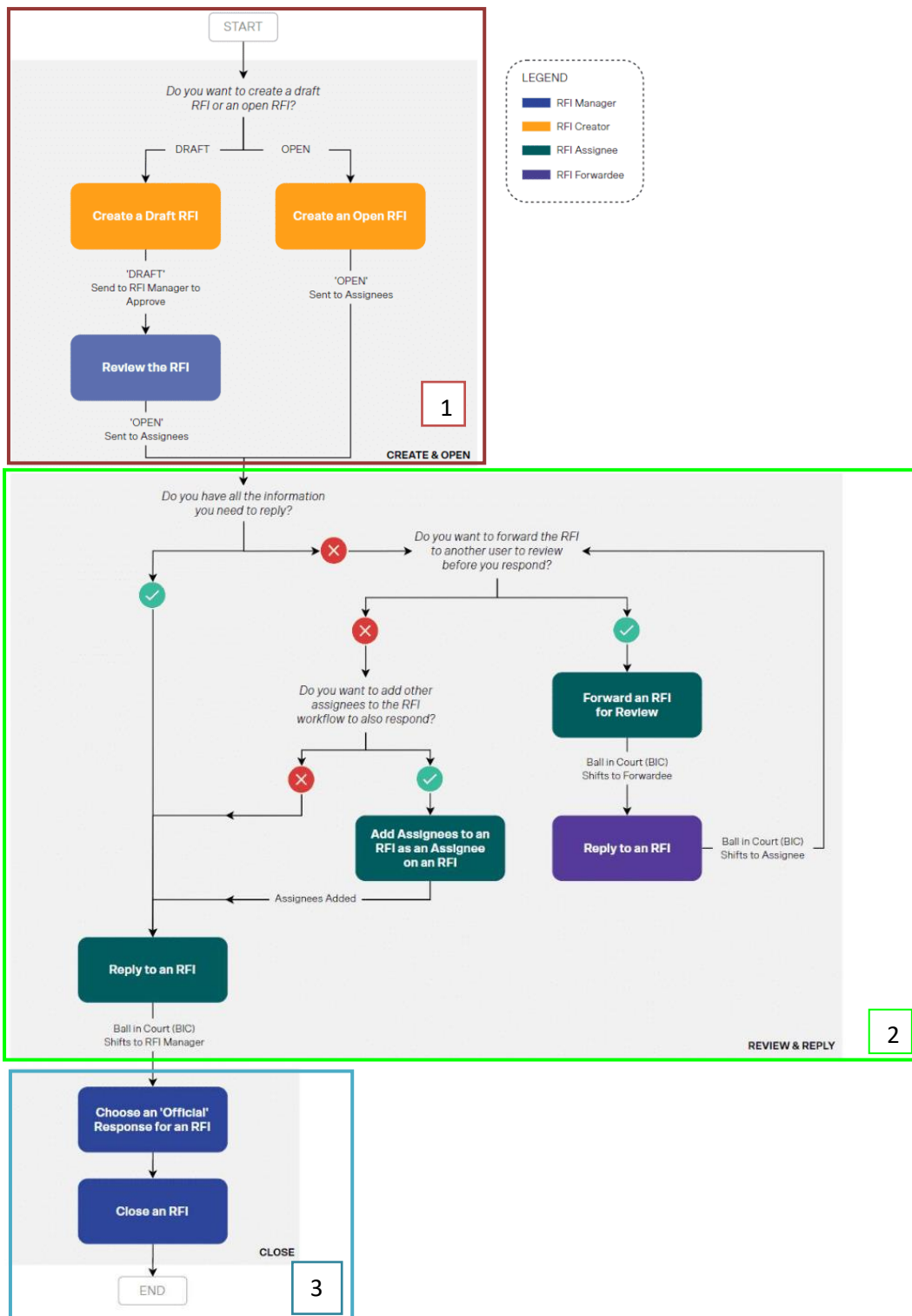


Figura 43 - Workflow da ferramenta RFI [20] – editado pelo autor

3.4.3.7. Ferramenta Correspondence

A ferramenta *correspondence* tem como objetivo possibilitar a criação de um conjunto de “formulários tipo”, de forma a facilitar a comunicação entre as várias entidades ao longo da execução da empreitada. O *software* permite que seja possível criar *templates* possibilitando ao utilizador definir o conjunto de campos que posteriormente serão preenchidos quando este *template* for utilizado. Esta ferramenta

permite uniformizar a comunicação de informação. Tendo como exemplo o *template* apresentado na Figura 44 – “aviso de atraso de determinada tarefa”, será necessário preencher os seguintes campos (estando alguns definidos como carácter obrigatório) para criar um *corresponce item*:

1. *Number** - número do documento gerado automaticamente;
2. *Subject** – assunto;
3. *Assignees* – utilizadores cuja informação é dirigida;
4. *Location* – localização;
5. *Schedule Impact* – impacto no cronograma (Sim, Sim (desconhecido), Não, a determinar, não aplicável);
6. *Received from* – utilizador que levantou a questão;
7. *Description* – descrição do problema/assunto;
8. *Status** – estado do *corresponce item*- *open/closed*;
9. *Due date* - data de reposta ao *corresponce item*;
10. *Cost impact* – impacto no orçamento - (Sim, Sim (desconhecido), Não, a determinar, não aplicável);
11. *Distribution* - utilizadores que serão notificados e acompanharão o desenvolvimento do *corresponce item*.

Nota: É possível estabelecer uma ligação com um *RFI* e entre dois *corresponce items* correlacionados por exemplo: aviso de atraso devido a condições atmosféricas e pedido de aprovação de prorrogação do prazo de execução de determinada tarefa.

New Notice of Delay

General

GENERAL INFORMATION

1 → Number* NOD: 2

2 → Subject* Weather Delay

3 → Assignees: Owner, Owner (Owner Enterprise)

4 → Location: Select a Location

5 → Schedule Impact: [Dropdown]

6 → Received From: [Dropdown]

7 → Description* [Text Area]

8 → Status* Open

9 → Due Date: [Calendar]

10 → Cost Impact: [Dropdown]

11 → Distribution: Concrete Subcontractor, Connie (Brink Co...), Project Engineer, Pedro (Procore General...), Superintendent, Sam (Procore General Co...)

Figura 44 - Exemplo de página de criação de um *corresponde item* relativamente a um aviso de atraso [20] – editado pelo autor

Para o *assignee* responder ao *corresponce item* basta aceder ao email recebido automaticamente pelo *software*, preencher o campo *activity*, se desejar, anexar qualquer ficheiro e publicar como demonstra a Figura 45. De seguida, o utilizador que criou o *corresponce item* tem a possibilidade de alterar o status de *open* para *closed*.



Figura 45 - Exemplo de página de resposta a um *correspondence item*

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *correspondence* através do *workflow* apresentado na Figura 46 que percorre os seguintes passos:

1. Criar um *correspondence item*;
2. Adicionar uma ligação a um *RFI* ou outro *correspondence item*;
3. Responder e fechar o *correspondence item*.

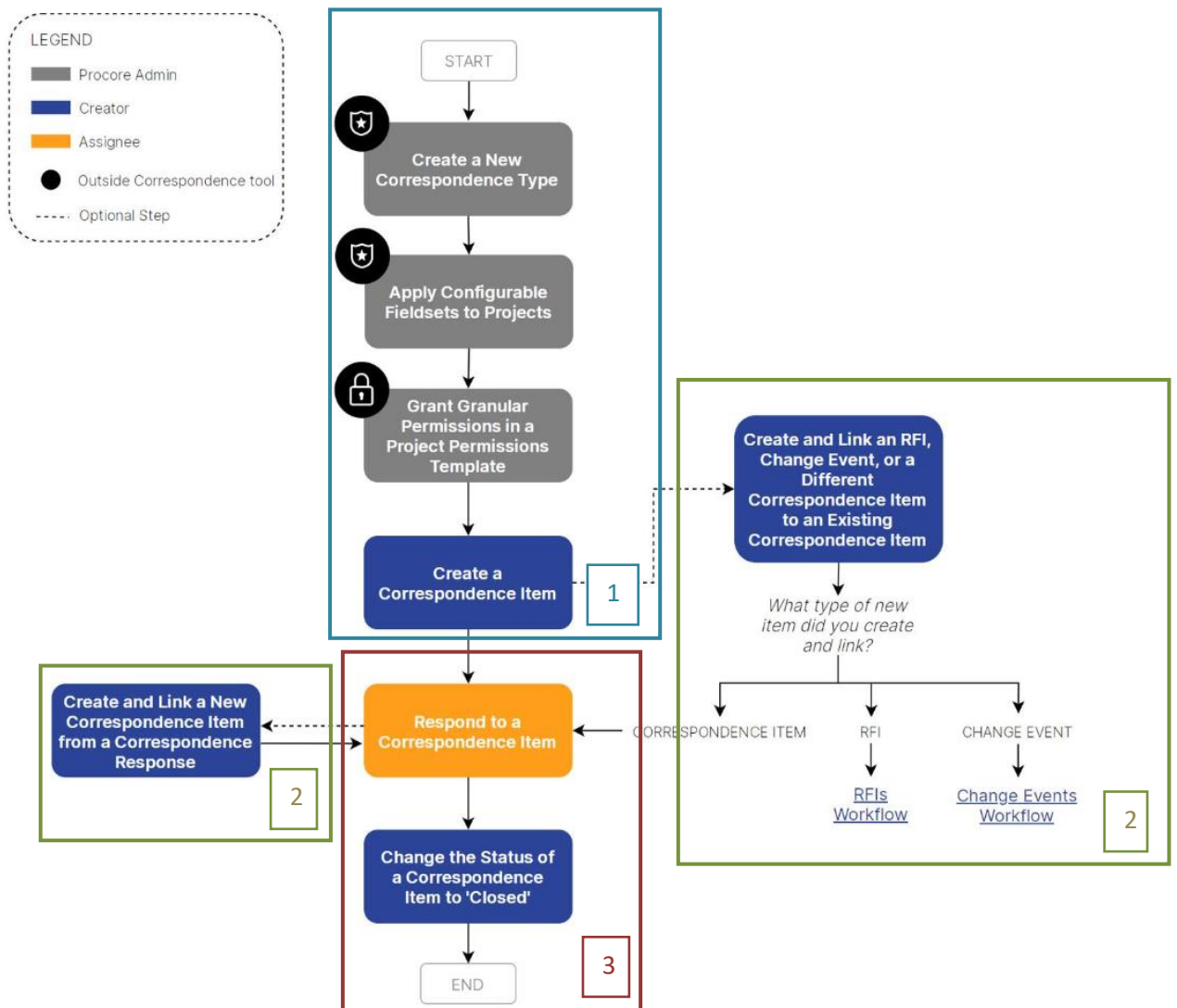


Figura 46 - *Workflow* da ferramenta *correspondence* [20] – editado pelo autor

3.4.3.8. Ferramenta *Punch List / Snag List*

A ferramenta *punch list* tem como objetivo prestar auxílio no controlo da qualidade ao longo da execução dos trabalhos. Esta ferramenta é aconselhada a ser utilizada principalmente quando se tem muitos trabalhos de diferentes especialidades a decorrer em obra com a finalidade de avisar especialmente o preparador e/ou encarregado quando algo não se encontra em conformidade com o projeto, algum elemento danificado e assunto a discutir/resolver. Esta funcionalidade permite registar toda a informação referente a assuntos que sejam necessários documentar, atribuir um responsável, e acompanhar o estado da tarefa de forma a garantir a qualidade do projeto. Para criar um *punch list item* podemos recorrer a um *template* já criado pela empresa ou definido previamente pelo *software* de forma a uniformizar a informação. O uso desta ferramenta é aconselhado recorrendo a um dispositivo móvel no local da anomalia. Existem 2 métodos para utilizar esta ferramenta:

- I. *Quick capture* – consiste em preencher os seguintes campos:
 1. Gravar um vídeo a descrever a anomalia
 2. *Title* – automaticamente preenchido pela descrição verbal efetuada ao longo do vídeo;
 3. *Description* - automaticamente preenchido pela descrição verbal efetuada ao longo do vídeo;
 4. *Location* – localização;
 5. *Linked drawing* - selecionar o desenho correspondente ao problema em questão;
 6. *Trade* - especialidade;
 7. *Assignees* – utilizador(es) responsável(eis) pela resolução do problema em causa;
 8. *Punch Item Manager* - utilizador responsável por acompanhar o ciclo de vida do *Punch Item*;
 9. *Final Approver* - utilizador responsável pela decisão final.
- II. *Manual input* em que podemos usar um *template* já definido dependendo do assunto em questão, (apenas disponível num dispositivo móvel em que alguns campos já se encontram preenchidos), ou elaborar um *Punch Item* completando os seguintes campos como é demonstrado na Figura 47 (dos quais alguns de carácter obrigatório*):
 1. *Attachments* - adicionar fotografia/vídeo e/ou ficheiro;
 2. *Title** - anomalia
 3. *Punch Item Manager** - utilizador responsável por acompanhar o ciclo de vida do *Punch Item*;
 4. *Final Approver** - utilizador responsável pela decisão final;
 5. *Assignees* - utilizador(es) responsável(eis) pela resolução do problema em causa;
 6. *Distribution* - utilizadores que serão notificados e acompanharão o desenvolvimento do *punch item*;
 7. *Due date* - data de reposta ao *punch item*;
 8. *Location** - localização da ocorrência;
 9. *Trade* - especialidade;
 10. *Schedule Impact* - impacto no cronograma;
 11. *Cost impact* - impacto no orçamento;
 12. *Priority*- Prioridade: baixa, média, elevada;
 13. *Description* – descrição da anomalia.

The screenshot shows the 'New Punch' form in Procore. It has a header with 'Cancel', 'New Punch', and 'Save' buttons. The form contains several fields, each indicated by a numbered arrow:

- 1 → Camera icon
- 2 → Attachments icon
- 3 → Title (Required): Access Panel Missing / Damage
- 4 → Punch Item Manager (Required): Pat Project Manager (Procore General Contra...)
- 5 → Final Approver (Required): Pat Project Manager (Procore General Contra...)
- 6 → Assignees
- 7 → Distribution
- 8 → Due Date: Aug 13, 2022
- 9 → Location
- 10 → Trade
- 11 → Scheduled Impact
- 12 → Type
- 13 → Cost Impact
- 14 → Priority
- 15 → Cost Code
- 16 → Private (toggle switch)
- 17 → Description

Figura 47 - Exemplo de criação de um punch item – II método [20] – editado pelo autor

Após o *Punch Item* ter sido criado o *Assignee* é notificado automaticamente via email solicitando a sua atenção em que tem de seleccionar uma das seguintes opções como é demonstrado na Figura 48:

- *Work required;*
- *Ready for review;*
- *Work not accepted;*
- *Resolved.*

Nota: A par da opção seleccionada é ainda possível adicionar um comentário, fotografia e/ou ficheiro.

The screenshot shows the response options for a punch item. The header includes 'Cancel', 'Elton Electrical Sub PM.', and 'Save' buttons. The form contains four radio button options:

- Work Required
- Ready for Review
- Work Not Accepted
- Resolved (selected with a blue checkmark)

Below the options are fields for 'Camera', 'Attachments', and 'Comment'.

Figura 48 - Opções de resposta a um *punch item* [20]

De forma a dar o punch item como resolvido, o *assignee* terá de seleccionar a opção *Ready for Review*. De seguida, é enviado de forma automática um email, notificando o *Punch Item Manager* que é necessária à sua intervenção, em que o mesmo terá de seleccionar a opção *All Work Complete* ou *Resolved*. Seguidamente, o utilizador definido como *Final Approver* recebe uma notificação via email solicitando a atenção do próprio sobre determinado *punch list item*, em que o mesmo terá de seleccionar a opção *Close Punch Item* se o problema em questão tiver sido devidamente resolvido.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *punch list* através do *workflow* apresentado na Figura 49 que percorre os seguintes passos:

1. Criar e/ou preencher um *punch list item template*;
2. Dar como resolvido o *punch list item*;
3. Fechar *punch list item*.

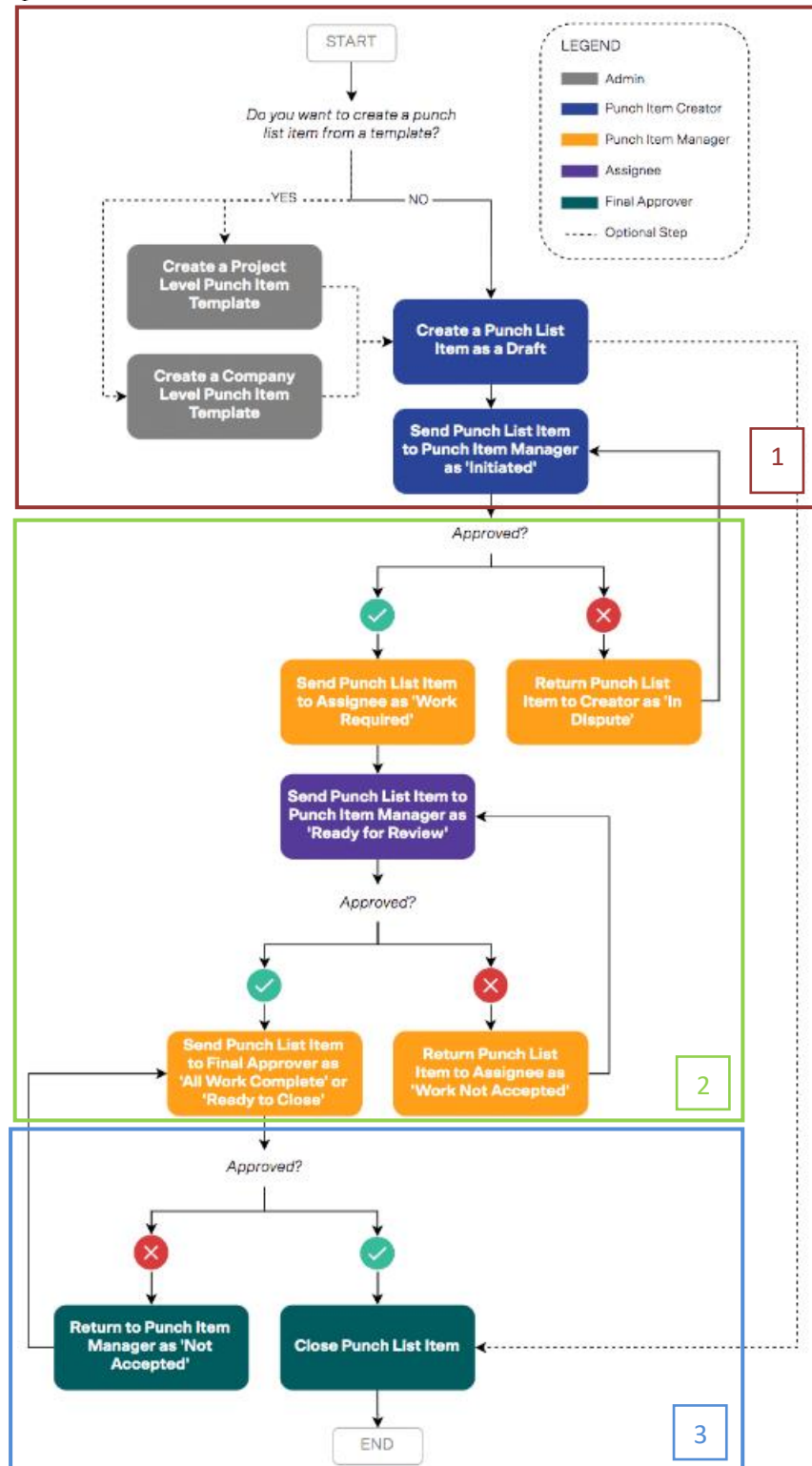


Figura 49 - Workflow da ferramenta *Punch List* [20] – editado pelo autor

3.4.3.9. Ferramenta *Action Plans*

A ferramenta *action plans* ajuda a assegurar que determinados requisitos do projeto sejam definidos, centralizados e organizados. Esta ferramenta permite aos utilizadores criar planos, de forma que determinados parâmetros críticos sejam cumpridos garantindo assim a qualidade do projeto. Os planos de ação propiciam à responsabilização e acompanhamento dos trabalhos até à sua conclusão por parte dos utilizadores designados bem como o registo de toda a documentação inerente aos trabalhos. É possível, no domínio da empresa criar diferentes tipos de *templates* de *action plans* bem como adotar *templates* já definidos pelo *software* e integrá-los no domínio do projeto. Para criar um *action plan* é necessário preencher os seguintes campos como é demonstrado na Figura 50:

A. General Information

1. *Name* - nome
2. *Type* – tipo (ex: arquitetura, estrutura, qualidade, ambiente, segurança);
3. *Description* – descrição do *action plan*;
4. *Action Plan Approvers* – validação do *Action Plan* antes de ser realizado
5. *Action Plan Manager* - utilizador responsável por acompanhar o ciclo de vida do *action plan*;
6. *Location*
7. *Completed Action Plan Approvers* – confirmação da correta aplicação dos parâmetros de avaliação.

B. Section and items (conjunto de parâmetros a avaliar)

8. *Title* – título do parâmetro a avaliar
9. *Acceptance criteria* – breve explicação dos critérios de aceitação
10. *Reference* – permite adicionar um ficheiro e correlacionar algum documento proveniente das ferramentas: *drawings* e *specifications*;
11. *Due date* – data de finalização do *action plan*;
12. *Assignees**1 - utilizador(es) responsável(is) por realizar o *action plan*;
13. *Records* - elementos exigidos para a validação do *action plan*: *inspection* e/ou ficheiro e/ou fotografia.

Action Plans Templates > Concrete Pour Inspection Delete

Concrete Pour Inspection

General Information

Name: *	Concrete Pour Inspection	Plan Manager:	configurable on project
Type: *	Quality	Location:	configurable on project
Description:	B I U 12pt Inspection prior to concrete pour		
Action Plan Approvers:	configurable on project		
Completed Action Plan Receivers:	configurable on project		

Sections and Items

#	Title	Acceptance Criteria	References	Due Date (configurable on project)	Assignees	Verification Methods	Records
1	Deck pour						
1.1	Deck one	To be inspected by concrete contractor and verified by general contractor	+ Add References		Contractor* Subcontractor + Edit Assignees		+ Add Records
+ Add Item + Add Section							

Figura 50 - Exemplo de página de criação de um *Action Plan* [20]

*1 nota – o *software* permite a possibilidade de solicitar a assinatura dos *assignees*. É possível definir que o subsequente plano de ação ou secção é apenas disponibilizado e considerado completo se todas as assinaturas requeridas dos vários *assignees* se encontrarem efetivamente no documento como é demonstrado na Figura 51. A assinatura pode ser produzida com o auxílio do dedo utilizando um dispositivo móvel.

Edit Assignees

Assign responsible parties to this item and designate whose signatures are required to release succeeding items in the action plan.

Blocking Functionality

- ☒ Assignee signature required to release rest of section
- ☐ Assignee signature required to release rest of plan
- ☐ None

Assignee	Verification Method	Required
Subcontractor	Hold Point	☐
Contractor	Select Verification Meth...	☒

+ Add Assignee

Search

- Hold Point
- Inspection
- Measurement
- Surveillance
- Test
- Witness Point

+ Create New Verification Meth...

Cancel Save

Figura 51 - Exemplo de página de definição dos *assignees* e de requisição das assinaturas [20] – editado pelo autor

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *action plans* através do *workflow* apresentado na Figura 52 que percorre os seguintes passos:

1. Criar e publicação do *action plan*;
2. Executar o *action plan*;
3. Fecho do *action plan*.

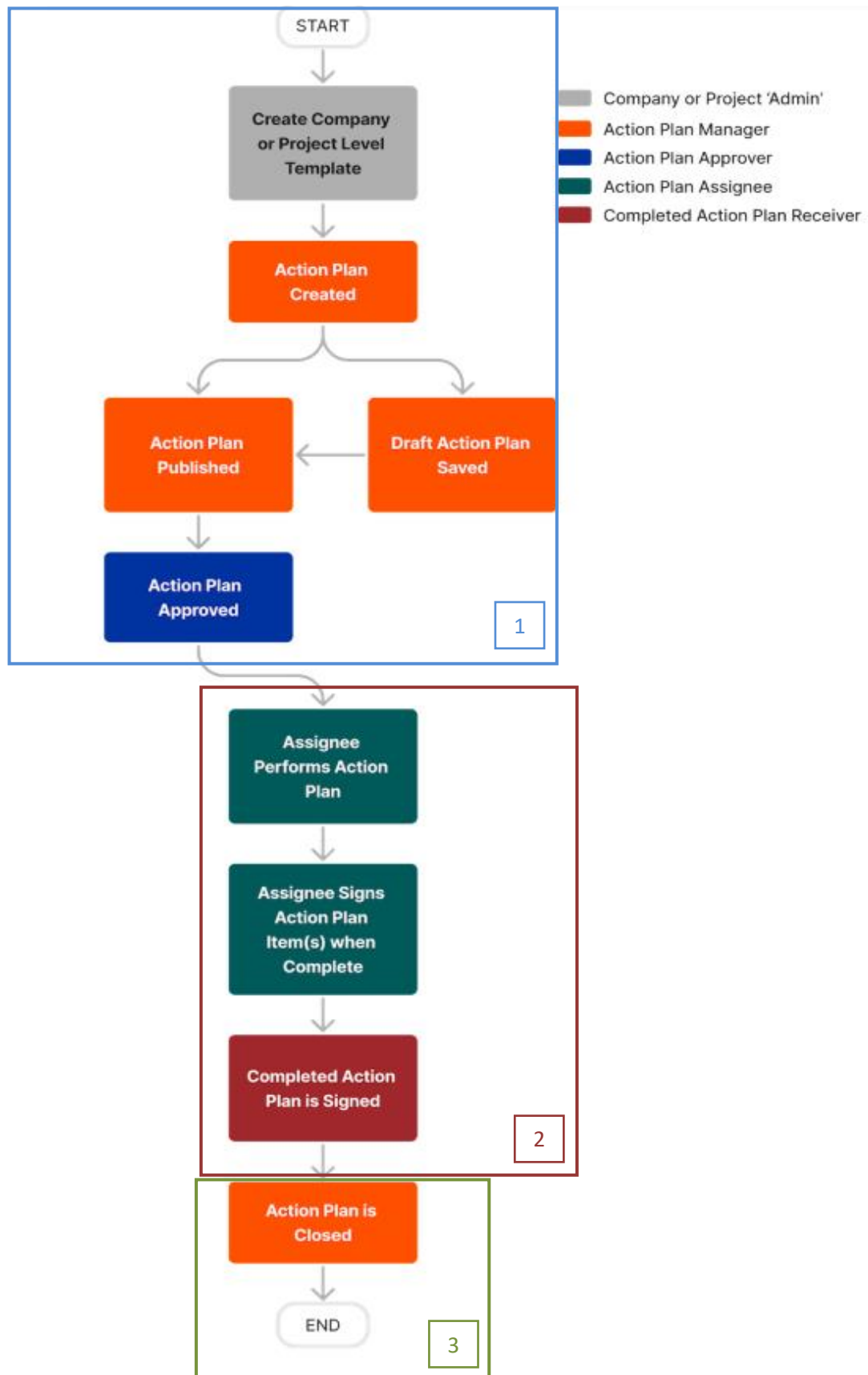


Figura 52 - Workflow da ferramenta Action Plan [20] – editado pelo autor

3.4.3.10. Ferramenta *Daily log / Site diary*

A ferramenta *Daily log/Site diary* permite aos membros da equipa de direção de obra ter um registo diário relativamente a determinadas informações úteis à gestão de uma empreitada. É possível por exemplo realizar um registo de forma simples relativamente às condições meteorológicas em obra, cargas de mão de obra de subempreiteiros, registo de acidentes, etc. O *software* permite que seja possível editar o *template* do registo diário de modo a definir os *daily log item* a preencher como por exemplo:

- Equipamentos em obra;
- Carga de mão de obra;
- Visitas efetuadas à obra por parte de entidades externas;
- Fotografias;
- Inspeções realizadas;
- Conjunto de trabalhos a efetuar, etc.

Após a definição do *template* é possível efetuar o seu preenchimento e de seguida considerar o mesmo como fechado. É de notar que o registo diário pode ser apenas efetuado no dia, ou em dias posteriores. Esta ferramenta é a base de dados de muitos documentos criados a partir da ferramenta *reports* mostrando assim a sua relevância para uma correta avaliação de determinada situação/parâmetro. A Figura 53 ilustra um exemplo de um relatório de carga de mão de obra com base nos dados registados na ferramenta *site diary*. É possível definir quais as empresas que queremos analisar bem como o período que queremos estudar.

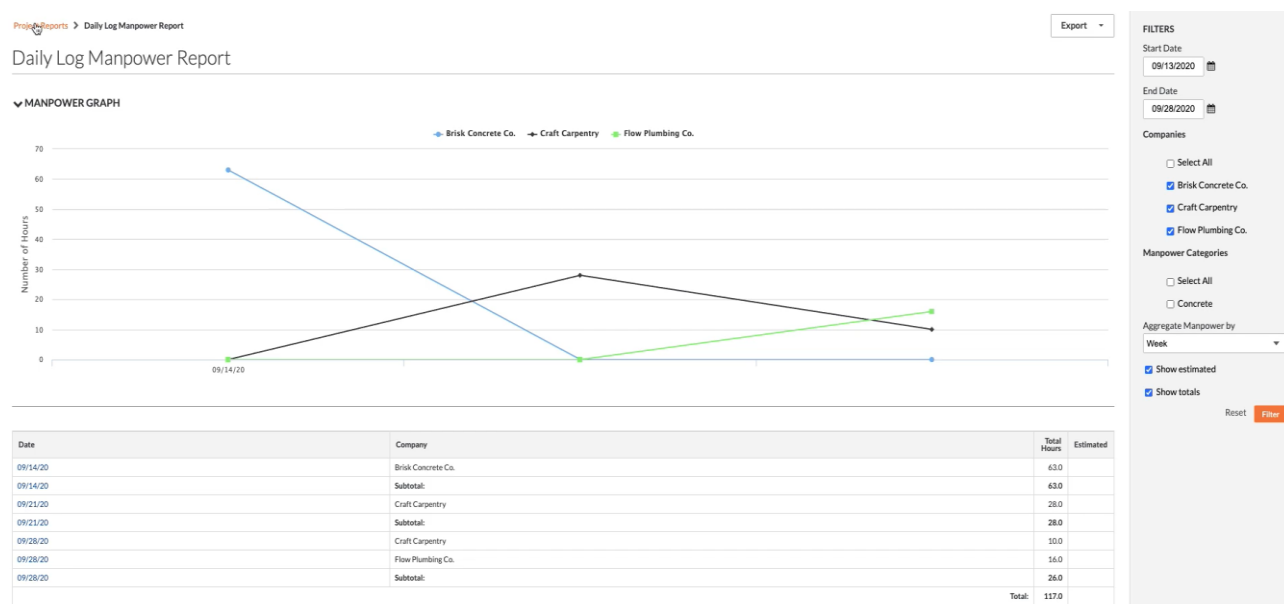


Figura 53 - Exemplo de página de relatório de carga de mão de obra desde 09/13/2020 a 09/26/2020 [20]

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *site diary* através do *workflow* apresentado na Figura 54 que percorre os seguintes passos:

1. Preencher os *daily log items* que considere que seja necessário;
2. Definir o *daily log* como completo.

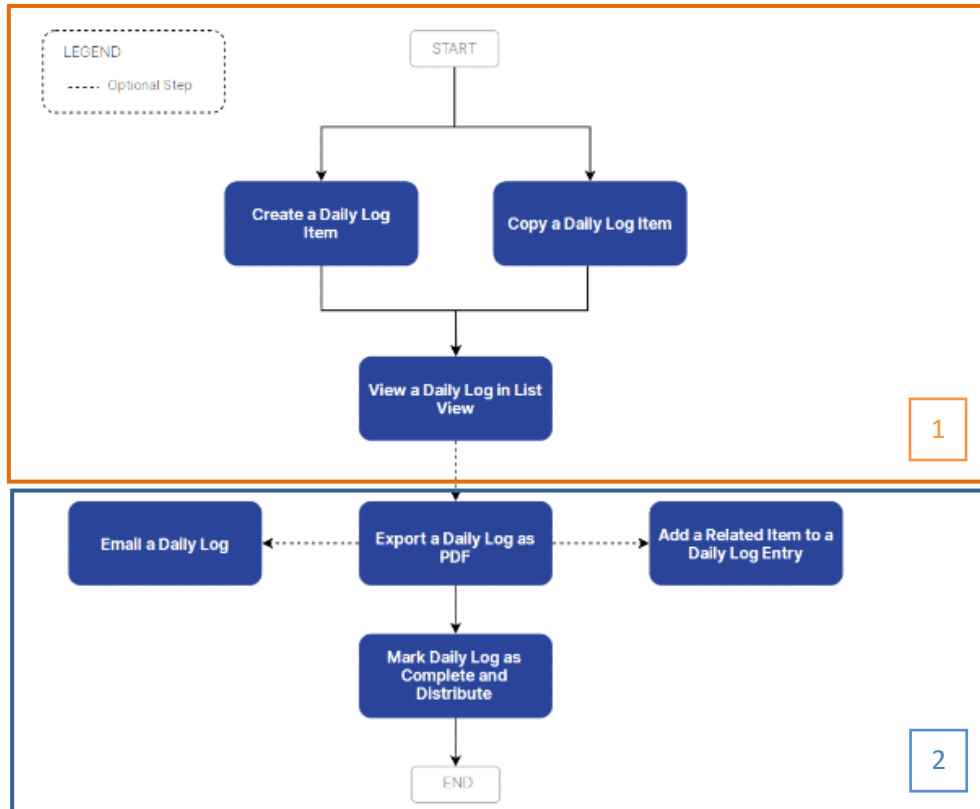


Figura 54 - Workflow da ferramenta Site Diary [20] – editado pelo autor

3.4.3.11. Ferramenta Incidents

A ferramenta *incidentes* tem como objetivo criar um local cada vez mais seguro identificando situações que possam originar casualidades e no caso de haver acidentes que haja uma correta documentação da ocorrência e rastreamento das pessoas envolvidas. Esta funcionalidade permite identificar comportamentos e situações de risco, bem como reunir dados relevantes de forma a implementar medidas para minimizar estas situações. No domínio da empresa é possível definir a emissão de um alerta em formato de notificação a determinados utilizadores consoante a gravidade do incidente como é exemplificado na Figura 55.

Incidents			
Fieldsets Custom Fields Field Options Alerts Severity Projects and Permissions A user must be in a project's directory and have access to its Incidents tool to be sent alerts for that project. You can manage user access to projects in the Company Directory. Learn More			
Severity	Injury/Illness	Alert Recipients	Alert Types
5 - Critical	Fatality	2 recipients	☒ Email ☒ Push (iOS and Android)
4 - Major	Lost Time	2 recipients	☒ Email ☒ Push (iOS and Android)
3 - Moderate	Medically Treated, Restricted Work	3 recipients	☒ Email ☒ Push (iOS and Android)
2 - Minor	First Aid	+ Add Recipients	
1 - Insignificant	Report Only	+ Add Recipients	

Figura 55 - Exemplo da página de definição de emissão alertas consoante a gravidade do incidente [20]

Para criar um *incident*, o *software* recomenda o uso de um dispositivo móvel, sendo necessário preencher os seguintes campos (dos quais alguns de carácter obrigatório*) como é demonstrado na Figura 56:

1. Camera/Attachments - adicionar fotografia e/ou ficheiro;
2. Title* – nome da ocorrência;
3. Location – localização;
4. Event date* – data da ocorrência;
5. Time Unknown – seleccionar esta opção no caso de não se saber as horas da ocorrência;
6. Event time – tempo da ocorrência;
7. Distribution - utilizadores que serão notificados e acompanharão o desenvolvimento do *incident*;
8. Hazard
9. Contributing condition - seleccionar possível condição contributiva (por exemplo: desgaste material, proteção danificada, falha mecânica, etc...)
10. Contributing behaviour - seleccionar possível comportamento contributivo (por exemplo: distração, falta de manutenção, inexperiência, falta de método, etc...)
11. Description – descrição da ocorrência.

Figura 56 - Exemplo de página de criação de um *incidente* [20] – editado pelo autor

A estes dados é possível adicionar os seguintes relatórios em anexo:

I. Relatório de ferimento/doença

Sendo necessário preencher os seguintes campos como é ilustrado na Figura 57

➤ General Information:

1. *Filing type* - gravidade do acidente;
2. *Company affected* – empresa que emprega o trabalhador afetado;

3. *Description* – descrição da ocorrência;
 4. *Person affected* – nome do trabalhador;
 5. Entidade empregadora;
 6. Local do estaleiro;
 7. NIF;
 8. Data de nascimento.
- *Source of Harm:*
9. *Work activity* - atividade que o trabalhador se encontrava a desempenhar;
 10. *Equipment* – equipamento que o trabalhador se encontrava a utilizar;
 11. *Source of harm* - origem do acidente (por ex: fogo, ferramenta, eletricidade, terceiros).
- *Injury/Illness details*
12. *Injury/illness* - acidente/doença;
 13. *Boddy parts affected* - parte do corpo afetada;
 14. *Work days absent* - número de dias de baixa;
 15. *Date returned to work* – data de regresso ao trabalho;
 16. *Date of death* – data de morte.
- *Treatment details*
17. *Treatment provider* - entidade que fornece os tratamentos;
 18. *Treatment facility* - instalações da entidade responsável pelo tratamento;
 19. *Treatment facility adress* - morada das instalações.

Figura 57 - Exemplo de página de relatório de ferimento/doença [20] – editado pelo autor

II. Relatório de danos de património

Sendo necessário preencher os seguintes campos como é ilustrado na Figura 58:

1. *Company affected* – seleccionar empresa afetada;
2. *Work activity* – Seleccionar a atividade de trabalho;
3. *Equipment* – Seleccionar equipamento;
4. *Responsible company* - Seleccionar empresa responsável;
5. *Estimated cost impact* - impacto estimado no orçamento;
6. *Description* – descrição.

Figura 58 - Exemplo de página de criação de relatório de danos de património [20] – editado pelo autor

III. Relatório de danos ambientais

Sendo necessário preencher os seguintes campos como é ilustrado na Figura 59:

1. *Work activity* - Atividade de trabalho
2. *Estimated cost impact* – impacto estimado no orçamento
3. *Description* – descrição
4. Seleccionar o tipo de emergência (ex: incêndio, derrame de óleo, rotura no sistema de águas)

Figura 59 - Exemplo de página de criação de relatório de danos ambientais [20] – editado pelo autor

IV. Relatório de um acidente que poderia ter ocorrido

Sendo necessário preencher os seguintes campos como é ilustrado na Figura 60:

1. *Work activity* – selecionar a atividade de trabalho;
2. *Source of harm* – selecionar a origem do ferimento;
3. *Description* – descrição;
4. Empresa;
5. Equipamento;
6. Trabalhador;
7. Localização;
8. Data.

Figura 60 - Exemplo de criação de relatório de um acidente que poderia ter ocorrido [20] – editado pelo autor

Para além dos relatórios é possível registar depoimentos de testemunhas e ações futuras a realizar de forma a prevenir o incidente ocorrido.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *incidents* através do *workflow* apresentado na Figura 61 que percorre os seguintes passos:

1. Efetuar registo do *incident*;
2. Adicionar relatórios ao *incident*;
3. Definir o *incident* como concluído.

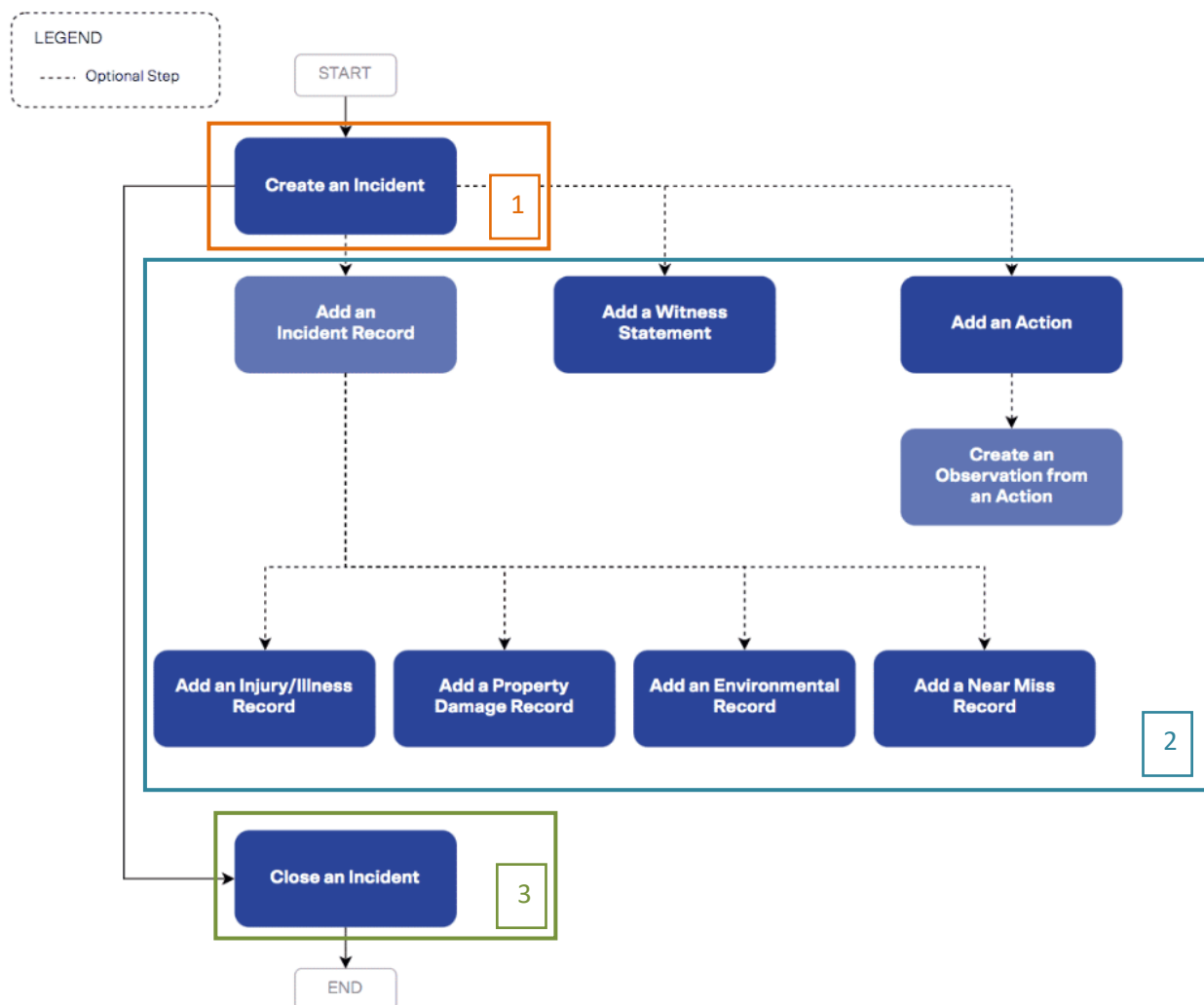


Figura 61 - Workflow da ferramenta Site Diary [20] – editado pelo autor

3.4.3.12. Ferramenta Inspections

A ferramenta *inspections* permite criar um conjunto de *checklists* de leitura e preenchimento simples, de forma a garantir que as tarefas são executadas em conformidade com o projeto e que determinados parâmetros são cumpridos. O uso desta ferramenta promove um acompanhamento dos trabalhos em obra bem como um controlo de qualidade de execução dos mesmos.

Após ser criado no domínio da empresa os vários *templates*, é necessário importar os mesmos para o domínio de projeto. Para realizar qualquer inspeção tem de se escolher o *template* que se pretende usar de acordo com a tarefa a inspecionar. Esta ferramenta permite agendar inspeções sendo necessário preencher os seguintes campos como é ilustrado na Figura 62:

➤ Informação de agendamento da inspeção

1. *Name* – nome de agendamento
2. *First due date* – data de realização da primeira inspeção
3. *Days created before due date* – nº de dias em que o documento é previamente gerado à data de realização da inspeção
4. *First inspection created on* – data da 1ª inspeção.

5. *Frequency* – frequência da inspeção: 1 vez, diariamente, semanalmente, 1 em cada 2 semanas, mensalmente e anualmente.
- Informação da inspeção
 6. *Template*;
 7. *Distribution* - utilizadores que serão notificados e acompanharão o desenvolvimento do *incident*;
 8. *Responsible contractor* – subempreiteiro responsável por executar a tarefa;
 9. *Description* – breve descrição;
 10. *Attachments* – ficheiros em anexo;
 11. *Type* – tipo de inspeção (ex: qualidade e ambiente, prevenção de patologias, segurança);
 12. *Point of constact* – utilizador notificado em caso de ser criada uma *observation* no decorrer da *inspection*;
 13. *Specification section* – especialidade.
 14. *Location* – localização
 15. *Assignee(s)* - utilizador(es) responsável(eis) por realizar a *inspection*;

The screenshot shows the Procore software interface for creating an inspection. The form is divided into two main sections: 'SCHEDULE INFORMATION' and 'INSPECTION INFORMATION'. The 'SCHEDULE INFORMATION' section includes fields for Name, First Due Date, Days Created Before Due Date, and First Inspection Created On. The 'INSPECTION INFORMATION' section includes fields for Template, Type, Trade, Location, Distribution, Private, Spec Section, Assignee(s), Responsible Contractor, Point Of Contact, and Description. There is also an Attachments section at the bottom. Numbered arrows (1-15) point to specific fields, corresponding to the list on the left.

Figura 62 - Exemplo de página de criação de uma *inspection* [20] – editado pelo autor

Para realizar uma inspeção, o *software* recomenda o uso de um dispositivo móvel no local da anomalia. No decorrer de uma inspeção é possível, para além de responder afirmativamente ou negativamente ao parâmetro em avaliação como é demonstrado na Figura 63, adicionar comentários, fotografias e uma observação (fazendo uso da ferramenta *observation*). Após a realização da inspeção e da avaliação de todos os parâmetros é possível solicitar as assinaturas de todos os intervenientes do processo. Quando é adicionada pelo menos uma assinatura, o *status* da *inspection* altera automaticamente de *open* para *in review* como é demonstrado na Figura 63. Após a conclusão da inspeção o utilizador que a criou define o *status* da mesma como *closed*.

Para além dos relatórios é possível registar depoimentos de testemunhas e ações futuras a realizar de forma a prevenir o incidente ocorrido.

Inspection

6 - Delivery Inspection

Due Date: None Status: ● In Review

Location: Level 1

General Information Hide

Trade:	General
Inspection Date:	Sep 30, 2020
Assignees:	Pat Project Manager
Responsible Contractor:	HVAC Experts
Point of Contact:	Harry HVAC
Spec Section:	014000 - QUALITY REQUIREMENTS
Attachments:	1 Attachment

Description:

Check materials and equipment deliveries that are received onsite in order to confirm that they conform with specifications / submittals, and they are not damaged.

Signatures Edit

Harry HVAC	Sign
Alex Assistant PM	Sign
Connie Company Admin	Signed

1.1 Record vendor name and date/time delivery in the comment field

✓
✗
NA
i

Figura 63 - Exemplo de *template* de uma *inspection* [20] – editado pelo autor

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *inspection* através do *workflow* apresentado na Figura 64 que percorre os seguintes passos:

1. Adicionar *templates* de tipos de *inspections* ao projeto;
2. Realizar uma *inspection*;
3. Definir a *inspection* como concluída.

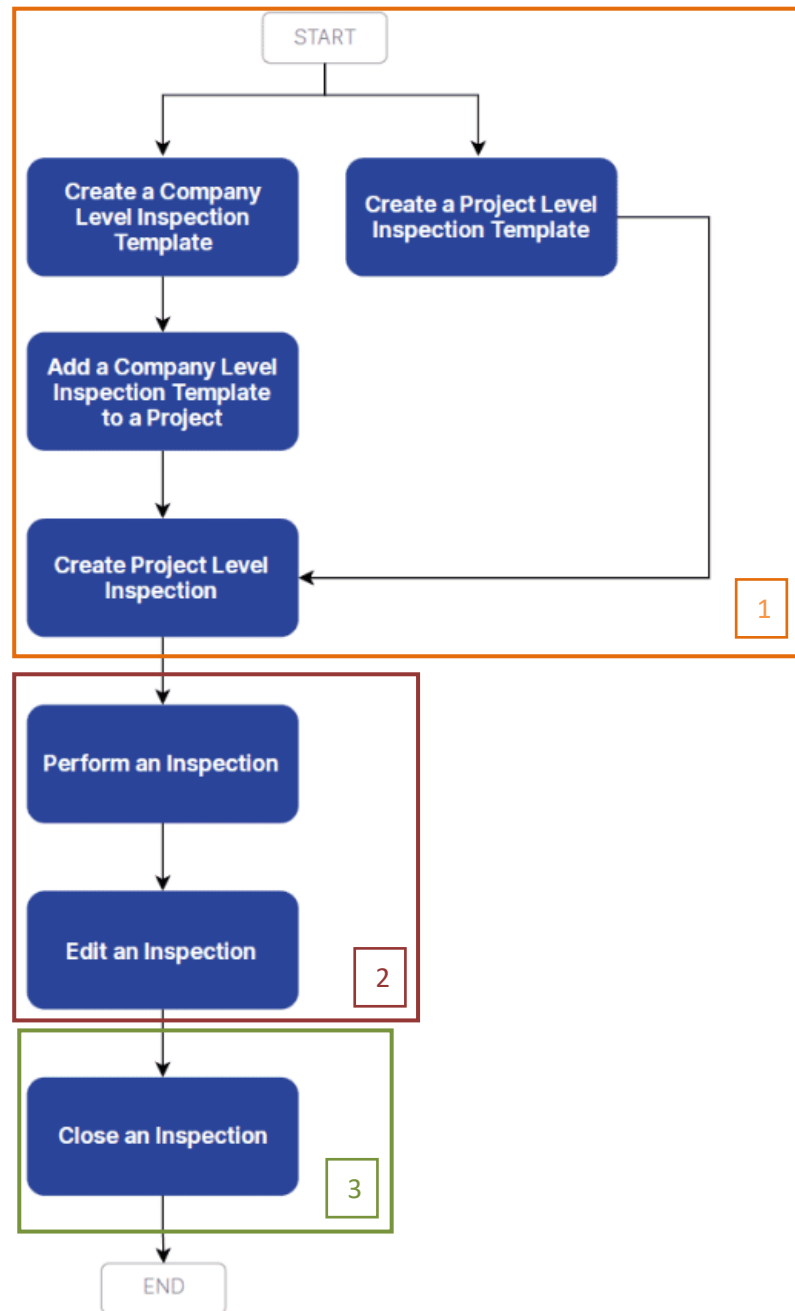


Figura 64 - Workflow da ferramenta *inspection* [20] – editado pelo autor

3.4.3.13. Ferramenta *Observations*

A ferramenta *observations* (é idêntica à ferramenta *punch list*) tem como objetivo prestar auxílio no controlo da segurança ao longo da execução dos trabalhos em obra. Esta ferramenta é aconselhada a ser utilizada durante a execução da empreitada quando é identificada uma situação que não cumpre o plano de segurança e ambiente. Esta funcionalidade é sobretudo relevante para o técnico de segurança, qualidade e ambiente por parte do empreiteiro e dono de obra, encarregado e diretor de obra. O uso desta ferramenta é aconselhado recorrendo a um dispositivo móvel no local da anomalia. Para criar uma *observation* podemos recorrer a um *template* já criado pela empresa ou definido previamente pelo *software* de forma a uniformizar a informação. Sabendo que esta ferramenta é idêntica à funcionalidade *punch list* o processo de utilização é semelhante, o qual já foi descrito anteriormente no capítulo 3.4.3.8.

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *observations* através do *workflow* apresentado na Figura 65 que percorre os seguintes passos:

1. Adicionar *templates* de tipos de *observations* ao projeto;
2. Criar uma *observation*;
3. Resolver e fechar a *observation*.

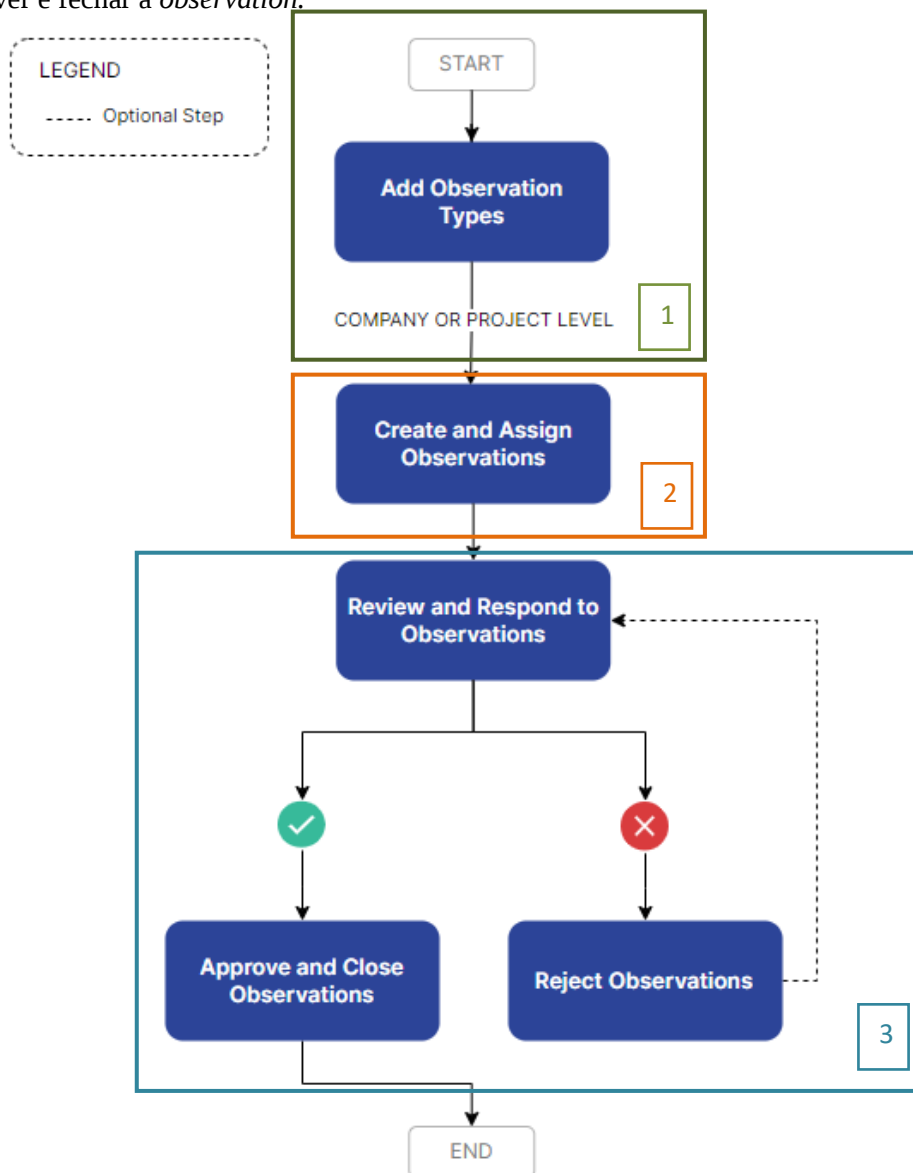


Figura 65 - *Workflow* da ferramenta *observations* [20] – editado pelo autor

3.4.3.14. Ferramenta *Forms*

A ferramenta *forms* é semelhante a uma biblioteca de formulários facilitando o upload, download, acesso e preenchimento de PDF's editáveis por meio do uso de dispositivos móveis. Ao usar esta ferramenta é possível definir os formulários a preencher em obra, bem como acompanhar o seu preenchimento. Para criar um *form template* é apenas necessário atribuir um nome, descrição e o ficheiro em formato PDF editável. Após a criação do *form template* pode-se proceder ao seu preenchimento nos campos designados - cor azul como se pode constatar na Figura 66, e posteriormente pode ser consultado e editado.

JOB HAZARD ANALYSIS FORM

Reference: (enter reference for correct procedures -29 CFR Part 1926, etc.)

Job Description	Hazard Identification	Hazard Controls
(list job / task to be analyzed here)	Metal stud framing and drywall	
(if the job / task consists of multiple phases, break out each phase separately)		
Itemize each step to the job/task here - 1, 2, 3, to the completion of the task	With each step listed on the left, discuss with your crew any possible hazards that may be encountered	With each Step and hazard listed to the left, list controls that your crew will be utilizing to contain and control that hazard.
Metal studs	Dangerous tools	PPE
Framing studs	Dangerous tools	PPE
Mixing drywall	Slips and falls	Proper supervision
Applying drywall	Slips and falls	Proper supervision
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
(Subsequent phases of the same job / task)		
Itemize each step to the job/task here - 1, 2, 3, to the completion of the task	With each step listed on the left, discuss with your crew any possible hazards that may be encountered	With each Step and hazard listed to the left, list controls that your crew will be utilizing to contain and control that hazard.
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
Instructions for employees:		
Any additional instructions for crew will be listed here.		
Have all crew members sign here to acknowledge their understanding of the JHA.		
		
		
		

Manager / Supervisor Signature:  Date: 9/30/2020NOTE TO MANAGER, SUPERVISOR OR FOREMAN: WORK MUST NOT START UNTIL CONTROLS ARE IN PLACE AND THIS HAS BEEN DISCUSSED AND ALL SIGNATURES ARE OBTAINED.

Figura 66 - Exemplo de um form template – ficheiro PDF editável [20]

É possível resumir o processo de utilização da ferramenta *forms* através do *workflow* apresentado na Figura 67 que percorre os seguintes passos:

1. Upload do *form template* - documento em pdf editável;
2. Preencher o *form*.

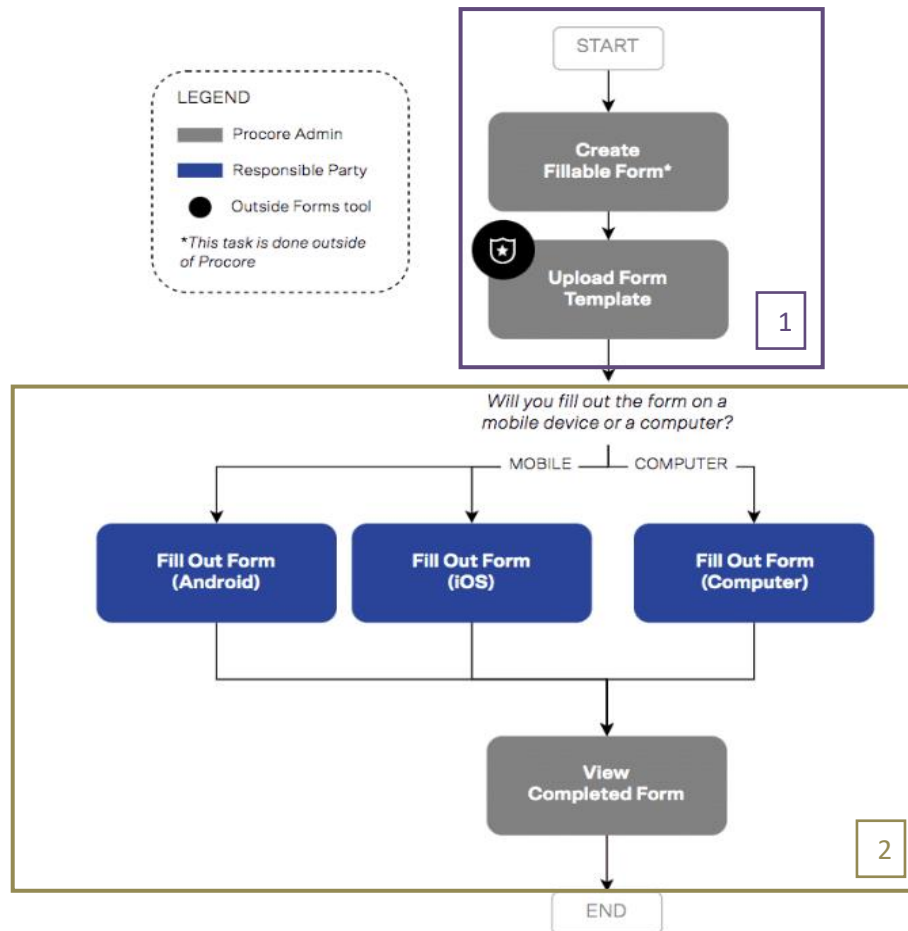


Figura 67 - Workflow da ferramenta forms [20] – editado pelo autor

3.4.3.15. Ferramenta Emails

A ferramenta *emails* dispõe de grande parte das funcionalidades que as plataformas como o *Gmail* e o *Outlook* possuem. Esta ferramenta permite controlar e arquivar em pastas os emails enviados e recebidos ao longo do projeto como é possível constar na Figura 68. A cada projeto é atribuído um email gerado pelo *software*.

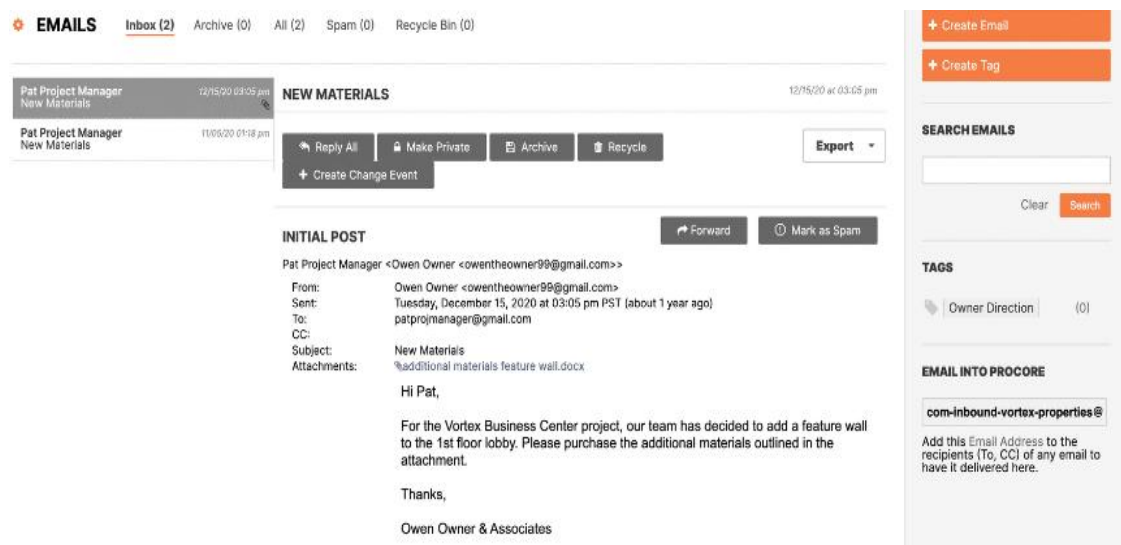


Figura 68 - Exemplo da página da ferramenta Emails

4

A OBRA

4.1. INTRODUÇÃO

Foi concedida a oportunidade pela CASAIS de estudar a aplicabilidade do *software Procore* e a sua capacidade de integração numa empreitada em execução. Foi possível avaliar a sua eficiência e aplicabilidade por parte da equipa de direção de obra bem como as suas vantagens e desvantagens nos vários processos de produção.

Como ferramenta de produção em obra, o *software Procore* tem como objetivo ajudar a equipa de direção de obra na gestão e transmissão de informação entre os vários intervenientes e entidades, pelo que era de todo conveniente observar a aplicabilidade do Procore em ambiente de obra, bem como a sua capacidade de integração durante a execução de uma empreitada.

Assim, e em colaboração com a CASAIS, tive a oportunidade de avaliar a sua eficiência e aplicabilidade por parte da equipa de direção de obra bem como as suas vantagens e desvantagens nos vários processos de produção. O presente capítulo expõe brevemente o caso em estudo de uma nova construção designada por “Fábrica 390”, em Matosinhos.

4.2. ENQUADRAMENTO

4.2.1. LOCAL

A obra analisada nesta dissertação, localiza-se no centro do concelho de Matosinhos, confinada pela Rua 1º de Dezembro, Avenida Serpa Pinto e Rua Heróis de França, como se apresenta na Figura 69.



Figura 69 - Localização geográfica da obra

4.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPREITADA

Este projeto visa a demolição do estabelecimento comercial edificado e a construção de um empreendimento habitacional composto por quatro torres, um espaço comercial com dois pisos acima do plano de referência e de dois pisos abaixo da cota de soleira destinados a arrumos, zonas técnicas e estacionamento de veículos.

Consultando a Figura 70, constata-se a presença das várias torres e a sua variação de volumetria. As torres “A” e “C” são constituídas por 4 pisos, a torre “B” por 5 pisos e a Torre D por “6” pisos acima da cota do plano de referência. Desde a laje do piso -2 até a laje do piso 3, os pisos são contínuos, e é somente a partir do piso 3 que as torres começam a ganhar volumetria.



Figura 70 - Vista aérea do projeto “Fábrica 390”

Na Figura 71 está representada a planta de implantação do edifício que terá as seguintes dimensões:

- Área total de construção – 15333.30 m^2
- Volumetria da edificação – 31136.00 m^3
- Área de implantação – 3310 m^2
- Cércea – 22,35 m
- Nº de pisos acima da cota soleira: 6
- Nº de pisos abaixo da cota soleira: 2



Figura 71 - Planta de implantação do Piso 0

Os edifícios serão servidos por 1 elevador e uma caixa de escadas em todos os pisos. Para além disso, os pisos serão constituídos por:

- Piso -2 e -1: Parque de estacionamento, arrumos e áreas técnicas;
- Piso 0 e 1: Zona comercial;
- Piso 2
 - Torre A: uma fração T2 e uma fração T3;
 - Torre B: quatro frações T1, duas frações T3;
 - Torre C: três frações T2;
 - Torre D: cinco frações T1, duas frações T2 e uma fração T3;
- Piso 3
 - Torre A: duas frações T1;
 - Torre B: três frações T1 e uma fração T2;
 - Torre C: uma fração T2 e uma fração T3;
 - Torre D: duas frações T2 e uma fração T4;
- Piso 4
 - Torre A: duas frações T1;
 - Torre B: três frações T1 e uma fração T2;
 - Torre C: uma fração T2 e uma fração T3;
 - Torre D: duas frações T2 e uma fração T4;
- Piso 5
 - Torre B: três frações T1 e uma fração T2;
 - Torre D: duas frações T2 e uma fração T4;
- Piso 6
 - Torre D: duas frações T4.

Nesta conformidade, o edifício em questão terá um total de 51 habitações, nomeadamente, 1 fração T0, 21 frações T1, 19 frações T2, 6 frações T3 e 4 frações T4. A distribuição das frações mantém-se constante em cada torre habitacional nos pisos 3, 4, 5 e 6 ao passo que no piso 2 a disposição das frações sofre alterações quando comparada com os restantes pisos como é apresentado nos Anexos A1.1 e A1.2. O piso 0 e 1 terá como finalidade a instalação de um laboratório e estabelecimentos comerciais, no entanto o projeto de acabamentos não se encontra adjudicado a esta empreitada.

Em termos de instalações especiais, o edifício irá possuir rede de abastecimento de água, rede de drenagem de águas residuais e pluviais, rede e sistemas de segurança contra incêndios, rede de gás natural, instalações elétricas, telecomunicações e ventilação com AVAC e GTC.

O projeto deste empreendimento representa uma abordagem moderna ao passado invocando a indústria conserveira que, em tempos, constituía a principal atividade económica do concelho de Matosinhos sendo um exemplo disso a fábrica que se encontrava neste preciso local. Nas Figura 72, Figura 73 e Figura 74 são apresentados os três alçados do empreendimento.



Figura 72 - Alçado Nascente (Avenida Serpa Pinto)



Figura 73 - Alçado Norte (Rua 1º de Dezembro)



Figura 74 - Alçado Poente (Rua Heróis de França)

As entidades envolvidas nesta empreitada são as seguintes:

- Dono de obra: ImoCasais
- Empreiteiro Geral: Casais
- Gestor de Projeto e Fiscalização: ImoCasais
- Projeto de Arquitetura: ODA
- Projeto de especialidades: TopBIM

4.3. A OBRA EM NÚMEROS

Todas as obras são representadas pelas suas quantidades de materiais a implementar. De forma a transmitir uma noção quantitativa da dimensão da obra, resumem-se esses dados na Figura 75.

Decapagem do terreno	X	3378	m ²	Betonilhas	X	9550	m ²
Parede moldada	X	3000	m ²	Coberturas	X	2360	m ²
Volume de terras escavado	X	20110	m ³	Tetos Falsos em Gesso Cartonado	X	4210	m ²
Cofragem plana	X	21100	m ²	Fachada com Sistema ETICS	X	2700	m ²
Cofragem plana Aparente	x	8100	m ²	Vãos de Carpintaria	X	215	un
Cofragem especial com aberturas e relevos	x	950	m ²	Armários de Carpintaria	X	400	un
Betão C30/37 XC3 (P) Cl0.40 Dmáx20 S3 não aparente.	X	4700	m ³	Revestimento de Carpintaria		1500	m ²
Betão C30/37 XC3 (P) Cl0.40 Dmáx20 S3 aparente.	X	1120	m ³	Trabalhos de Pintura	X	15200	m ²
Betão C30/37 XC3 (P) Cl0.40 Dmáx20 S3 aparente c/ pigmentação vermelha	X	570	m ³	Paredes de Alvenaria	X	6000	m ²
Aço	X	902340	kg	Paredes de Gesso Cartonado	X	7900	m ²

Figura 75 - Identificação dos principais trabalhos

4.4. PLANEAMENTO DA OBRA

O plano de trabalhos de produção prevê a execução da obra num prazo de 27 meses tendo iniciado a dezembro de 2021 e conclusão prevista para fevereiro de 2024, como se pode constatar na Figura 76.

		2021	2022												2023												2024	
		Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Atividades	Demolição																											
	Escavação e Contenção																											
	Estrutura																											
	Especialidades																											
	Acabamentos																											

Figura 76 - Macroplaneamento da obra

Ao analisar o planeamento apresentado na Figura 76 e considerando que o período de estudo de caso decorreu entre os meses de fevereiro a junho de 2023, constata-se que ocorreram muitos trabalhos de diversas artes e especialidades.

4.5 EVOLUÇÃO DA OBRA

Ao iniciar o estudo deste caso em fevereiro de 2023, já haviam sido realizados os seguintes trabalhos, conforme pode ser observado nas Figura 77 e Figura 78:

- Todos os elementos estruturais do Bloco A;
- Parcela da laje do piso 2 do Bloco B;
- Cofragem da laje do piso 3 do Bloco C;
- Parcela da laje do piso 1 do Bloco D;
- Parcelas da fachada em betão vermelho da Avenida Serpa Pinto e da Rua 1º de Dezembro.



Figura 77 - Fotografias dos Blocos A e B respetivamente do dia 01/02/2023

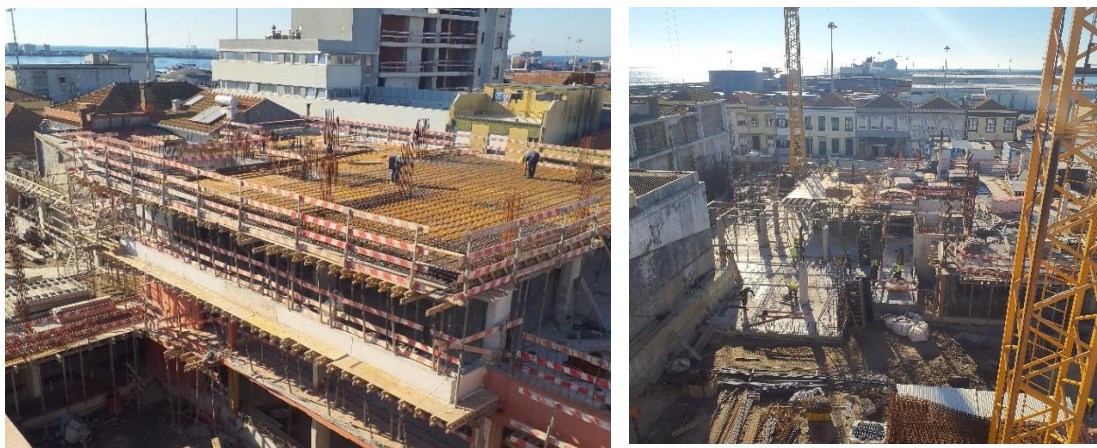


Figura 78 - Fotografias dos Blocos C e D respetivamente do dia 01/02/2023

No término do caso de estudo, mês de junho de 2022, encontravam-se executados os seguintes trabalhos como se pode constatar nas Figura 79 e Figura 80:

- Todos os elementos estruturais do Bloco A, trabalhos de alvenarias;
- Laje do piso 5 do Bloco B;
- Todos os elementos estruturais do Bloco C e trabalhos de alvenarias;
- Todos os elementos estruturais do Bloco D e alguns trabalhos de alvenarias;
- Fachada em betão aparente com pigmentação vermelha da Avenida Serpa Pinto e da Rua 1º de Dezembro.



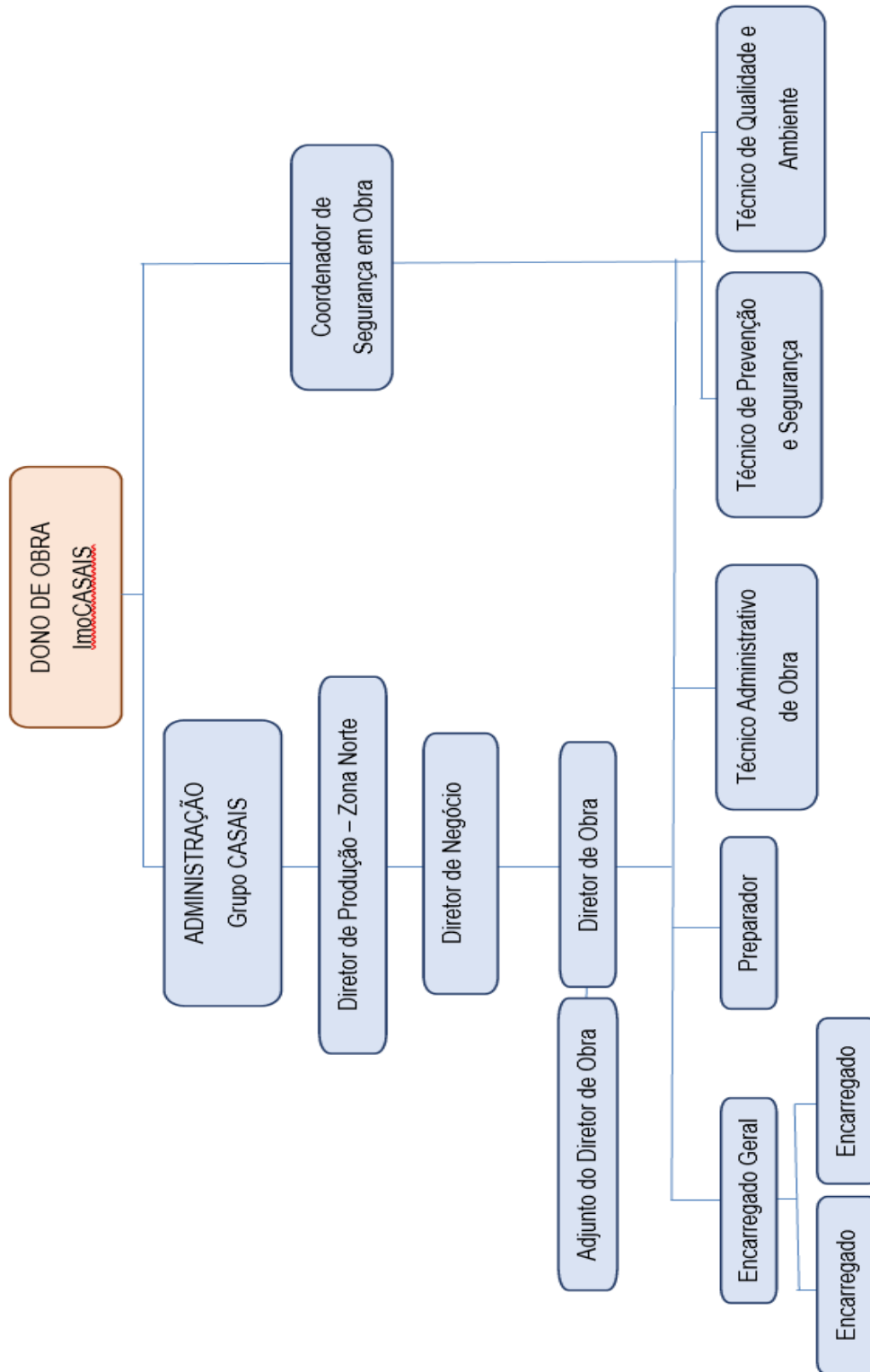
Figura 79 - Fotografias dos Blocos A, B e C respetivamente do dia 12/06/2023



Figura 80 - Fotografias do Bloco D e da fachada em betão aparente com pigmentação vermelha da Avenida Serpa Pinto e Rua 1º de Dezembro do dia 12/06/2023

4.6 ORGANOGRAMA FUNCIONAL DA OBRA

Apresenta-se o organograma funcional da obra:



5

APLICAÇÃO DO SOFTWARE PROCORE EM OBRA

5.1 ÂMBITO E OBJETIVO

O presente caso em análise teve como objetivo avaliar a compatibilidade do *software Procore* com os processos documentais tradicionais e o fluxo de trabalho existente, bem como a sua capacidade de resposta e aplicabilidade durante a execução de uma obra. Também neste estudo, pretendeu-se observar a utilidade deste software para os diferentes membros da equipa de direção de obra e de que modo é que este software introduz melhorias na gestão de uma obra de forma a contribuir para uma construção digital, mais eficiente e mais sustentável

5.2 ENQUADRAMENTO

A observação prática do software desenvolveu-se ao longo de 4 meses, entre os meses de fevereiro e junho. Durante este período, realizaram-se trabalhos de execução de elementos estruturais (lajes, vigas e pilares, alvenarias, betonilhas) e foram executados trabalhos de diferentes especialidades como AVAC, eletricidade e redes de abastecimento e de drenagem de água. Após o estudo da aplicação e esclarecimento de dúvidas à cerca do *software* o Procore Manager (pessoa responsável pela aplicação do *Procore* nos vários projetos da empresa)– foi possível acompanhar as várias utilidades em obra deste *software* e perceber de que modo é que o *Procore* é uma mais-valia para a equipa de direção de obra na gestão de uma empreitada.

5.3 METODOLOGIA

O método utilizado na implementação do *software* pode ser resumido nas seguintes etapas:

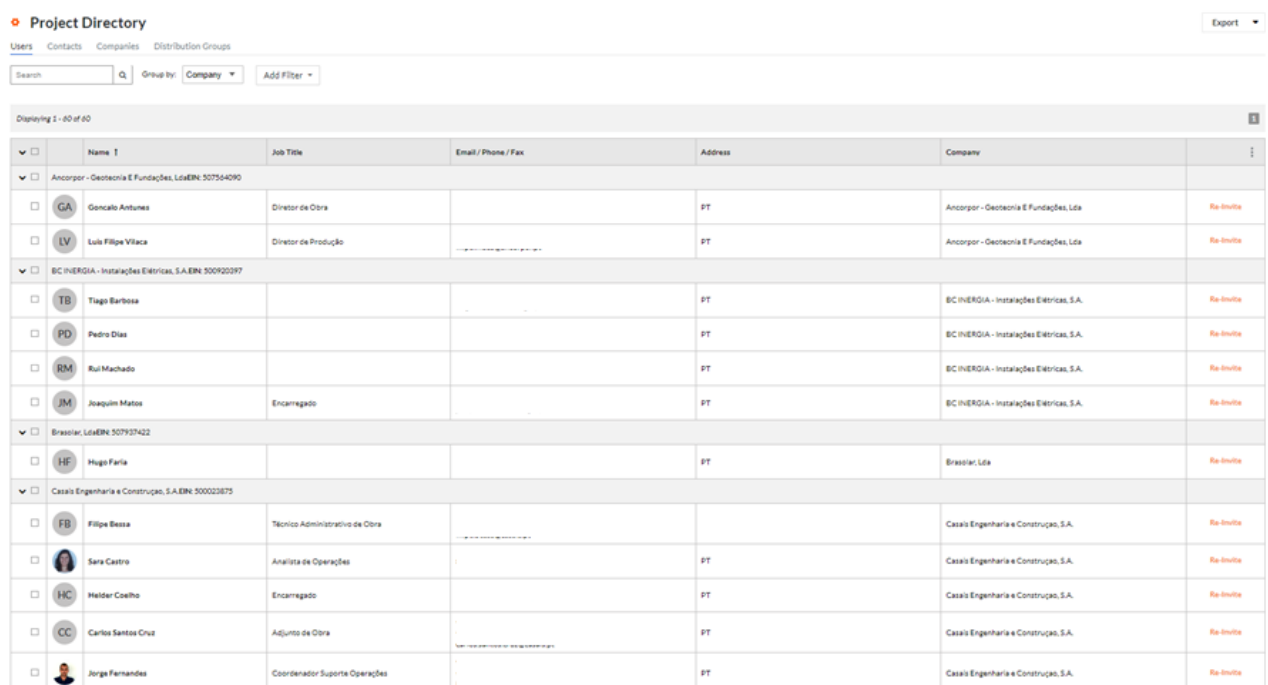
- Estudo abrangente das funcionalidades oferecidas pelo *software*;
- Estudo dos processos fundamentais envolvidos na gestão de uma obra;
- Acompanhamento dos processos específicos que envolvem o uso do *Procore*: observar como o *software* é utilizado na prática;
- Compreender as diferentes áreas em que o *Procore* oferece suporte para a gestão de uma obra;
- Por fim, foi importante identificar as limitações ou deficiências na utilização do *software*.

5.4 APLICAÇÕES DAS VÁRIAS FERRAMENTAS DO SOFTWARE

5.4.1. CRIAÇÃO DE PERFIL – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *PROJECT DIRECTORY*

Cada utilizador do *software Procore* é obrigado a criar uma conta pessoal na plataforma com os seus dados pessoais e aconselhado a instalar a aplicação no seu dispositivo móvel. Após a conclusão deste primeiro passo, o utilizador com perfil *Admin* deve atribuir os projetos nos quais o novo utilizador está alocado através da sua conta de mail. Dependendo da função que este utilizador desempenha, é-lhe atribuído um determinado perfil com permissões correspondentes. Por exemplo, o autor desta tese foi designado com o perfil de “Adjunto de obra”.

Além disso, é possível criar um perfil de utilizador para cada empresa envolvida na execução do projeto. Assim, é possível reunir uma base de dados contendo informações sobre todas as empresas e todos os trabalhadores envolvidos na realização da empreitada como é ilustrado na Figura 81 evidenciando assim a utilidade da ferramenta *Project Directory*.



The screenshot shows the 'Project Directory' interface. At the top, there are tabs for 'Users', 'Contacts', 'Companies', and 'Distribution Groups'. Below these is a search bar and a filter dropdown set to 'Company'. The main area displays a table of users, grouped by company. The table has columns for Name, Job Title, Email / Phone / Fax, Address, and Company. Each user entry includes a profile picture, a checkbox, and a 'Re Invite' button.

Name	Job Title	Email / Phone / Fax	Address	Company
Ancorcor - Geotecnia E Fundações, Lda EIRL 507564090				
GA Goncalo Antunes	Director da Obra		PT	Ancorcor - Geotecnia E Fundações, Lda
LV Luis Filipe Vilaca	Director de Produção		PT	Ancorcor - Geotecnia E Fundações, Lda
BC INERGIA - Instalações Eléctricas, S.A. EIRL 500920297				
TB Tiago Barbosa			PT	BC INERGIA - Instalações Eléctricas, S.A.
PD Pedro Dias			PT	BC INERGIA - Instalações Eléctricas, S.A.
RM Rui Machado			PT	BC INERGIA - Instalações Eléctricas, S.A.
JM Joaquim Matos	Encarregado		PT	BC INERGIA - Instalações Eléctricas, S.A.
Bresslar, Lda EIRL 507937422				
HF Hugo Faria			PT	Bresslar, Lda
Casali Engenharia e Construções, S.A. EIRL 500023875				
FB Filipe Bessa	Técnico Administrativo da Obra			Casali Engenharia e Construções, S.A.
SC Sara Castro	Analista de Operações		PT	Casali Engenharia e Construções, S.A.
HC Helder Coelho	Encarregado		PT	Casali Engenharia e Construções, S.A.
CC Carlos Santos Cruz	Adjunto da Obra		PT	Casali Engenharia e Construções, S.A.
JF Jorge Fernandes	Coordenador Suporte Operações		PT	Casali Engenharia e Construções, S.A.

Figura 81 - Página principal da ferramenta *Project Directory*

5.4.2. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *PORTFOLIO*

Para cada utilizador ter acesso a determinado projeto é necessário atribuir o projeto àquele utilizador específico. Um utilizador pode ter dois ou mais projetos atribuídos. Por exemplo, ao autor desta tese foram-lhe atribuídos os projetos “CAOB/1275 – Fabrica 390” e “1234 – *Sandbox Test Project*”. O primeiro refere-se ao projeto do caso de estudo e o segundo a um projeto a que todos os utilizadores *Procore* da empresa têm acesso e é o local indicado para testar/aprender novas funcionalidades do *software*.

A ferramenta *Portfolio* permite visualizar os projetos em que o utilizador desempenha alguma função como é possível constatar na Figura 82 e os *items* que requerem a ação do próprio – *My open items* como é apresentado na Figura 83.

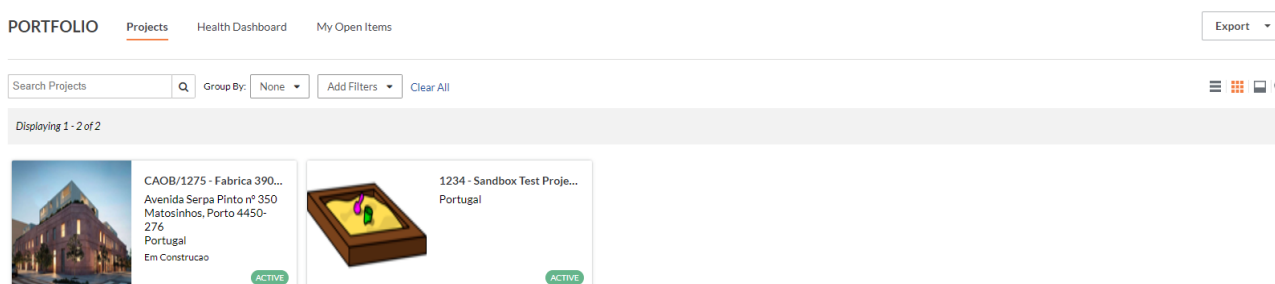


Figura 82 - Exemplo de página da ferramenta *Portfolio - Projects*

PORTFOLIO						Export
Projects						
Health Dashboard						
My Open Items						
Project Name		Item Type	Details	Status	Due Date	
Sandbox Test Project		Meeting Item	reunião - esgotos	Open	06/04/23	
Fabrica 390		Inspection	30. INSPEÇÃO - QA - Redes de Águas Residuais (Rede Interior e Acessórios, Valas, Coletores, Caixas) #1	Open	19/05/23	
Fabrica 390		Inspection	37. INSPEÇÃO - QA - Rede de Gás #1	Open	19/05/23	
Fabrica 390		Inspection	28. INSPEÇÃO - QA - Redes de Água de Abastecimento #1	Open	24/05/23	
Fabrica 390		Inspection	37. INSPEÇÃO - QA - Rede de Gás #7	Open		
Fabrica 390		Inspection	33. INSPEÇÃO - QA - Instalações Elétricas #2	Open		

Figura 83 - Exemplo de página da ferramenta *Portfolio – My Open Items*

5.4.3. APP DO SOFTWARE *PROCORE* - EDIÇÃO DO APLICATIVO

Considerando que, em certas circunstâncias, é recomendado utilizar o software em dispositivos móveis, é necessário proceder à instalação da *app* e posteriormente adaptar o *template* da aplicação para atender às necessidades de cada utilizador, conforme demonstrado na Figura 84. Assim, é possível atribuir *bookmarks* a desenhos designando-os como favoritos para facilitar a sua consulta, por exemplo um eletricitista recorre mais vezes ao projeto de eletricidade, do que ao projeto de rede de abastecimento de águas. Além disso, é possível nomear certas ferramentas como favoritas designando-as como *My Tools*, com o objetivo de otimizar o acesso às mesmas, e de acordo com as necessidades ou até mesmo preferências do utilizador.



Figura 84 - Página principal da aplicação *Procore* num dispositivo móvel

5.4.4. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *SITE DIARY*

Diariamente, o técnico administrativo é responsável por registar o número de trabalhadores presentes na obra por parte de cada subempreiteiro, recorrendo à ferramenta *site-diary* como é apresentado nas Figura 85 e Figura 86. Essa tarefa tem o propósito de transmitir aos restantes membros da equipa de direção de obra, a identificação dos subempreiteiros e o número de trabalhadores presentes em obra. Esse registo é importante, por exemplo, na emissão de autos, quando a equipa de direção de obra é confrontada com solicitações de pagamento de horas extra que não foram previamente contratualizadas. Na Figura 85 é possível constatar que determinados dias estão preenchidos a cor verde. Esta cor traduz que, nesse dia, o registo de informação foi efetuado e dado como aprovado. Também é possível observar que em cada quadrado do calendário, aparece um número para além do dia do mês. Esse número corresponde neste caso, ao número de empresas presentes em obra. Por exemplo no dia 11 de abril estiveram 8 empresas em obra como é possível constatar na Figura 86.

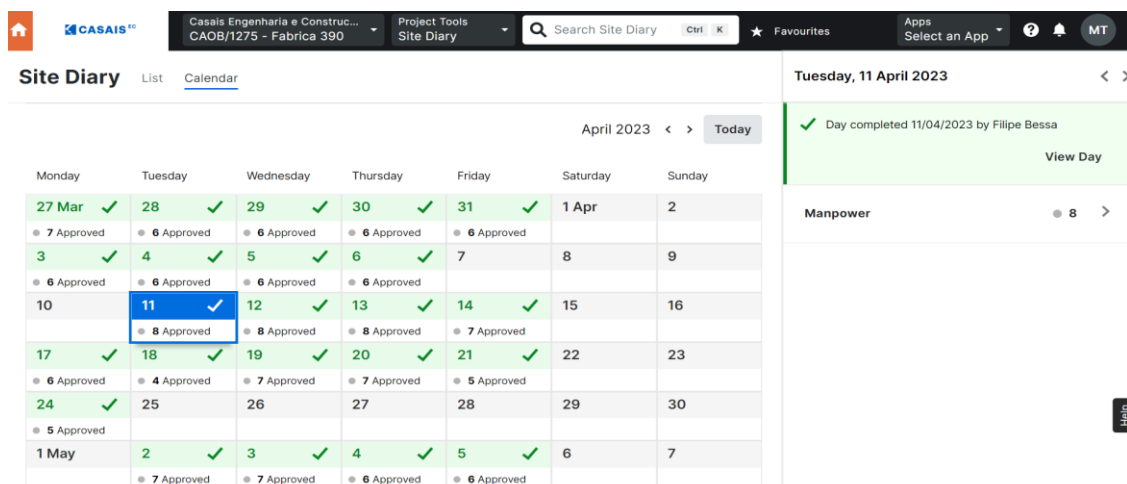


Figura 85 - Página principal da ferramenta *site diary* em modo “calendário” do mês de abril

Tuesday, 11 April 2023

Day completed 11/4/2023 by Filipe Bessa
This day must be reopened before entries can be created, edited, or deleted.

Manpower 8 Manpower 62 Workers | 496 Total Hours

Company	Workers	Hours	Total Hours	Location	Trade	Cost Code	Comments	Attachments
BC INERGIA - Instalações Elétricas, S.A.	3	8.0	24	A1.Fabrica390				No Attachments
Brasolar, Lda	2	8.0	16	A1.Fabrica390				No Attachments
Casais Engenharia e Construção, S.A.	18	8.0	144	A1.Fabrica390				No Attachments
Cryaz - Construções, S.A.	8	8.0	64	A1.Fabrica390				No Attachments
Nuno & Pereira, Lda	19	8.0	152	A1.Fabrica390				No Attachments
Pichelaria Ferreira, Lda	3	8.0	24	A1.Fabrica390				No Attachments
VHPH - Empresa de Trabalho Temporário, S.A.	7	8.0	56	A1.Fabrica390				No Attachments
Megafusão Lda	2	8.0	16	A1.Fabrica390				No Attachments

Figura 86 - Registo de quantidade de mão de obra no dia 11 de abril

5.4.5. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *REPORTS*

Esta ferramenta demonstra a sua utilidade quando se pretende realizar uma análise estatística à cerca de determinado assunto. A ferramenta *Reports* permite gerar relatórios preestabelecidos tendo por base informação proveniente das *Project Tools* tais como: *incidentes*, *tasks*, *punch lists*, *observations*, *inspections*, *RFI's*. Particularizando, através do registo diário de carga de mão de obra é possível analisar graficamente o número de trabalhadores presente em obra por cada empreiteiro ao longo do mês de abril como mostra a Figura 87. Esta ferramenta também permite utilizar *templates* já previamente concebidos como é possível constatar na Figura 88, onde relaciona o tipo de inspeções e o seu estado (abertas, fechadas e em atraso).

Site Diary Manpower Report

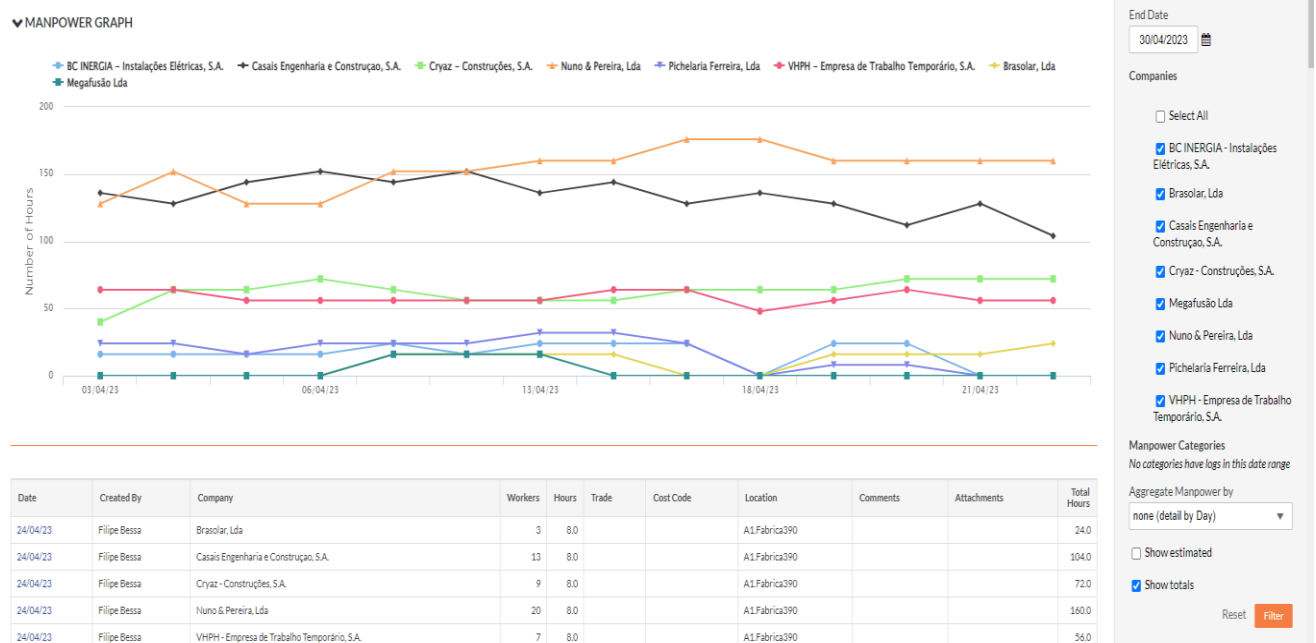


Figura 87 - Exemplo de um relatório relativamente a carga de mão de obra durante o mês de abril

INSPECTIONS by PROJECT

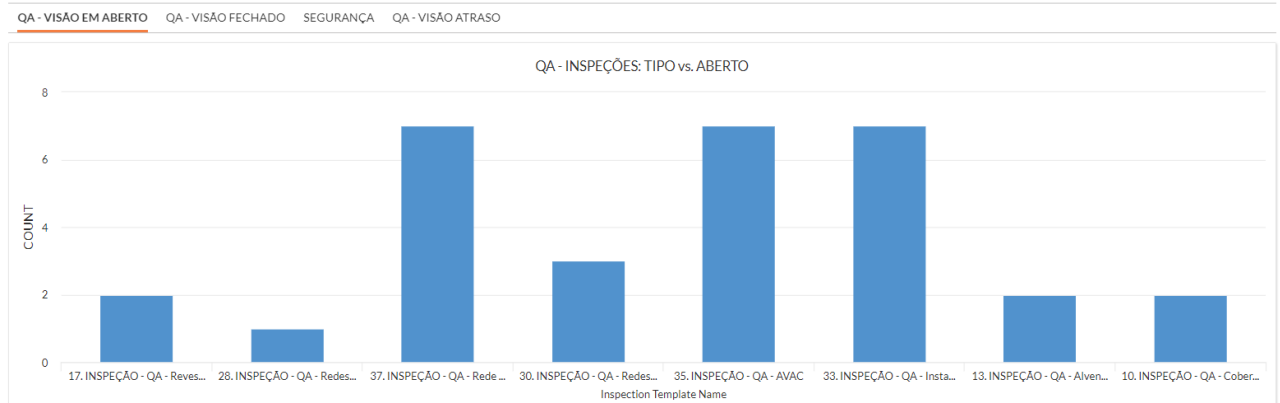


Figura 88 - Exemplo de um relatório que relaciona o tipo da inspeção e o seu estado, neste caso abertas

5.4.6. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA LOCATIONS

Na plataforma *Procore*, é possível nomear as localizações das diferentes zonas do projeto. Este *software* permite criar vários níveis de localizações dependendo do pormenor que se quiser ter no desenvolvimento do projeto como se pode constatar na Figura 89.

Esta ferramenta é especialmente útil, em grandes projetos, que possuem um número elevado de espaços distintos (ex: hotel, empreendimento com vários apartamentos) durante a fase de acabamentos e quando há muitas especialidades em obra. Tem como objetivo principal facilitar o acesso às diversas ferramentas do *procore*, e garantir que a anomalia/observação que desejamos registar seja atribuída à localização correta. Esta funcionalidade é especialmente indicada para uso por:

- Diretor de obra;
- Preparador;
- Técnico de segurança;
- Encarregados;
- Chefes de equipa.

A1.Fabrica390 > B2.Bloco A > C7.Piso2			
+ 1st Tier	+ 2nd Tier	+ 3rd Tier	+ 4th Tier
A1.Fabrica390	B1.Caves	C3.Piso-2	D43.Atirio Bloco A
	B2.Bloco A	C4.Piso-1	D44.Escada Bloco A
	B3.Bloco B	C5.Piso0	D45.Apartamento A2.1 - E
	B4.Bloco C	C6.Piso1	D46.Apartamento A2.2 - F
	B5.Bloco D	C7.Piso2	
	B6.Comercio 1	C8.Piso3	
	B7.Comercio 2	C9.Piso4	
	B8.Comercio 3	C10.Cobertura	

Figura 89 - Exemplo das localizações do projeto em estudo consoante o nível de pormenor: A1: Fabrica390>B2: Bloco A>C7: Piso2>D45: ApartamentoA2.2-F

Posteriormente, é gerado um QR-code em formato PDF pelo *software* para cada localização como é apresentado na Figura 90 e procede-se à aplicação destes documentos ao longo das respetivas localizações.



Figura 90 - Exemplo de ficheiro PDF que contempla o código QR-code relativamente à localização: Bloco A, Piso 2, patamar de escada

Os *QR-Codes* podem ser lidos usando um dispositivo móvel, disponibilizando ao utilizador acesso às várias ferramentas do *software* principalmente de controlo de qualidade, segurança e ambiente nomeadamente: *inspections*, *observations*, *punch list*, *incidentes*, *photos*, *submittals* e *RFI's* como é possível constatar na Figura 91. Cada *QR-Code* apenas reúne a informação relativamente à localização correspondente.

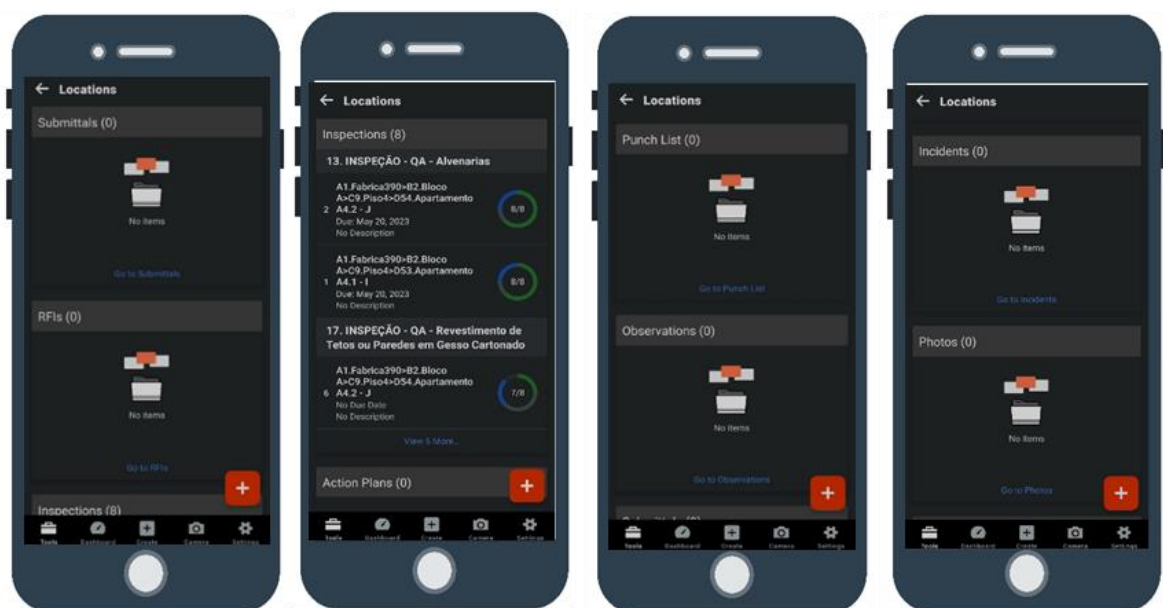


Figura 91 - Exemplo de ferramentas disponíveis através da leitura do QR-Code

No caso em estudo, esta ferramenta já se encontrava desenvolvida, mas ainda não estava aplicada em obra, nas várias localizações. O autor procedeu então, à afixação dos QR-codes ao longo das várias localizações como mostra a Figura 92.



Figura 92 - Fotografia de aplicação do QR-Code à entrada do apartamento 2.1 do Bloco A - Piso 2

5.4.7. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *DRAWINGS*

Esta ferramenta é muito importante porque permite a consulta, o *upload* e o *download* de documentos como plantas, alçados, cortes e preparações. Tendo em conta que a CASAIS já utiliza este *software* como ferramenta de suporte à gestão de obra, todos os documentos relacionados com a empreitada já se encontravam previamente e devidamente armazenados nas várias pastas no *software* desde o início do desenvolvimento desta dissertação como é ilustrado na Figura 93. Assim, todos os chefes de equipa incluindo subempreiteiros têm acesso a esta ferramenta, apenas em modo de consulta, sendo possível a passagem de informação útil relativamente aos trabalhos que têm a desempenhar. Deste modo, todos os intervenientes, incluindo os subempreiteiros, têm acesso à última versão do projeto através do seu dispositivo móvel. Todavia, em obra constatou-se que o uso do papel é frequente.

Drawings [Current Drawings](#) [Drawing Sets](#) Subscribe Export

Search Add Filter

Displaying 401 - 600 of 2820 < 1 ... 2 **3** 4 ... 15 >

☐		Drawing No.	Drawing Title	Revision	Drawing Date	Received Date	Set	
☐		3EST Estrutura Licenciamento						
☐		3EST.F Estrutura Arranques						
☐	Info Open	3EST.F.01	Piso 0_Planta de Arranques	C	02/06/2022	02/06/2022	Execução	
☐	Info Open	3EST.F.02	Alçados de Arranques 1	B	11/05/2022	11/05/2022	Execução	
☐	Info Open	3EST.F.03	Alçados de Arranques 2	A	04/04/2022	04/04/2022	Execução	
☐		3EST.G Estrutura Pilares						
☐		3EST.H Estrutura Paredes						
☐		3EST.I Estrutura Vigas						
☐		4RAA.A Aguas Abastecimento						

Figura 93 - Exemplo da página da ferramenta *Drawings* e as várias pastas

Para uma melhor compreensão do que acontece em obra será detalhado um conjunto de passos relativamente à passagem de informação à cerca da execução de uma laje do bloco D piso 4 a título de exemplo:

1. Após o estudo do projeto de estruturas é realizado um conjunto de documentos de auxílio à execução dos trabalhos em obra (preparações) pelo preparador, identificando as dimensões dos vários elementos estruturais e a disposição de armadura das lajes e vigas em pormenor;
2. O preparador realiza o upload desses documentos no *Procore*. Porém é o diretor de obra, que possui a permissão de administrador nesta ferramenta e autoriza a publicação dos mesmos, tendo em conta a política da empresa instituída;
3. A pasta em que é realizado o *upload* dos documentos e o nome dos mesmos terão de seguir uma certa normalização e possuir determinadas palavras de referência de forma a garantir que os documentos se encontram devidamente organizados facilitando a pesquisa por parte dos utilizadores quando os documentos estiverem disponíveis na *software*.
O preparador definiu que a pasta a começar pelo número “9” é onde se encontram os documentos de preparação de todo o projeto, ou seja, os subempreiteiros apenas terão de consultar esta pasta apesar de terem acesso às restantes. Os nomes dos documentos referentes a preparações de aço seguem a seguinte nomenclatura:” Piso nº_Laje nºfase_Planta nº”. O segmento “fase” corresponde ao edifício em questão: BlocoA – 1ºfase, Bloco B – 2º fase, etc;
Neste caso, os documentos de preparação estarão disponíveis na pasta “9PRE.EB Prep Aço Piso 4” e o título do desenho será “Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375”.
4. O diretor de obra recebe uma notificação via email e autoriza a publicação dos documentos se estes estiverem corretos e conforme o projeto;
5. Antes de consultar qualquer desenho, os utilizadores deverão fazer *refresh* à aplicação com o objetivo de carregar novas versões de ficheiros e documentos;
6. Para os chefes de equipa dos ferrageiros e carpinteiros executarem esta tarefa terão de consultar os documentos de preparação anteriormente referidos. Através do comando de pesquisa presente na ferramenta *drawings* onde deverão inserir as seguintes palavras: “Piso 4_laje_4” e aparecerá todos os documentos com essa expressão presente no título como é demonstrado na Figura 94;

The screenshot shows the Procore Drawings application interface. At the top, there is a search bar with the text 'Piso 4_laje_4' entered. Below the search bar, a table displays the search results. The table has columns for Drawing No., Drawing Title, Revision, Drawing Date, Received Date, and Set. The first row is expanded, showing a list of drawings with the title 'Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375'.

Drawing No.	Drawing Title	Revision	Drawing Date	Received Date	Set
9PRE.EB.H.110	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.111	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.112	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.113	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.114	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.115	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.116	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação
9PRE.EB.H.117	Piso 4_Laje_4ºfase_Planta_23375	00	05/04/2023	05/04/2023	Preparação

Figura 94 - Exemplo do resultado de pesquisa da expressão “Piso 4_laje_4”

7. Se os chefes de equipa pretenderem, estes ficheiros podem ser impressos e disponibilizados em papel o que acontece frequentemente. No entanto, o *Procore* revela a utilidade desta ferramenta no esclarecimento de dúvidas quando no papel não se encontra muito claro devido por exemplo, à sua escala e definição dos traçados;
8. Após a armadura das vigas e laje estar colocada, o aço é verificado pelo— adjunto do diretor de obra, no dia anterior à betonagem recorrendo à ferramenta *drawings*. Este processo foi acompanhado por diversas vezes pelo autor desta dissertação, que pôde constatar como o *procore* facilita significativamente essa tarefa.

Esta ferramenta é especialmente indicada para uso por:

- Diretor de obra;
- Adjunto de obra
- Preparador;
- Técnico de segurança;
- Encarregados;
- Chefes de equipa.

5.4.8. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *PHOTOS*

É essencial realizar o registo fotográfico da obra ao longo do período de execução. A ferramenta *Photos* contribui para que haja esse registo de forma organizada com recurso à funcionalidade *timeline* que permite ao utilizador ver as fotografias segundo o período cronológico tendo em conta a data de upload e também possibilita a criação de álbuns como se pode constatar na Figura 95.

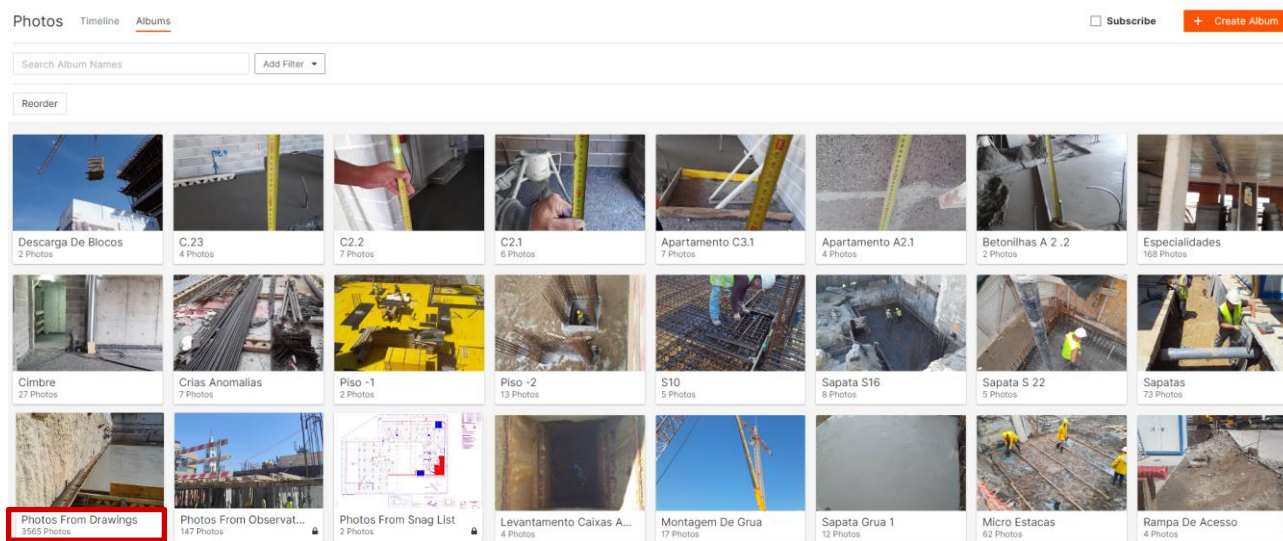


Figura 95 - Exemplo de página da ferramenta *Photos*

Nesta figura também é possível constatar um elevado número de imagens proveniente da ferramenta *drawings* devido ao método de organização muito peculiar do preparador (elemento da equipa de direção de obra responsável por efetuar o registo fotográfico).

O preparador com auxílio da ferramenta *drawings* criou um conjunto de pastas denominadas por “ZZ PMM” para cada especialidade como é ilustrado na Figura 96.

Dentro de cada pasta correspondente a uma especialidade específica, encontram-se as respetivas plantas de preparação por piso, acompanhadas de várias fotografias conectadas por meio da adição de uma *mark-up*, indicando a localização precisa onde a fotografia foi capturada.

Uma vez que é possível adicionar várias fotografias de diferentes dias na mesma *mark-up*, recorrendo à ferramenta *photos*, consegue-se ter uma panorâmica da evolução do local como é demonstrado na Figura 97. Está abaixo descrito um exemplo de como as ferramentas do *Procore* se podem interligar e retirar partido disso mesmo.

Drawing Sets > PMM

PMM (04/07/2022)

Search Add Filter

Displaying 1 - 75 of 75

✓ ☐		Drawing No.	Drawing Title	Revision	Drawing Date	Received Date	Set	Status	
➤ ☐		ZZ PMM.1 Alvenarias							
➤ ☐		ZZ PMM.1 Arquitetura							
➤ ☐		ZZ PMM.3 Contencao							
➤ ☐		ZZ PMM.3 Estrutura							
✓ ☐		ZZ PMM.4 Especialidades							
☐	Info Open	ZZPMM.OL.08	Sobreposicao Infraestruturas_Piso -2	00	14/04/2023	14/04/2023	PMM	Published	
☐	Info Open	ZZPMM.OL.09	Sobreposicao Infraestruturas_Piso -1	00	14/04/2023	14/04/2023	PMM	Published	
☐	Info Open	ZZPMM.OL.10	Sobreposicao Infraestruturas_Piso 0	00	14/04/2023	14/04/2023	PMM	Published	
☐	Info Open	ZZPMM.OL.11	Sobreposicao Infraestruturas_Piso 1	00	14/04/2023	14/04/2023	PMM	Published	
☐	Info Open	ZZPMM.OL.12	Sobreposicao Infraestruturas_Piso 2	00	14/04/2023	14/04/2023	PMM	Published	

Figura 96 - Conjunto de pastas com plantas inerentes ao registo fotográfico da obra

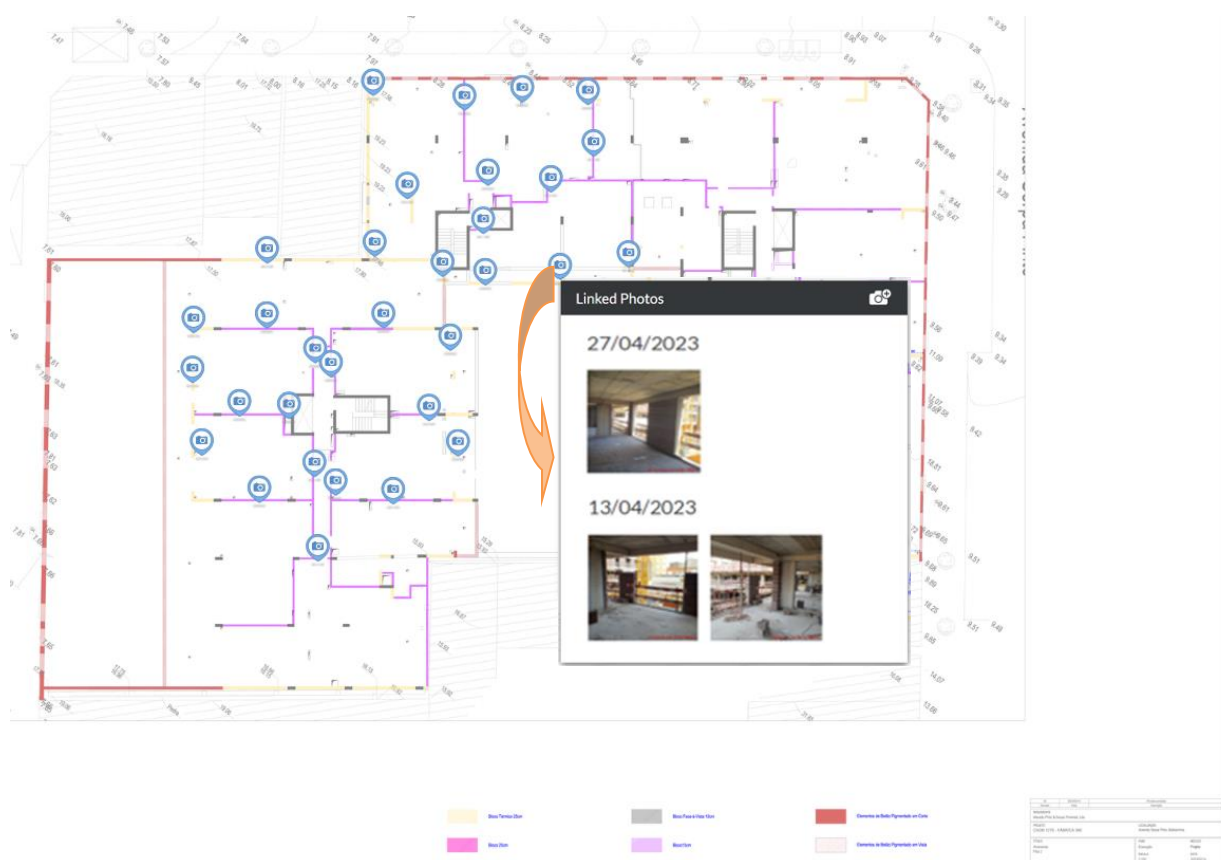


Figura 97 - Registo fotográfico da especialidade alvenarias do piso 2 com auxílio da planta de preparação de alvenarias do piso 2

5.4.9. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *OBSERVATIONS*

Esta ferramenta é principalmente utilizada com o objetivo de garantir a segurança em obra. Funciona como uma ferramenta de prevenção com o objetivo de alertar o técnico de segurança e/ou encarregados de que determinada situação não se encontra conforme com plano de segurança qualidade e ambiente. No caso de estudo, esta ferramenta é utilizada maioritariamente pelo coordenador de segurança – Jorge Ramalho.

Na página principal desta ferramenta e através de uma leitura rápida, pode-se fazer um ponto situação das observações criadas como se apresenta no anexo A2. O preenchimento a cor vermelha traduz situações que ainda estão pendentes de correção, pelo que ainda não foram consideradas como fechadas.

Para criar uma observação o primeiro passo é selecionar o tipo: qualidade – não conformidade, ambiente, ação de melhoria, entre outros, pois está relacionado com o *template* da observação. De seguida procede-se ao preenchimento dos demais campos como é apresentado na Figura 98. Em muitos casos o Jorge Ramalho adiciona uma fotografia para uma melhor caracterização da situação. Além disso, são identificados os utilizadores responsáveis por corrigir a situação nomeadamente: diretor de obra, técnico de segurança e encarregado. Esta ferramenta revela-se muito útil na passagem de informação entre os vários trabalhadores envolvidos de uma forma sucinta e de fácil leitura de modo que cada trabalhador tenha a perceção do que fazer. As observações criadas ficam registadas por ordem cronológica como se pode constatar no anexo A2.

Boas práticas Observation #35: Colocação de proteção ferros de espera

General	Related Items (0)	Emails (0)
GENERAL INFORMATION		
Origin:		
Type:	Boas práticas	Status: Initiated
Title:	Colocação de proteção ferros de espera	
Created By:	Jorge Ramalho (Synapse - Consultoria, Auditoria e Projectos de Higiene e Segurança, Lda)	Date Created: 07/06/23
Assignee:	Pedro Ferreira (Casais Engenharia e Construção, S.A.)	Distribution: Nelson Prata (Casais Engenharia e Construção, S.A.), Catia Rafaela Teixeira Queiros (Casais Engenharia e Construção, S.A.), Paulo Santos (Casais Engenharia e Construção, S.A.)
Notification Date:		
Location:	A1.Fabrica390	
Due Date:	09/06/23	Private: No
Contributing Condition		
Hazard:	Cortes ou golpes por objectos ou ferramentas	
Linked Drawings:		
Description:	Correta colocação de proteção nos ferros de espera	
Attachments:	IMG_2023_06_07_15_53_07_449.jpg	

Figura 98 - Exemplo de página de uma observação criada do tipo Boas Práticas

5.4.10. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *INSPECTIONS*

A ferramenta *inspections* promove o controlo de qualidade dos vários trabalhos que se encontram a decorrer em obras. Esta ferramenta é na sua maioria utilizada pelo adjunto do diretor de obra que atribui ao encarregado a responsabilidade de realizar estas inspeções. Existem já previamente definidos um conjunto de “*templates tipo*” de inspeções consoante o que se pretende inspecionar como se pode constatar na Figura 99.

Inspections [List](#) [Schedules](#) Export Create

Search Add Filter Group by: Template

1-38 of 38 Page: 1

	#	Name	Description	Status	Inspection Date	Due Date	Location	Assignees	Resp Cont
>		07. INSPEÇÃO - QA - Betão Armado							
▼		10. INSPEÇÃO - QA - Coberturas							
	2	10. INSPEÇÃO - QA - Coberturas		Open	23/5/2023		A1 Fabrica390...	Mario Taveira	
	1	10. INSPEÇÃO - QA - Coberturas		Open	16/5/2023		A1 Fabrica390...	Mario Taveira	
>		13. INSPEÇÃO - QA - Alvenarias							
>		17. INSPEÇÃO - QA - Revestimento de Tetos ou Paredes em Gesso Cartonado							
>		28. INSPEÇÃO - QA - Redes de Água de Abastecimento							
>		30. INSPEÇÃO - QA - Redes de Águas Residuais (Rede Interior e Acessórios, Valas, Coletores, Caixas)							
>		33. INSPEÇÃO - QA - Instalações Elétricas							
>		35. INSPEÇÃO - QA - AVAC							

Figura 99 - Página da ferramenta *Inspections*

Para uma melhor compreensão do que acontece em obra será descrito um conjunto de passos que envolvem a realização de uma inspeção de betão armado do núcleo 4 e pilares 19 e 16 a título de exemplo:

1. O adjunto do diretor de obra criou uma inspeção com recurso ao *Procore* usando um dos *templates* disponíveis, neste caso fará sentido ser o seguinte “07.Inspeção – QA – Betão Armado”;
2. Proceda-se ao preenchimento dos campos do *template* como é apresentado na Figura 100 e a inspeção é criada (a definição dos *items* a avaliar já se encontra predefinida por cada *template*);

▼ Inspection Details

Inspection Date: 15 / 06 / 2023 × Due Date: dd / mm / yyyy Assignee(s): Paulo Santos (Casal... × ×

Responsible Contractor: Select a Contractor Point Of Contact: Select a Person

Select default inspection template from which to create this inspection *
07. INSPEÇÃO - QA - Betão Armado

▼ General Information

Name: 07. INSPEÇÃO - QA - Betão Armado # *: 193 Type: Qualidade e Ambiente × Status *: Open

Location *: Select a Location Distribution: Select a Person Private: ☒ Visible only to admins, distribution list members, signatories and assignees.

Description:

* required fields Cancel Create

Figura 100 - Exemplo de página de criação de uma *inspection*

3. O encarregado recebe uma notificação via email informando-o que necessita de realizar uma inspeção;
4. O encarregado procede ao preenchimento da inspeção com o auxílio do seu dispositivo móvel;
5. Após a inspeção estar dada como finalizada pelo encarregado;
6. O adjunto do diretor de obra define a inspeção como *closed*.

5.4.11. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *SUBMITTALS*

Esta ferramenta é útil quando se pretende realizar pedidos de aprovação. É possível organizar os vários pedidos em pastas correspondentes às suas especialidades como se pode constatar na Figura 101. Esta ferramenta é maioritariamente utilizada pelos engenheiros no envio de pedidos de aprovação para as diversas entidades: arquitetos, engenheiros projetistas e principalmente para o engenheiro que representa o dono de obra.

The screenshot shows the Procore Submittals interface. At the top, there are tabs for 'Submittals', 'Items', 'Packages', 'Spec Sections', and 'Ball In Court'. Below these are search and filter options. The main area displays a table of submittal items. The table has columns for 'Spec S...', '#', 'Rev.', 'Title', 'Type', 'Status', 'Responsible Con...', 'Submit By', 'Received From', 'Receiv...', 'Ball In Court', and a final column with icons. The items are grouped into categories: #ARQ: Arquitetura (Tipo/telas, betonilhas, impermeabilizações, colas, acústica, térmica), #ELE: Elétricas (Alimentação, Quadros, GTC, Segurança, Iluminação, CCTV, Telecomunicações e Intrusão), #GAS: Gás (tubagem, acessórios, equipamentos), #AEX: Arranjos Exteriores, #COZ: Cozinhas Industriais (fornos, bancadas, etc), #DEC: Decoração (mobiliário, acessórios finais, arquitetura de interiores), and #EQP: Equipamentos (acessórios, equipamento sanitário, cozinhas). Each item row includes a 'View' button and a 'Status' of 'Closed'.

Spec S...	#	Rev.	Title	Type	Status	Responsible Con...	Submit By	Received From	Receiv...	Ball In Court	
>	View		#ARQ: Arquitetura (Tipo/telas, betonilhas, impermeabilizações, colas, acústica, térmica)								
>	View		#ELE: Elétricas (Alimentação, Quadros, GTC, Segurança, Iluminação, CCTV, Telecomunicações e Intrusão)								
▼	View		#GAS: Gás (tubagem, acessórios, equipamentos)								
	View	G.06	0	Rede de Gás - Eletroválvula	Fichas Técnicas	Closed	Casali Engenharia e C...	Select a Date...			
	View	G.05	0	Rede de Gás - Válvula de corte	Fichas Técnicas	Closed	Casali Engenharia e C...	Select a Date...			
	View	G.04	0	Rede de Gás - Redutor para Contador	Fichas Técnicas	Closed	Casali Engenharia e C...	Select a Date...			
	View	G.03	0	Rede de Gás - Válvulas para contador	Fichas Técnicas	Closed	Casali Engenharia e C...	Select a Date...			
	View	G.02	0	Rede de Gás - Tubos de Cobre	Fichas Técnicas	Closed	Casali Engenharia e C...	Select a Date...			
>	View		#AEX: Arranjos Exteriores								
>	View		#COZ: Cozinhas Industriais (fornos, bancadas, etc)								
>	View		#DEC: Decoração (mobiliário, acessórios finais, arquitetura de interiores)								
>	View		#EQP: Equipamentos (acessórios, equipamento sanitário, cozinhas)								

Figura 101 - Exemplo da página da ferramenta *submittals*

Para uma melhor compreensão do que acontece em obra, será descrito um conjunto de passos que envolve um pedido de aprovação de um material a enviar para o engenheiro que representa o dono de obra, sendo neste caso uma electroválvula a título de exemplo:

1. O adjunto do diretor de obra procede ao preenchimento do conjunto de campos do *template* de um *submittal* (abordado no capítulo 3.4.3.3.).
Nota: é importante adicionar a respetiva ficha técnica e/ou declaração de desempenho para que seja possível a aprovação por parte do engenheiro que representa o dono de obra;
2. O engenheiro que representa o dono de obra é notificado via email, que necessita de tomar uma ação;
3. O engenheiro que representa o dono de obra responde negativamente ou positivamente ao *submittal* recorrendo ao *software*;
4. O adjunto do diretor de obra é notificado via email que engenheiro que representa o dono de obra já respondeu;
5. O adjunto do diretor de obra visualiza a resposta ao *submittal* e considera-o como fechado.

Esta ferramenta promove a comunicação entre as diversas entidades, permitindo o registo organizado dos pedidos de aprovação/alteração.

5.4.12. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *RFI*

Esta ferramenta é útil quando se pretende efetuar e registar um pedido de informação/esclarecimento. Esta ferramenta é maioritariamente utilizada pelos engenheiros no envio de pedidos de informação para as diversas entidades: arquitetos, engenheiros projetistas e principalmente para o engenheiro que representa o dono de obra. O modo de operação desta ferramenta é muito semelhante à ferramenta *submittals* anteriormente abordada neste documento. As vantagens também são muito idênticas, a informação relativamente a este pedido de informação fica registado de forma organizada no *software* e todo o processo decorre de modo a cumprir os prazos de resposta. Esta ferramenta minimiza ao máximo o impacto nas atividade subsequentes em obra.

5.4.13. APLICAÇÃO DA FERRAMENTA *EMAILS*

Considerando que todos os projetos possuem um endereço de *e-mail* o qual é gerado automaticamente pelo *software*, esta ferramenta é utilizada exclusivamente como repositório de emails enviados/recebidos entre os membros da equipa de direção de obra e as entidades externas. Este processo é realizado colocando em CC o endereço eletrónico gerado pelo *software* no *e-mail* a enviar. Esta ferramenta revela a sua utilidade por exemplo em situações em que um dos membros da equipa de direção de obra está ausente permitindo que situações que ficariam pendentes sejam resolvidas sem a necessidade de intervenção do remetente original do *e-mail*.

5.5. LIMITAÇÕES DO SOFTWARE

Durante o período em que o autor esteve presente em obra foi possível detetar algumas limitações/pontos a melhorar do *software*:

- A utilização deste *software* encontra-se dependente do uso de um dispositivo eletrónico e de uma boa fonte de internet pois verificou-se, que por vezes, o tempo de abertura de um ficheiro mostrou-se ser excessivo, o que pode potenciar uma desacreditação do *software*
- Apesar de o *Procore* possuir a vantagem de gerar notificações automáticas de forma a notificar um utilizador relativamente a determinado item, se este, for um utilizador que acompanhe muitos itens, ficará sobrecarregado em emails e a informação poderá perder-se.
- Este *software* apenas funciona se todos os intervenientes estiverem familiarizados com as funcionalidades e se efetivamente adotarem o *Procore* como método de trabalho. Exemplificando, se a fiscalização ou os projetistas não utilizarem esta ferramenta, o empreiteiro não usufruirá grande parte dos benefícios do *Procore*.
- Um ponto que se verificou em obra que poderia ser melhorado, seria a ferramenta *locations*, a qual poderia permitir a consulta do projeto referente àquela localização através da leitura do *QR-Code* evitando assim haver um conjunto de documentos impressos colados na parede com o objetivo de fornecer informações aos subempreiteiros e chefes de equipa.

6

QUESTIONÁRIO RELATIVAMENTE À UTILIZAÇÃO DO *PROCORE*

6.1. ÂMBITO E OBJETIVOS

Durante o período em que o autor se encontrou em obra o próprio constatou que o *Procore* desempenha um papel fundamental nas operações diárias da empresa fornecendo ferramentas e recursos para apoiar as diferentes funções e tarefas desempenhadas pelos trabalhadores. No entanto, e dependendo das funções de cada trabalhador o autor constatou que houve uma variação no uso das diferentes funcionalidades do *Procore*. Perante tal, o autor propôs à empresa a realização de um inquérito direcionado aos trabalhadores relacionados com a área de produção, com o objetivo de recolher informação sobre o conhecimento que cada utilizador tem do software e a perceção dos colaboradores em relação à utilização efetiva do *software*. Este capítulo visa atingir os seguintes objetivos:

- Identificar as principais ferramentas do software utilizadas pelos colaboradores levando em consideração as suas respetivas funções;
- Recolher testemunhos relativamente à sua eficiência e aplicabilidade;
- Compreender se os trabalhadores identificam o software como uma ferramenta de economia de tempo;
- Recolher a opinião dos utilizadores relativamente à facilidade de utilização e aprendizagem do software.

6.2. METODOLOGIA

O questionário foi desenvolvido pelo *Procore Manager* com recurso à plataforma *Google forms* e enviado posteriormente com recurso ao email de suporte da empresa do *Procore*. Para a elaboração deste capítulo foram recolhidos dados entre o dia 26/05/2023 e o dia 12/06/2023. O questionário foi enviado para uma lista superior a 1000 trabalhadores. No entanto, o público-alvo é muito inferior uma vez que os trabalhadores Casais são apenas 771. O tempo médio de resposta ao questionário foi de 17 minutos.

6.3. TRATAMENTO DE RESULTADOS

Tendo em conta que o objetivo deste capítulo é estudar o conhecimento das equipas de produção à cerca deste *software* iremos considerar apenas os trabalhadores que desempenhem essas funções, ou seja, utilizadores que se identificaram como sendo:

- Diretor de obra;
- Adjunto de diretor de obra;
- Técnico administrativo;
- Encarregado geral;
- Encarregado;
- Preparador, técnico de pré-construção;
- Técnico de prevenção e segurança;
- Técnico de qualidade e ambiente

Nesta conformidade, este capítulo analisará apenas um subconjunto de 48 das 57 respostas obtidas ao questionário. Considerando que não existem diferenças significativas na utilização/aplicação do *software* entre um encarregado e um encarregado geral, assim como, entre um técnico de segurança e prevenção e um técnico de qualidade e ambiente, foi decidido agrupar esses perfis em dois grupos distintos. Assim, teremos um total de seis perfis de trabalhadores sob análise. Com base na Figura 102, que ilustra o número de trabalhadores por cargo ocupado, podemos estabelecer a seguinte distribuição de resultados para análise:

- Diretor de obra – 11 trabalhadores;
- Adjunto de obra – 5 trabalhadores;
- Técnico administrativo de obra – 5 trabalhadores;
- Encarregado geral e encarregado – 6 trabalhadores;
- Preparador/Técnico de pré-construção – 15 trabalhadores;
- Técnico de prevenção e segurança e técnico de qualidade e ambiente – 6 trabalhadores

Nota: os números destacados a vermelho representam o número de respostas consideradas para análise deste inquérito.

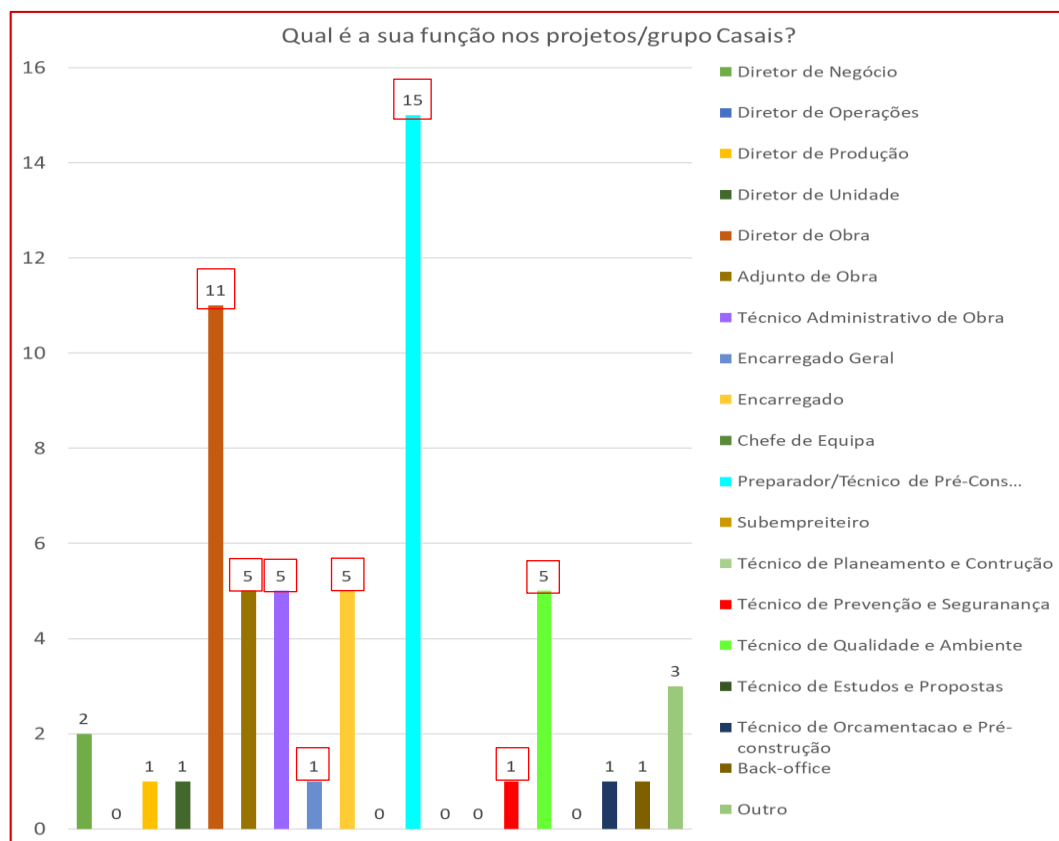


Figura 102 - Distribuição do número de trabalhadores consoante a função

6.4. ANÁLISE DE RESULTADOS

6.4.1. CONHECIMENTO E UTILIZAÇÃO RELATIVAMENTE ÀS FERRAMENTAS DO *PROCORE*

Ao longo deste subcapítulo irão ser avaliados os conhecimentos e a familiaridade dos trabalhadores relativamente às várias ferramentas tendo em conta as suas funções/cargo. De forma a estudar este assunto foram elaboradas 3 questões:

1. Qual é o seu nível no uso das seguintes ferramentas do *procore*?
2. Quais são as três ferramentas mais úteis?
3. Quais são as 3 ferramentas mais ineficientes/inúteis?

A primeira pergunta pede ao trabalhador para classificar o seu conhecimento relativamente a cada ferramenta entre:

- Avançado;
- Intermédio;
- Iniciante;
- Não uso esta ferramenta;
- Preciso de formação.

A segunda pergunta pede ao trabalhador para eleger as três ferramentas que considere como as mais úteis.

Relativamente à terceira, pede-se ao trabalhador para eleger as três ferramentas que considere como as mais inúteis/ineficientes.

6.4.1.1. Respostas dos Diretores de Obra

Verificando a Figura 103 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos diretores de obra.

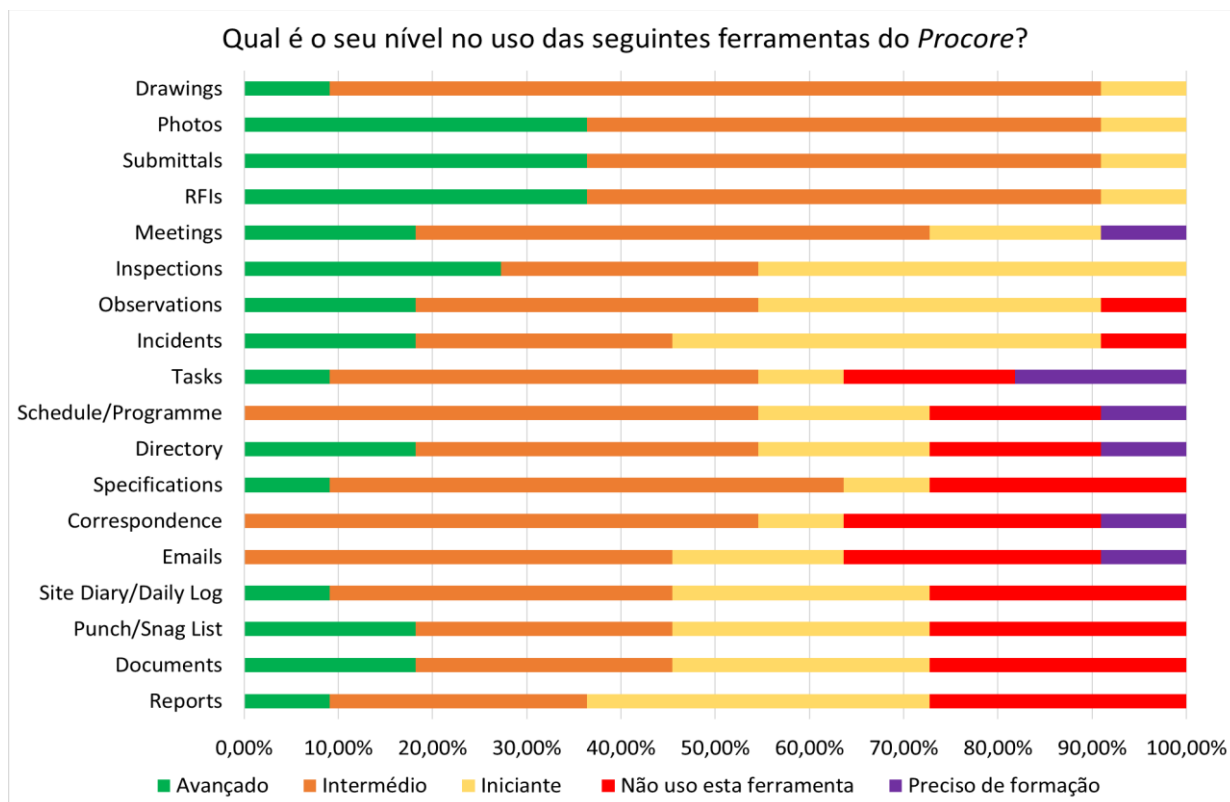


Figura 103 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos diretores de obra

Analisando os gráficos A e B presentes na Figura 104 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos diretores de obra.

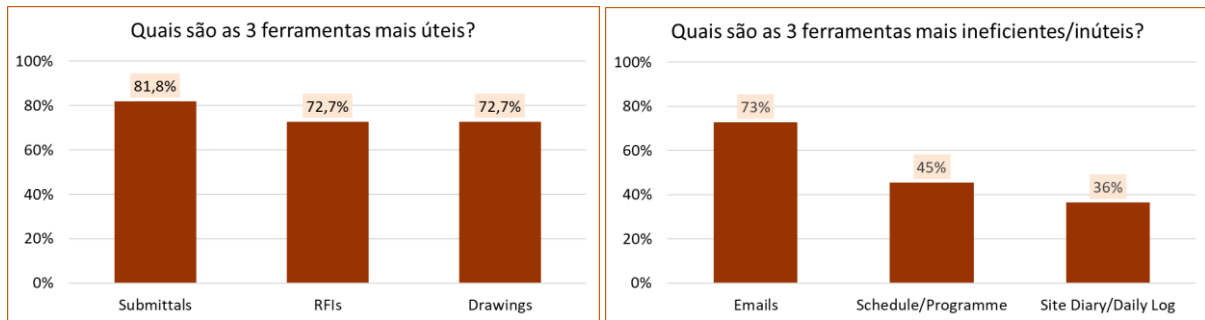


Figura 104 - Gráfico A: resposta à pergunta nº2; Gráfico B: resposta à pergunta nº3

A Figura 103 indica que a maioria dos diretores de obra possui um amplo conhecimento do *software*, já que mais de 60% dos entrevistados afirmam ter um nível iniciante ou superior em todas as ferramentas, e o nível de intermédio em mais de 50% das funcionalidades. Além disso, de acordo com o gráfico presente na Figura 103, 90% dos diretores de obra entrevistados demonstram ter um domínio intermédio ou avançado das ferramentas *drawings*, *photos*, *submittals* e *RFI's*. Essa percepção é reforçada pelo gráfico A da Figura 104, no qual mais de 70% consideram as ferramentas *submittals*, *RFI's* e *drawings* como as 3 mais úteis disponíveis no *software*. Com base no gráfico B da Figura 104, as ferramentas *Emails*, *Schedule* e *Site diary/daily log* são consideradas como as 3 menos eficientes, o que coincide com o grupo de funcionalidades menos utilizado como é possível constatar na Figura 103.

6.4.1.2. Respostas dos Adjuntos de Obra

Consultando a Figura 105 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos adjuntos do diretor de obra.

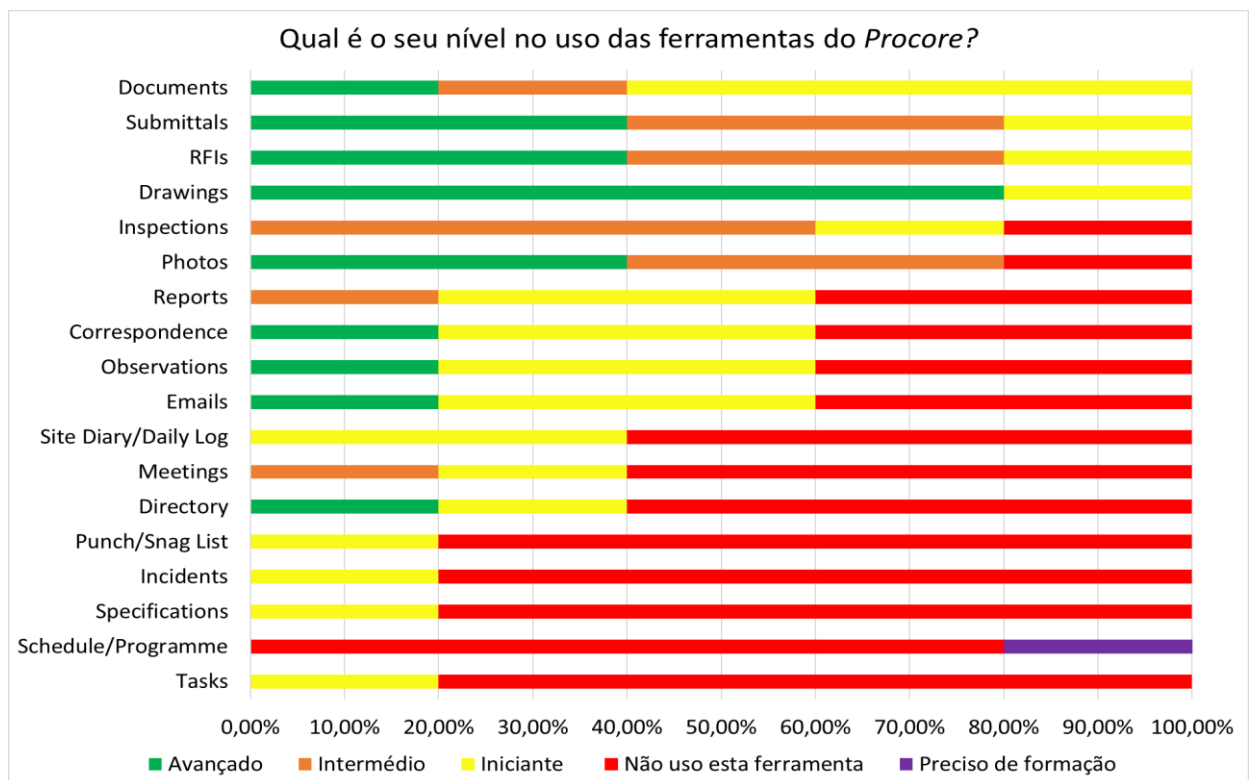


Figura 105 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos adjuntos de obra

Consultando os gráficos A e B presentes na Figura 106 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos adjuntos do diretor de obra.

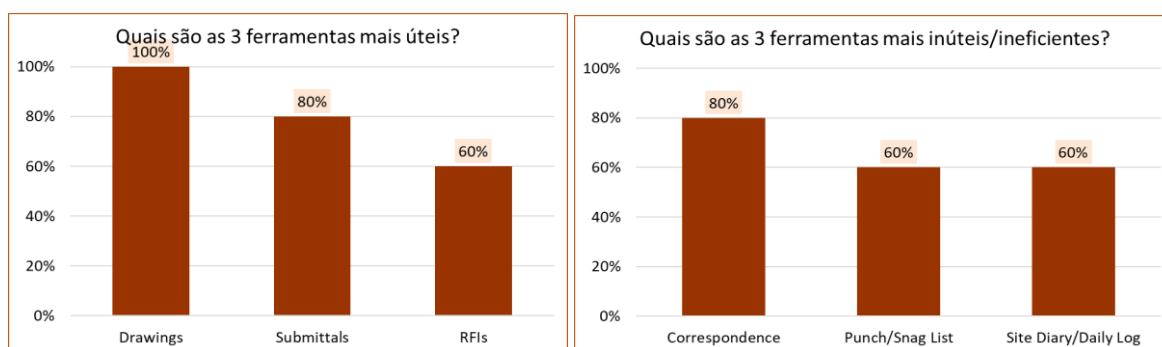


Figura 106 - Resposta por parte dos adjuntos do diretor de obra relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B

A Figura 105 indica que perto de 12 das 18 ferramentas não são utilizadas por pelo menos, 40% dos adjuntos do diretor de obra, sendo que nalgumas ferramentas o valor sobe para 80%. Contudo, e tendo por base a Figura 105 e o gráfico A da Figura 106, verifica-se que os adjuntos do diretor de obra reconhecem a elevada utilidade das ferramentas *RFI's*, *Submittals* e *Drawings* tendo todos os inquiridos referido esta última como uma das três ferramentas mais úteis disponíveis no *software*. O gráfico B da Figura 106 representa as 3 ferramentas consideradas como as mais ineficientes: *Correspondence*, *Punch list* e *Site Diary/Daily log* indo de encontro ao que é representado na Figura 105 onde é possível constatar um reduzido nível de utilização destas ferramentas pela maioria dos inquiridos.

6.4.1.3. Respostas dos Preparadores / Técnicos de pré-construção

Consultando a Figura 107 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção.

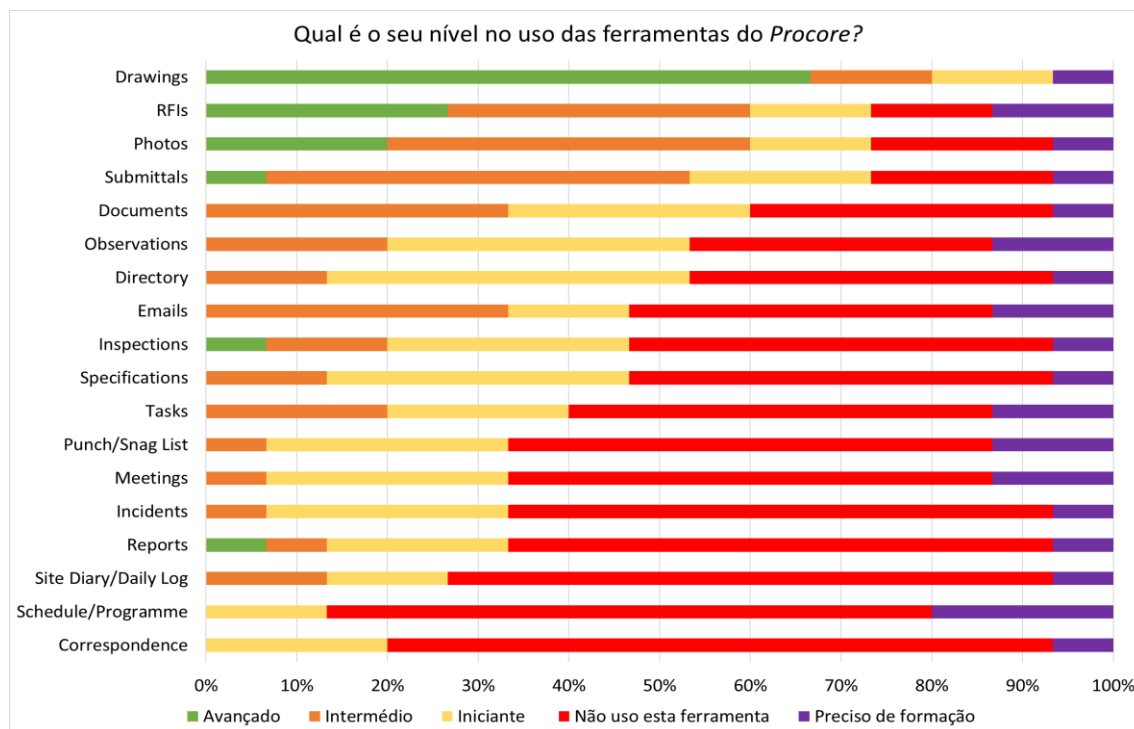


Figura 107 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção

Consultando os gráficos A e B presentes na Figura 108 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção.

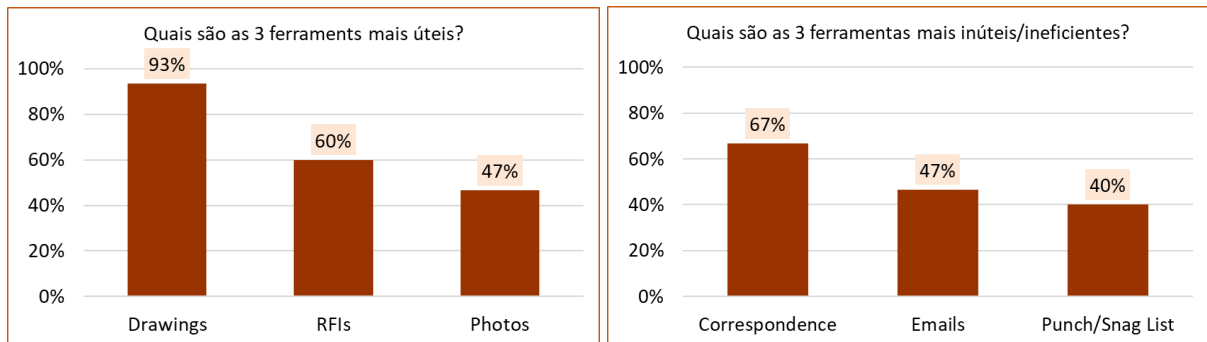


Figura 108 - Resposta por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B

Na Figura 107, observa-se que mais de dois terços dos Preparadores/Técnico de pré construção não utilizam, ou possuem um conhecimento muito reduzido de 75% das funcionalidades do *Procore*. No entanto, a maioria dos preparadores demonstra um conhecimento intermediário/avançado, nas ferramentas *submittals*, *photos*, *RFI's* e *drawings*, o que está em consonância com as ferramentas consideradas mais úteis de acordo com o gráfico A da Figura 108. Estes resultados evidenciam a necessidade deste grupo profissional em consultar, analisar e editar plantas, cortes e alçados. Em contrapartida, a ferramenta *correspondence* é considerada uma das três menos eficazes e demonstra a mais alta taxa de não utilização, conforme salientado na Figura 108.

6.4.1.4. Resposta dos Encarregados

Analisando a Figura 109 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos encarregados.

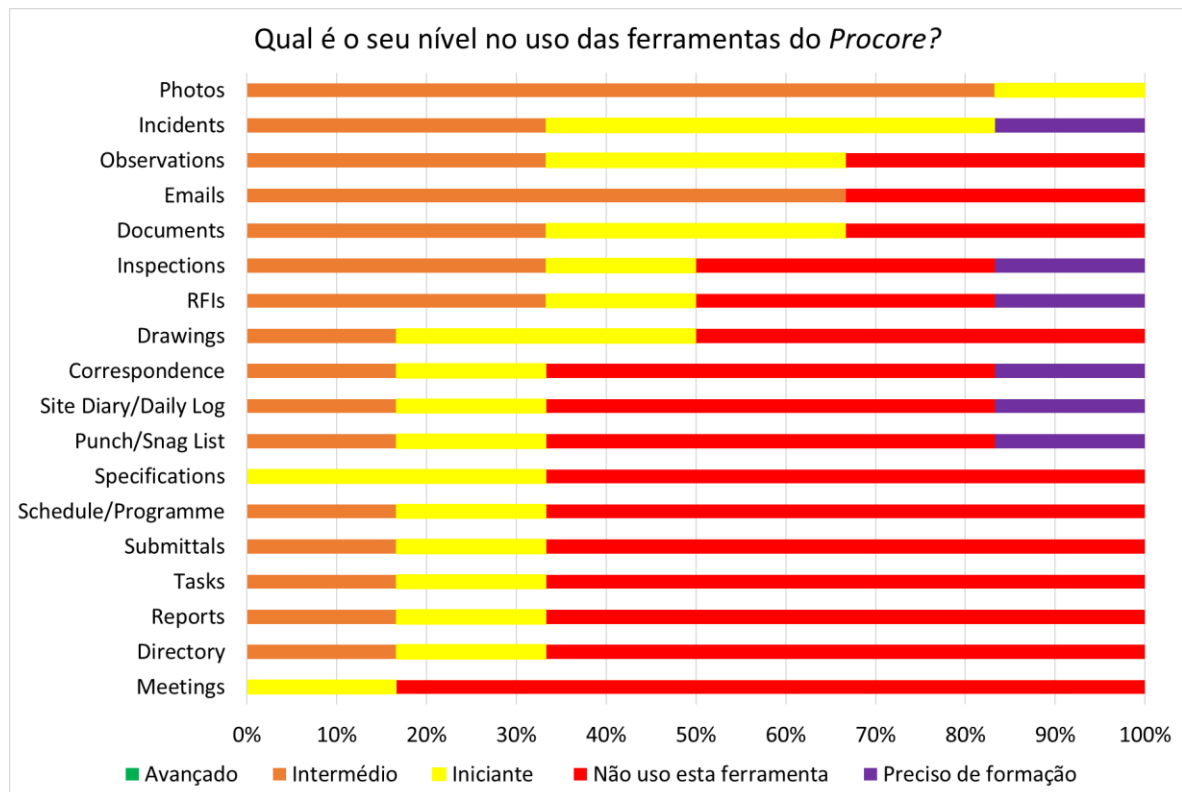
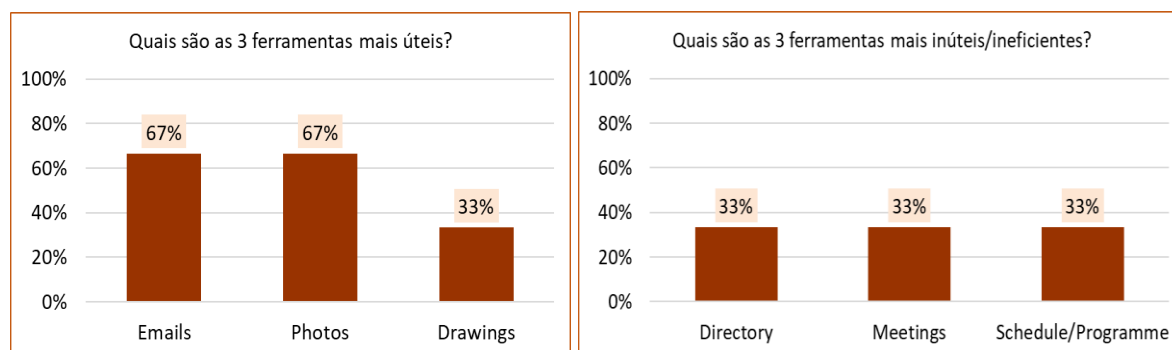


Figura 109 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos encarregados

Consultando os gráficos A e B presentes na Figura 110 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos preparadores/técnicos de pré-construção.



Com base na Figura 109, constata-se que 65% dos encarregados não utilizam ou têm um conhecimento muito reduzido de 16 das 18 ferramentas disponíveis no *Procore*. No que se refere às ferramentas *emails* e *photos*, são aquelas em que os encarregados possuem um maior domínio, coincidindo com duas das três ferramentas consideradas como mais úteis pelos inquiridos - ver gráfico A da Figura 110. Relativamente à ferramenta *emails*, é possível que tenha ocorrido um equívoco, uma vez que os entrevistados podem ter interpretado a pergunta como referente à sua conta de *e-mail* pessoal, onde recebem notificações do *Procore*, em vez da ferramenta de *emails* do próprio *Procore*. Quanto à ferramenta *photos*, é importante destacar uma percentagem elevada de utilizadores com nível de domínio intermédio, possivelmente devido à sua facilidade de utilização. Os resultados do gráfico B, apresentados na Figura 110, indicam que, assim como observado na Figura 109, várias ferramentas são consideradas inúteis, resultando em baixas percentagens, não havendo uma opinião predominante.

6.4.1.5. Respostas dos Técnicos Administrativos

Averiguando a Figura 111 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos técnicos administrativos.

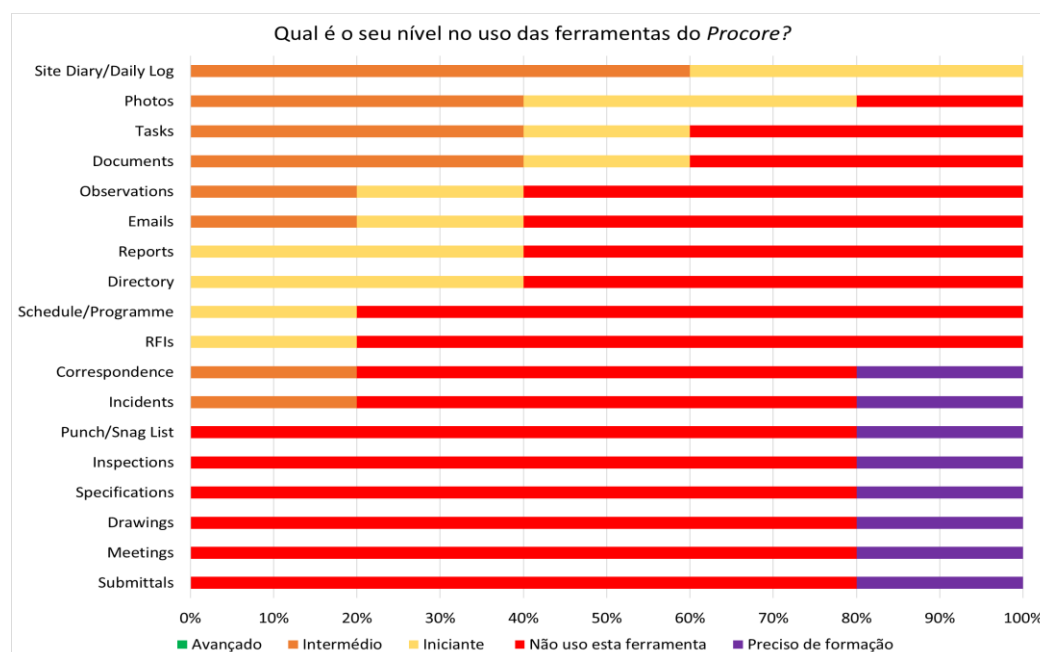


Figura 111 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos técnicos administrativos

Analisando os gráficos A e B presentes na Figura 112 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos técnicos administrativos.

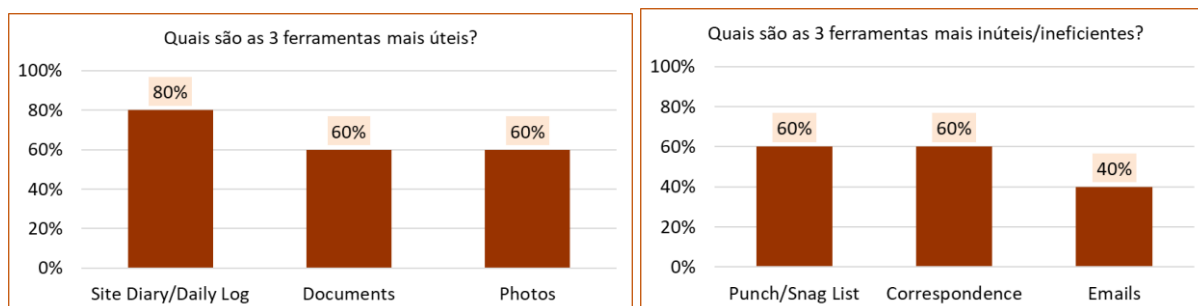


Figura 112 - Resposta por parte dos técnicos administrativos relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 – Gráfico B

Consultando a Figura 111 é possível apurar que a maiorias dos técnicos administrativos não utilizam 14 das 18 ferramentas disponíveis no *procore*. No entanto estes profissionais demonstram um maior domínio nas ferramentas *documents tasks*, *photos* e *site diary* com destaque para esta última, em que 60% dos inquiridos revela ter conhecimento intermédio e foi considerada uma das 3 ferramentas mais úteis como se pode constatar no gráfico A da Figura 112. Este resultado dever-se-á ao facto de serem os técnicos administrativos os responsáveis por registar a carga de mão de obra na empreitada em que se encontram alocados. As ferramentas *punch/snag list* e *correspondence* foram consideradas como sendo 2 das 3 ferramentas mais inúteis como se pode visualizar no gráfico B da Figura 112.

6.4.1.6. Respostas dos Técnicos de Prevenção e Segurança e de Qualidade e Ambiente

Consultando a Figura 113 é possível constatar a resposta à pergunta 1 por parte dos técnicos de prevenção e segurança e técnicos de qualidade e ambiente.

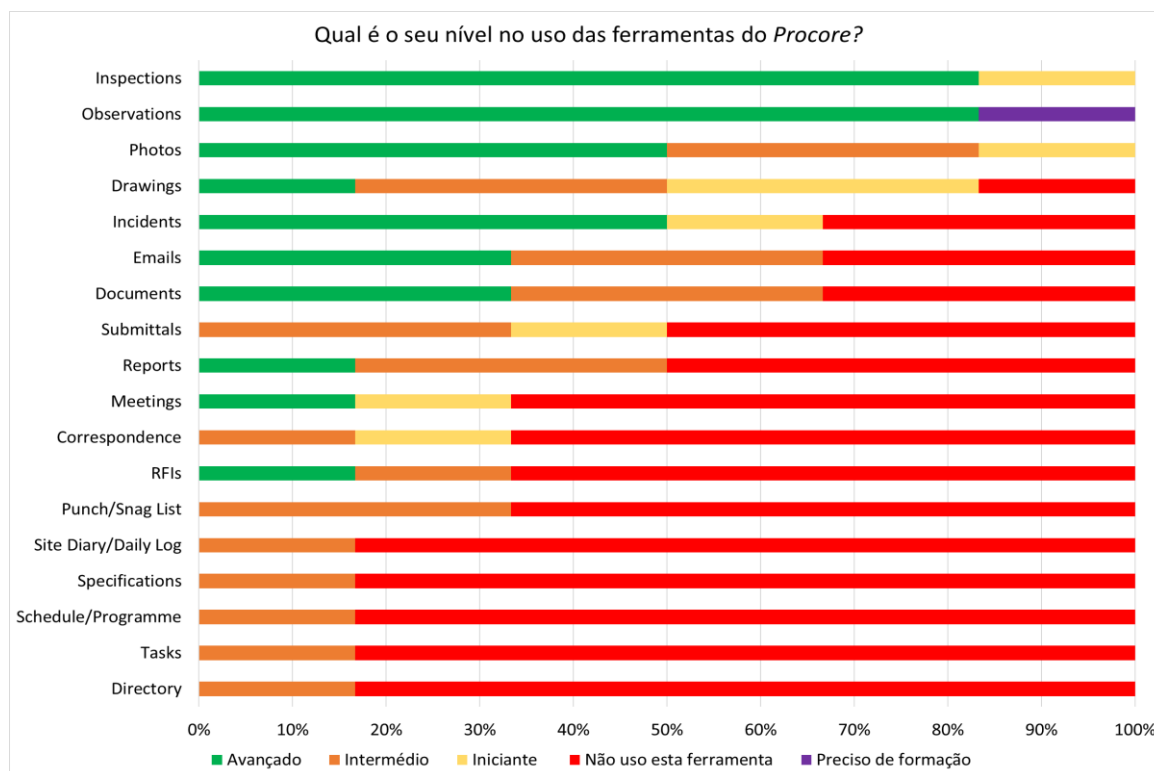


Figura 113 - Resposta à pergunta nº1 por parte dos técnicos de prevenção e segurança e, de qualidade e ambiente

Consultando os gráficos A e B presentes na Figura 114 é possível constatar a resposta às perguntas 2 e 3 respetivamente por parte dos técnicos administrativos.

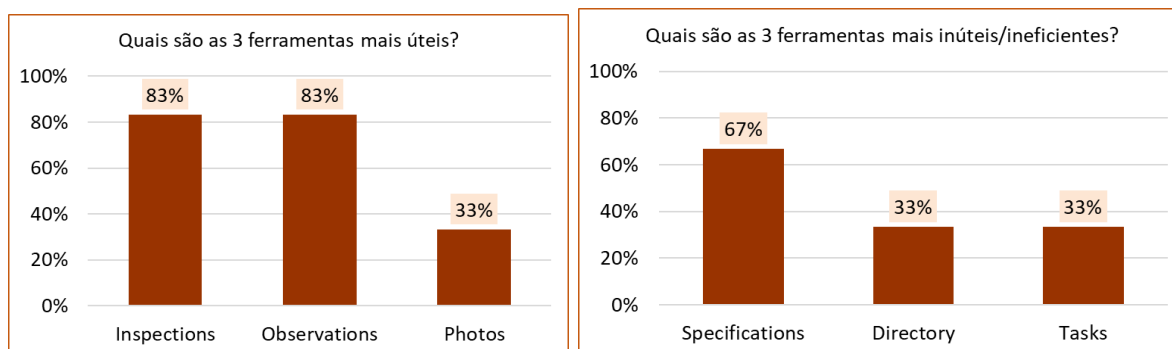


Figura 114 - Resposta por parte dos técnicos prevenção e segurança e, de qualidade e ambiente relativamente à pergunta nº2 - Gráfico A e à pergunta nº3 - Gráfico B

Analisando a Figura 113 é possível constatar que a maioria dos TQAS não utiliza 11 das 18 ferramentas disponíveis no *Procore*. No entanto, 50% dos inquiridos revelam ter pelo menos domínio intermédio em 7 das 18 funcionalidades. Nas ferramentas associadas à prevenção e segurança como *incidents*, *photos*, *inspections* e *observations*, a maioria considera possuir o nível de uso avançado. As ferramentas *inspections* e *observations* foram consideradas como 2 das três ferramentas mais úteis por 83% dos utilizadores segundo o gráfico A da Figura 114. Observando o gráfico B da Figura 114, apurou-se que as ferramentas: *specifications*, *directory* e *tasks* foram consideradas as mais ineficientes, correspondendo consequentemente, às ferramentas com menor utilização (ver gráfico da Figura 113).

6.4.1.7. Conclusões Finais

Após a análise detalhada dos dados apresentados anteriormente foi possível realizar o gráfico presente na Figura 115. Este gráfico evidencia os dados relativos à questão: “quais as 3 ferramentas mais úteis”, por função do utilizador no universo dos 48 utilizadores inquiridos.

Pode-se concluir que grande parte das ferramentas do *Procore* são utilizadas por grande parte dos colaboradores da empresa. Contudo, é de realçar que a utilização destas varia consoante o cargo que o utilizador ocupa. Existem determinadas ferramentas em que a sua utilização é transversal à maioria dos cargos de uma equipa de direção de obra principalmente, as ferramentas *drawings*, *photos* e *RFI's*. A ferramenta *submittals* é utilizada especialmente pelos utilizadores com cargos de direção de obra, adjunto de direção de obra e de preparador. Por outro lado, existem outras ferramentas em que a sua utilização está associada a um trabalhador com um determinado cargo em específico como por exemplo:

- as ferramentas *inspections*, *incidents* e *observations* estão relacionadas a utilizadores com os cargos de técnico de qualidade e ambiente e técnico de prevenção e segurança;
- as ferramentas *site diary/daily log*, *directory*, *tasks* e *documents* estão associadas a utilizadores com o cargo de técnico administrativo;
- a ferramenta *emails* está associada a trabalhadores que desempenham a função de encarregado.

É de salientar que nenhum utilizador referiu a ferramenta *punch/snag list* como sendo uma das 3 mais úteis na realização do seu trabalho. As ferramentas *reports* e *schedule/programme* apresentam valores de percentagem muito reduzidos. A baixa percentagem de utilização de determinadas ferramentas como o *schedule/programme* poderá estar relacionado com a adoção de outros softwares em que os utilizadores já se encontram mais familiarizados como por exemplo o *MS Project*.

É importante referir que os resultados do inquérito estão em consonância com o que foi observado em obra.

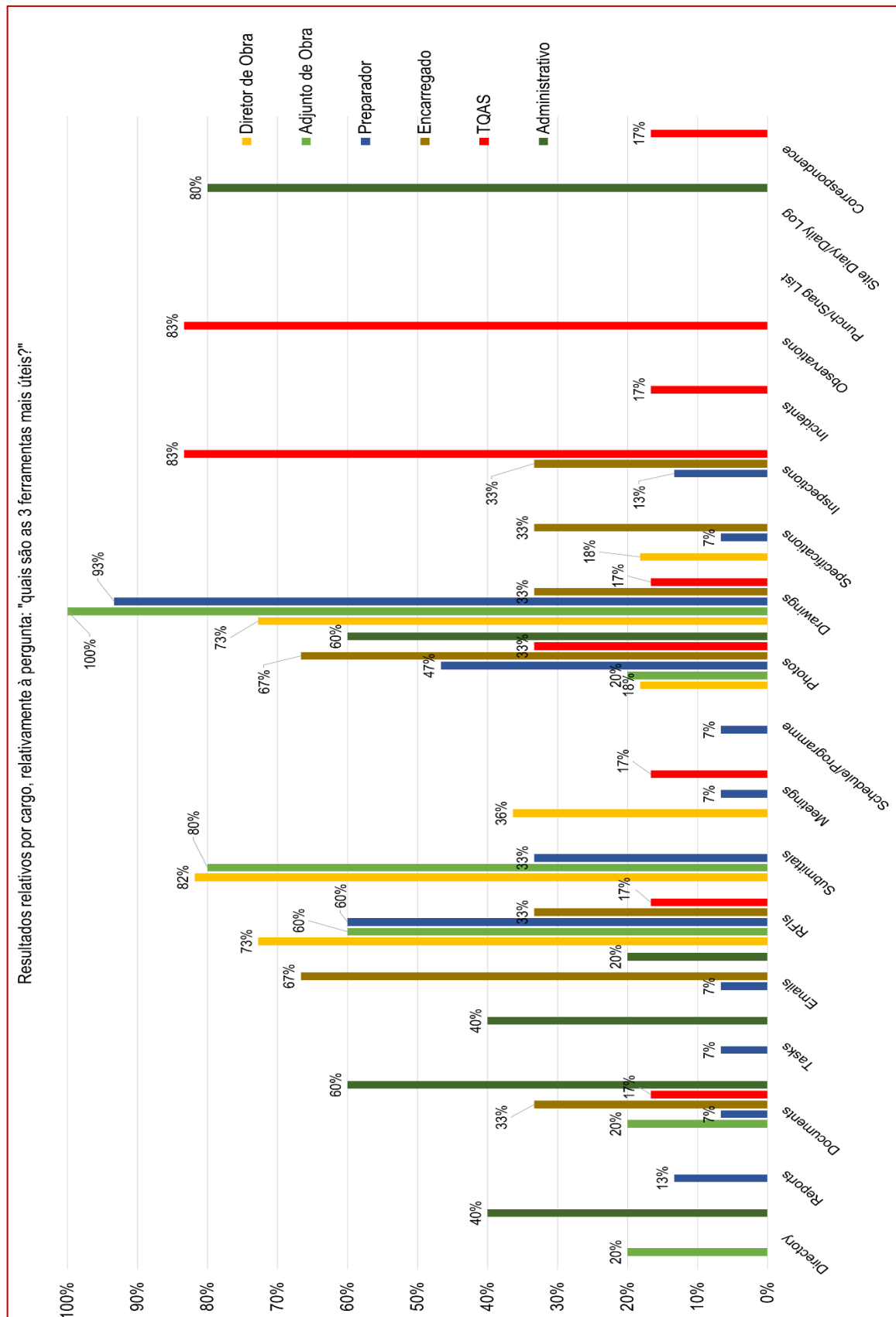


Figura 115 – Resposta à pergunta: “quais são as 3 ferramentas mais úteis” por parte de todos os utilizadores por cargo

6.4.2. O PROCORE COMO INSTRUMENTO PARA ECONOMIA DE TEMPO

Ao longo deste subcapítulo irá ser analisado se este *software* permite economizar tempo tendo em conta o cargo dos trabalhadores quando comparado com o processo anterior. De forma a estudar este assunto foi elaborada a seguinte questão:

- Em média, quantas horas por semana economiza usando o *procore* em comparação com sistema/processo anterior?

Esta pergunta pede ao trabalhador para classificar a quantidade de tempo economizado entre as seguintes opções:

- 0 e 1 hora;
- 1 e 2 horas;
- 2 e 4 horas;
- 4 e 6 horas;
- 6 e 8 horas;
- 8 e 10 horas;
- Superior a 10 horas;

A partir desta pergunta, foram obtidos os dados representados nas Figura 116 e Figura 117. A Figura 116 apresenta os dados de forma absoluta enquanto a Figura 117 apresenta os dados de forma relativa, por cargo.

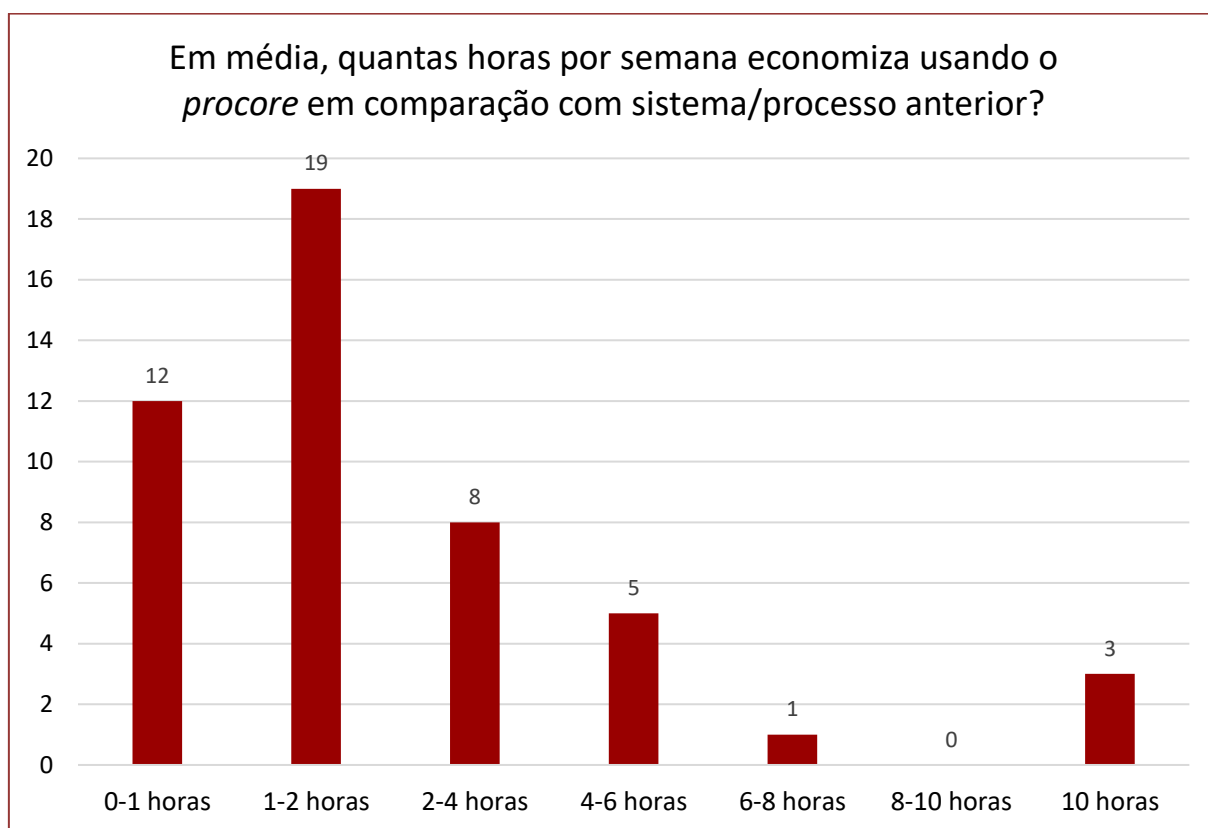


Figura 116 – Horas economizadas usando o *procore* em comparação com o sistema anterior

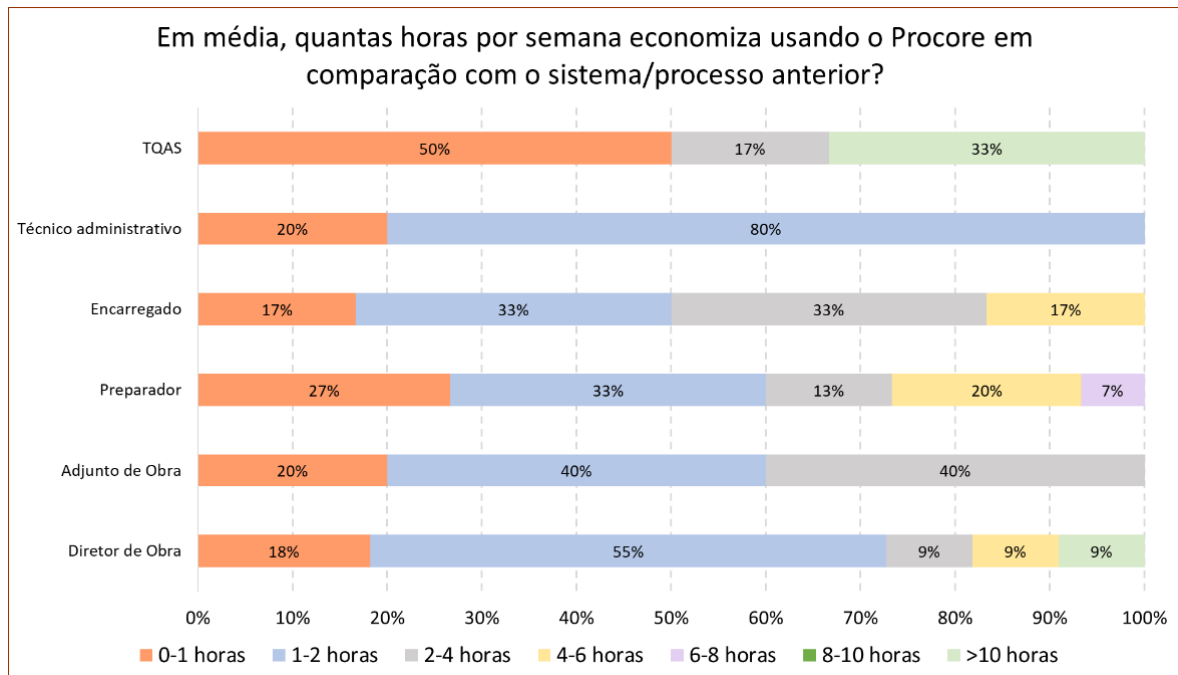


Figura 117 - Horas economizadas usando o *Procore* em comparação com o sistema anterior em dados relativos por cargo

Com base na Figura 116 é possível constatar que a maioria das pessoas inquiridas é da opinião que o *Procore* permitiu economizar pelo menos em média, 1h por semana e que a opção entre “1-2 horas” teve o maior número de votos. Consultando a Figura 117 é de notar a oscilação de resultados face ao cargo que determinado trabalhador ocupa. Por exemplo, nenhum técnico administrativo mencionou ter economizado mais de 2h em média por semana, enquanto 50% dos TQAS referem o oposto. Salienta-se que 33% deste último grupo profissional refere que foi possível poupar em média 10h por semana o que é relevante no que se refere à produtividade deste grupo.

Foi possível apurar ainda que pelo menos 40% dos trabalhadores que ocupam cargos de encarregado, adjunto de obra e preparador são da opinião de que é possível poupar pelo menos em média 2h por semana. A maioria dos diretores de obra defende que foi possível economizar apenas entre 1h a 2h semanais.

6.4.3. OPINIÃO DOS TRABALHADORES RELATIVAMENTE À EFICIÊNCIA DO SOFTWARE COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO DA OBRA

Neste subcapítulo irá ser avaliada a opinião dos trabalhadores relativamente à eficiência do *procore* de modo a perceber se os trabalhadores consideram esta ferramenta vantajosa e capaz de ajudar as equipas de produção na gestão da empreitada. De forma a estudar este assunto foram elaboradas 4 questões:

1. De acordo com a sua opinião, o *procore* faz com que todos os intervenientes de um projeto se sintam mais interligados durante a execução da obra?
2. De acordo com a sua opinião, o *procore* ajuda a detetar erros que podem ter custos no futuro?
3. De acordo com a sua opinião, o *procore* melhorou a visibilidade dos itens em aberto e permite-lhe monitorizar o que está à sua responsabilidade e o que precisa de ser concluído (a nível pessoal e de projeto)?
4. De acordo com a sua opinião, o *procore* aumenta a quantidade e a qualidade da informação gerada, permitindo tomar decisões mais informadas e sustentadas através dos relatórios?

A cada questão os trabalhadores tiveram de seleccionar uma das seguintes opções como resposta:

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente
- Não aplicável

A partir das respostas à pergunta nº1 foi possível retirar os dados descritos no gráfico presente na Figura 118.

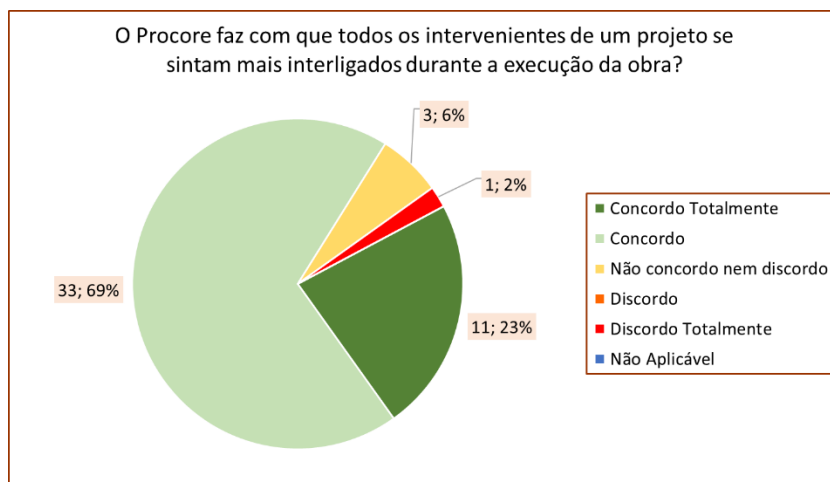


Figura 118 - Resposta à pergunta nº1 por parte de todos os inquiridos

Tendo por base a Figura 118 é possível constatar que 94% dos inquiridos considera que o *procore* faz com que os intervenientes se sintam mais interligados durante a execução da obra. Este resultado sugere que a maioria dos trabalhadores reconhece o potencial do *software* para melhorar a colaboração e a comunicação entre as diversas entidades.

A partir das respostas à pergunta nº2 foi possível retirar os dados descritos no gráfico presente na Figura 119.

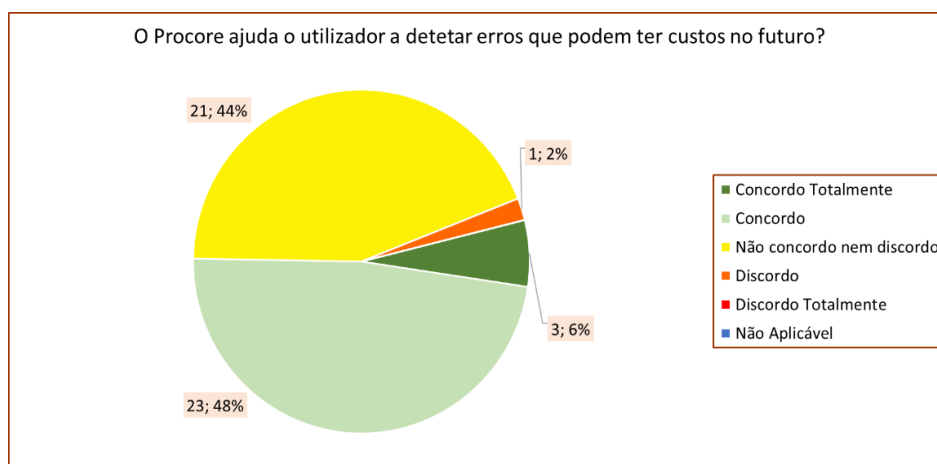


Figura 119 - Resposta à pergunta nº2 por parte de todos os inquiridos

Tendo por base a Figura 119 é possível constatar que a 54% dos inquiridos considera que o *procore* ajuda o utilizador a detetar erros que podem ter custos no futuro. Todavia, uma grande percentagem

refere que “não concorda nem discorda” e um trabalhador refere “que não concorda”. Estes resultados sugerem uma clara divergência de opiniões pois 44% dos inquiridos não apresentam uma posição clara sobre a eficácia do *procore* relativamente a este aspeto em específico.

A partir das respostas à pergunta nº3 foi possível retirar os dados descritos no gráfico presente na Figura 120.

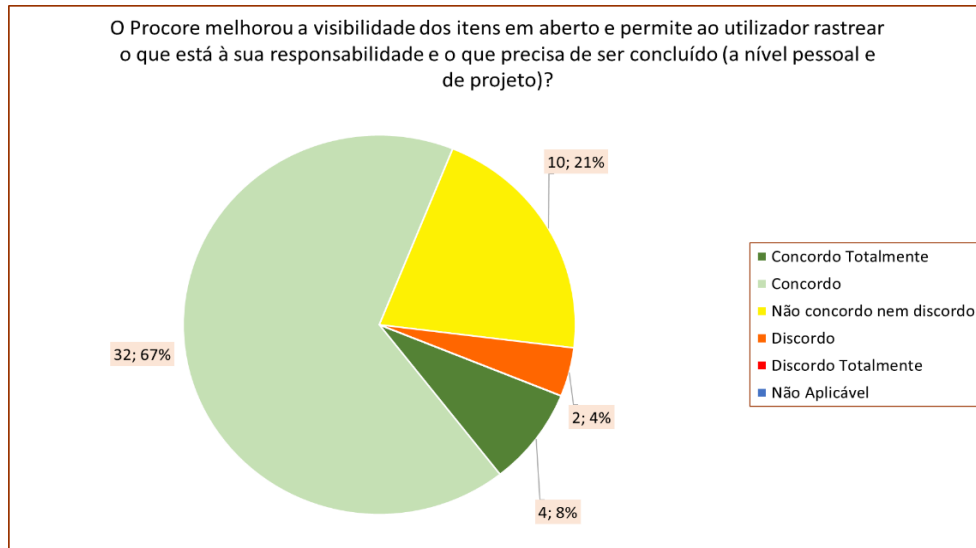


Figura 120 - Resposta à pergunta nº3 por parte de todos os inquiridos

Consultando a Figura 120 é possível constatar que 75% dos inquiridos concorda que o *software* melhora a visibilidade dos itens que se encontram por resolver e permite rastrear o que se encontra a seu cargo. No entanto 21% refere que “não concordo nem discorda”. Apesar de haver uma maioria que responde positivamente a esta pergunta será importante tentar perceber a razão que motiva estes trabalhadores a não apresentarem uma posição clara à cerca deste tema.

A partir das respostas à pergunta nº4 foi possível retirar os dados descritos no gráfico presente na Figura 121.

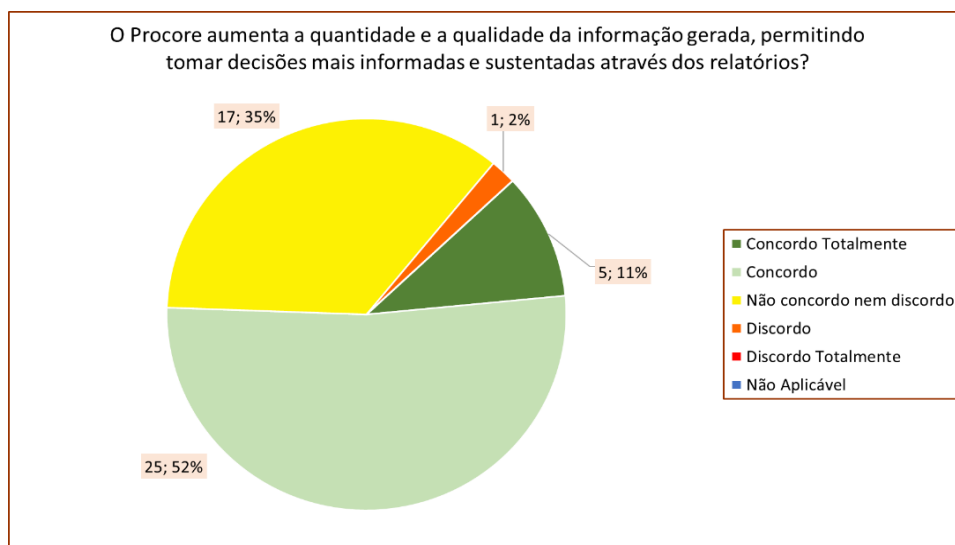


Figura 121 - Resposta à pergunta nº4 por parte de todos os inquiridos

Tendo por base a Figura 121 é possível constatar que a 63% dos inquiridos considera que o *procore* aumenta a quantidade e a qualidade da informação gerada o que permite tomar decisões mais informadas e sustentadas através dos relatórios. No entanto, 35% refere que não concorda nem discorda e um trabalhador refere que não concorda. Apesar de haver uma maioria que responde positivamente a esta pergunta será importante perceber a razão de uma percentagem considerável de trabalhadores não ter opinião.

6.4.4. OPINIÃO DOS TRABALHADORES RELATIVAMENTE À FACILIDADE DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM E DE UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE

Neste subcapítulo, será realizada uma avaliação da perceção dos trabalhadores em relação ao processo de aprendizagem e utilização do *Procore*, a fim de compreender se esta ferramenta é de fácil compreensão e intuitiva. Além disso, pretende-se analisar se sua implementação está a decorrer de forma sustentável e se os trabalhadores se sentem devidamente apoiados pela empresa em caso de dúvidas ou questões relacionadas ao uso do *Procore*. De forma a estudar este assunto foram elaboradas 5 questões:

1. Considera que o *Procore* seja fácil de aprender?
2. Considera que o *Procore* seja fácil de usar?
3. Considera que o *Procore* seja fácil de ensinar?
4. Sente-se apoiado pelo “Suporte *Procore* e sabe a que canais recorrer se tiver dúvidas ou problemas?
5. Já realizou/frequentou alguma formação do *Procore* fornecida pela empresa?

Às questões nº 1, 2, 3 e 4 os trabalhadores tiveram de seleccionar uma das seguintes opções como resposta:

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente
- Não aplicável

Relativamente à questão nº 5 os trabalhadores tiveram de seleccionar umas das 2 opções:

- Sim
- Não

A partir das respostas às perguntas nº1, 2, 3, 4 e 5 foi possível retirar os dados descritos nos gráficos presentes na Figura 122, Figura 123, Figura 124, Figura 125 e Figura 126.

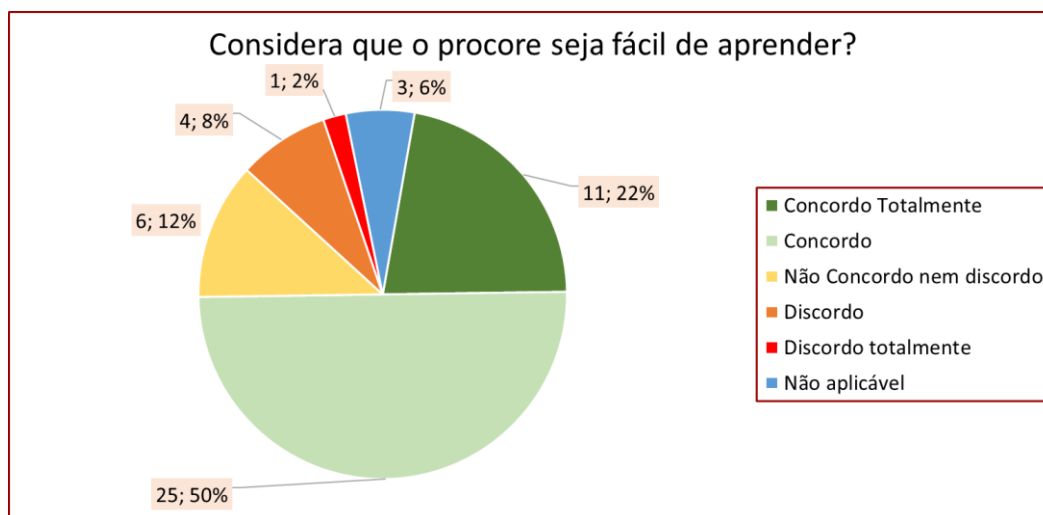


Figura 122 - Resposta à pergunta nº1 por parte de todos os inquiridos

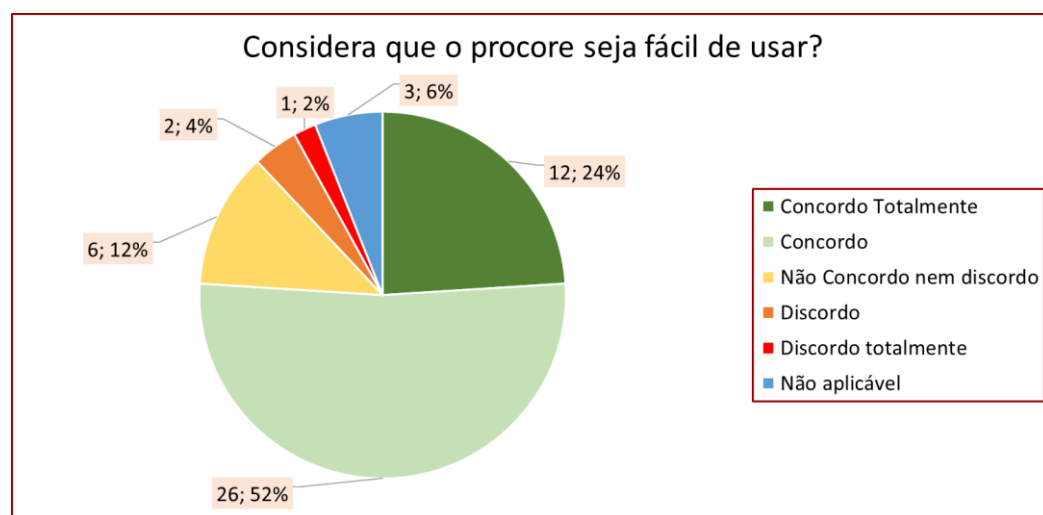


Figura 123 - Resposta à pergunta nº2 por parte de todos os inquiridos

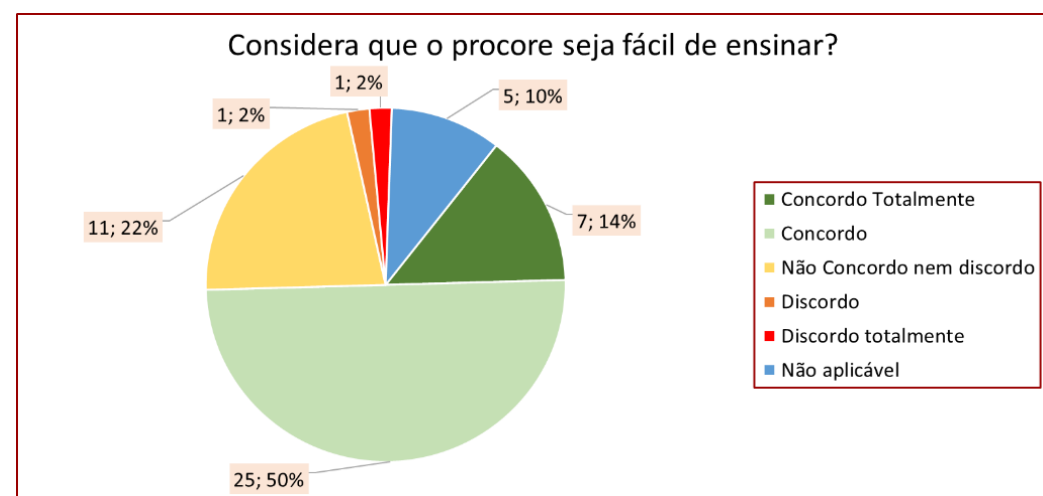


Figura 124 - Resposta à pergunta nº3 por parte de todos os inquiridos

Considerando os dados representados na Figura 122, Figura 123 e Figura 124 pode-se concluir que uma grande maioria dos colaboradores inquiridos partilha da opinião de que o *procore* é fácil de aprender, usar e ensinar. Uma pequena minoria, entre 4% e 10% discorda desta opinião. Cerca de 12% não tem opinião relativamente à facilidade de aprender e usar, e 22% afirma que não discorda nem concorda relativamente à facilidade de ensinar.

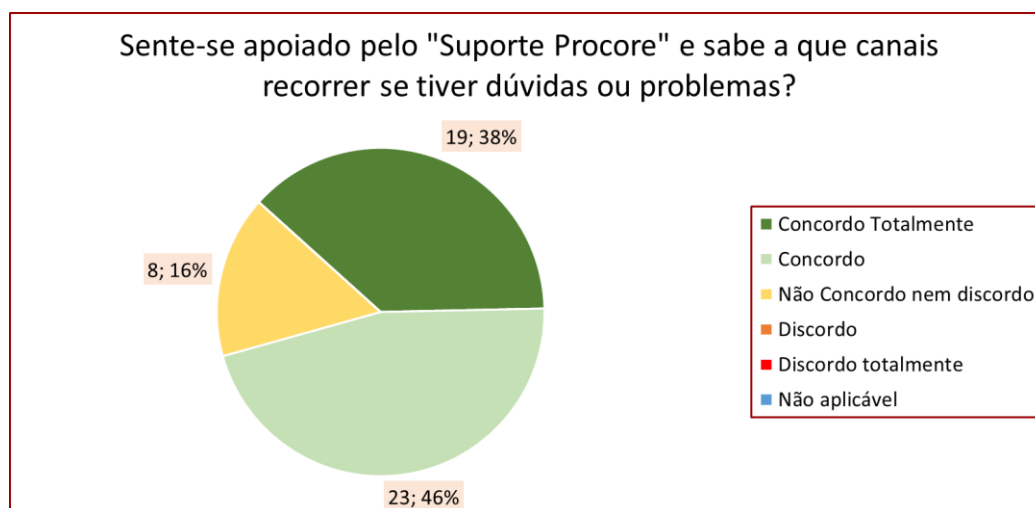


Figura 125 - Resposta à pergunta nº4 por parte de todos os inquiridos

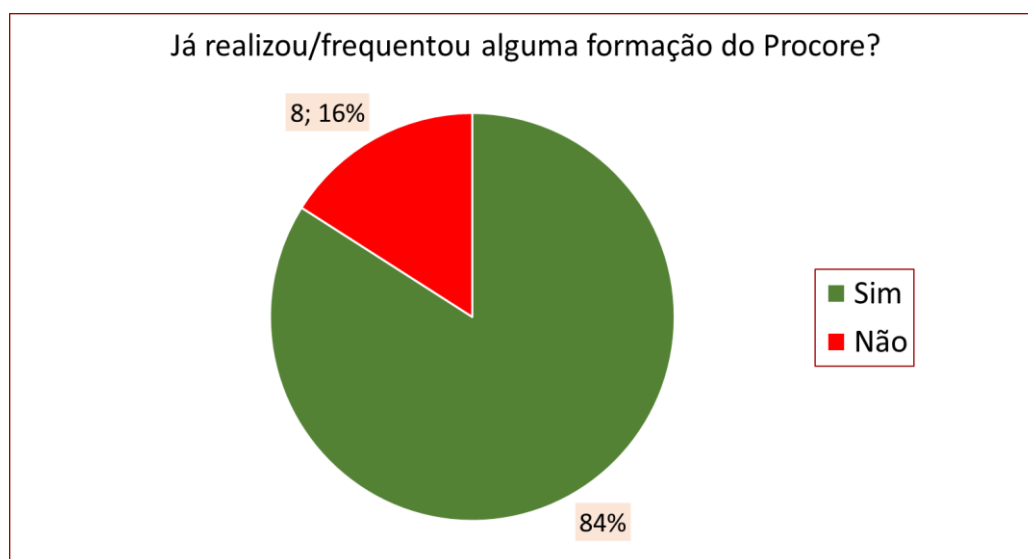


Figura 126 - Resposta à pergunta nº5 por parte de todos os inquiridos

Tendo em conta os dados representados na Figura 125 e Figura 126 pode-se concluir que o software está a ser implementado de forma sustentável. A maioria dos inquiridos, cerca de 84%, reconhece que existe um departamento a que podem recorrer numa situação de dúvidas ou problemas relativamente à utilização do *Procore*. Contudo 16% dos colaboradores referem não ter opinião relativamente a esta questão. É importante referir que 84% dos inquiridos já frequentou uma formação do *Procore*, no entanto 16% refere o oposto.

7

CONCLUSÕES

7.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das funcionalidades do *software Procore*, em conjunto com as suas várias aplicações em obra, proporcionou uma compreensão aprofundada do funcionamento do programa e permitiu identificar os seus pontos fortes e pontos fracos deste software.

O software *Procore* apresenta inúmeras vantagens das quais se destacam as seguintes:

- Ao longo do estudo da plataforma foi possível constatar que o site do *software* se encontra bem estruturado e desenvolvido, existindo uma explicação detalhada à cerca das diferentes ferramentas o que permite ao utilizador compreender as funcionalidades do programa. O *software* disponibiliza cursos gratuitos adaptados à função do utilizador. O *design* e o modo como as ferramentas se encontram organizadas na plataforma e na *app* facilitam a inserção de dados e a visualização dos *itens* que o utilizador considera importantes.
- A implementação deste *software* representa um avanço significativo na digitalização dos processos inerentes à gestão de uma obra. Este facto é evidenciado pela redução acentuada da utilização do papel em obra e o uso frequente do computador e de dispositivos móveis por parte da equipa de direção de obra e pelas entidades externas.
- Permite o acompanhamento em tempo real dos itens em aberto e dos que requerem a atenção do utilizador bem como identificar e atribuir responsabilidades aos utilizadores que necessitam de tomar uma ação.
- Neste *software* toda a informação referente ao projeto encontra-se centralizada numa base de dados organizada o que facilita a consulta e pesquisa de informação.

- Durante a observação das várias aplicações deste *software* em obra constatou-se que a utilização de uma *app* contribui para que o *procore* seja extremamente útil no registo de acontecimentos e consulta do projeto em qualquer momento e em qualquer local. Destaca-se ainda que é uma ferramenta extremamente crucial no esclarecimento de dúvidas entre o encarregado e os trabalhadores que lhe reportam, e entre o engenheiro e o encarregado.

No entanto, é importante referir alguns pontos em que o *software* apresenta limitações e pontos a melhorar:

- A utilização deste *software* encontra-se dependente do uso de um dispositivo eletrónico e de uma boa fonte de internet pois verificou-se, que por vezes, o tempo de abertura de um ficheiro mostrou-se ser excessivo, o que pode potenciar uma descreditação do *software*
- Apesar de o *Procore* possuir a vantagem de gerar notificações automáticas de forma a notificar um utilizador relativamente a determinado item, se este, for um utilizador que acompanhe muitos itens, ficará sobrecarregado em emails e a informação poderá perder-se.
- Este *software* apenas funciona se todos os intervenientes estiverem familiarizados com as funcionalidades e se efetivamente adotarem o *Procore* como método de trabalho. Exemplificando, se a fiscalização ou os projetistas não utilizarem esta ferramenta, o empreiteiro não usufruirá grande parte dos benefícios do *Procore*.
- Um ponto que se verificou em obra que poderia ser melhorado, seria a ferramenta *locations*, a qual poderia permitir a consulta do projeto referente àquela localização através da leitura do QR-Code evitando assim haver um conjunto de documentos impressos colados na parede com o objetivo de fornecer informações aos subempreiteiros e chefes de equipa.

Após o estudo do *Procore* e da observação das diferentes aplicações deste *software* no caso em estudo, procedeu-se à realização de um inquérito. Através dos dados provenientes deste inquérito foi possível concluir o seguinte:

- É possível observar que a utilização de determinadas ferramentas é abrangente à maioria dos cargos de uma equipa de direção de obra. Um exemplo deste facto são as ferramentas *photos*, *drawings*, e *RFI's*, sendo que estas duas últimas e a ferramenta *submittals* são amplamente utilizadas por colaboradores com cargos de diretor de obra, adjunto de diretor de obra e preparador, devido à estreita conexão entre as funções desempenhadas e a necessidade de consultar plantas e realizar pedidos de esclarecimento e de aprovação. Todavia, existem ferramentas de utilização particular por grupo profissionais específicos, como é o caso dos técnicos de segurança e prevenção e os técnicos de ambiente e qualidade com as ferramentas *inspections*, *observations* e *incidentes*.
- No que se refere à economia de tempo, podemos concluir que existe um acréscimo de produtividade introduzido pelo *software*, uma vez que os utilizadores ganham em média uma hora de trabalho por semana. Este acréscimo poderá ser incrementado com a maior familiarização do *software* por parte dos utilizadores, bem como a universalização do *software* em obra. É ainda possível contatar que dependendo das funções que o trabalhador ocupa, ocorre uma variação de opinião significativa relativamente a esta questão significando que este *software* poderá causar maior ou menor impacto a trabalhadores com determinado cargo relativamente a este ponto de análise.

- Relativamente à eficiência do *Procore* como instrumento de gestão de obra a maioria dos inquiridos é da opinião que o *software* é um instrumento eficaz e que permite ao utilizador otimizar o seu trabalho. No entanto, existe uma grande percentagem de trabalhadores que não tem opinião relativamente a este tema. Este facto suscita algumas questões relativamente ao conhecimento destes trabalhadores à cerca do *software* e de que forma é que este instrumento pode ser uma mais-valia para a execução do trabalho do utilizador, pelo que é recomendável fazer uma análise detalhada relativamente a este dado.
- Relativamente à facilidade de ensino, aprendizagem e utilização deste *software*, a grande maioria dos inquiridos manifesta uma opinião positiva a esta questão. Uma grande percentagem dos trabalhadores sente-se apoiada pelo departamento de apoio ao *Procore* da empresa e já participaram em formações relacionadas com o *software*.

Contribuição do autor:

- Com o desenvolvimento deste trabalho foi possível realizar o ponto de situação da aplicação do software na empresa e o conhecimento dos trabalhadores relativamente ao software. Foi ainda possível perceber de que modo é que este software contribui para a digitalização da construção.

7.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este trabalho apresentou reduzidas limitações, tendo em conta que foi disponibilizada uma conta do *software Procore* ao autor e por diversas vezes o *Procore Manager* esclareceu as dúvidas do autor. Em relação à aplicação do software no caso de estudo, o autor teve total liberdade para explorar as várias aplicações do software em obra.

7.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Este estudo constatou que o *Procore* é uma ferramenta capaz de otimizar os processos de gestão de obra entre os diversos intervenientes. No entanto, para obter uma conclusão mais abrangente e precisa, será importante conduzir estudos adicionais envolvendo mais exemplos de aplicação do software em mais obras e de diferentes tipologias. Além disso, será importante realizar uma distribuição mais ampla de questionários, a fim de obter uma amostra representativa da realidade. Será interessante estudar os métodos de aplicação deste software noutras empresas e estudar a implementação dos outros módulos do software.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

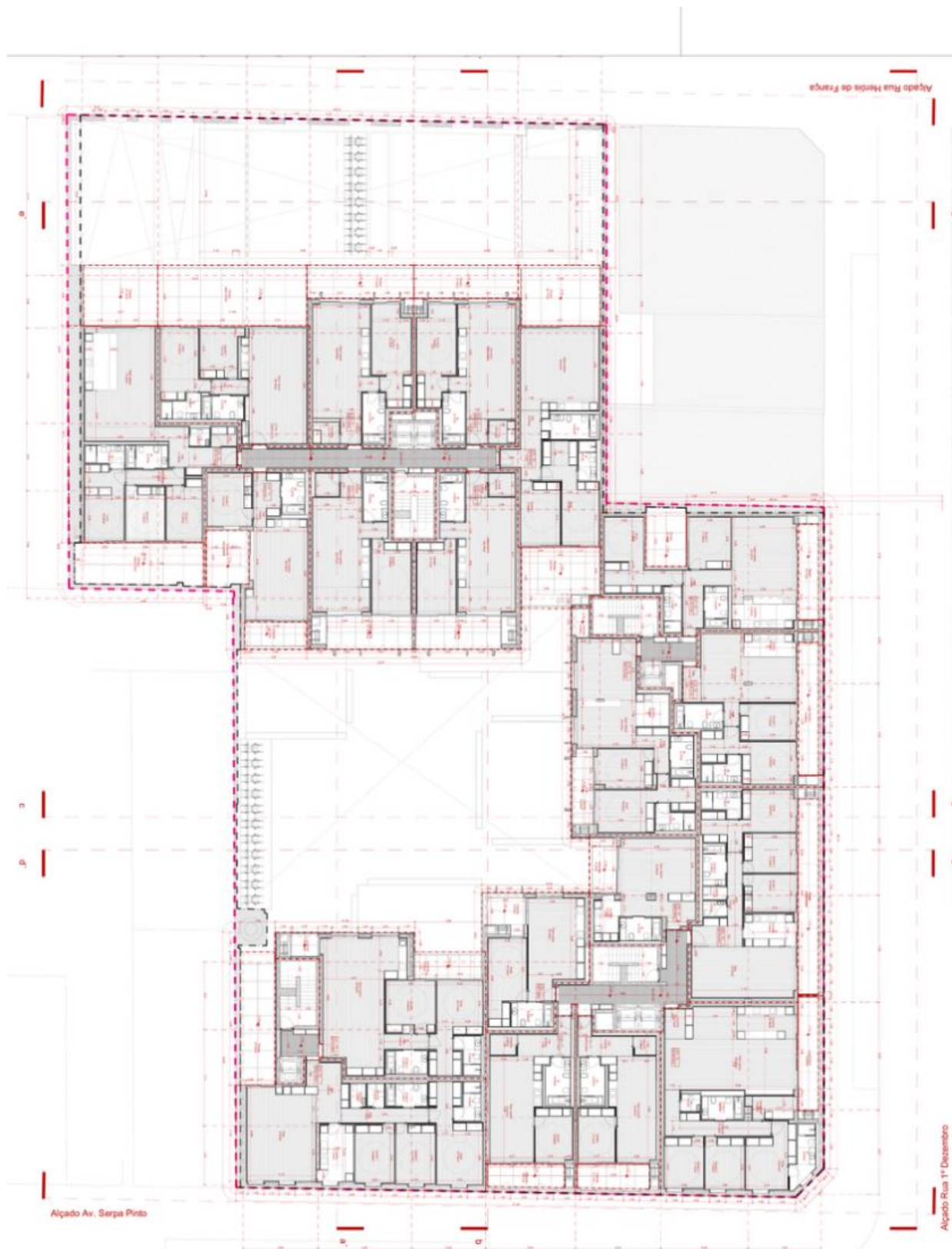
- [1] World Economic Forum (2016). Shaping the Future of Construction A Breakthrough in Mindset and Technology
- [2] Brian Green (2016). Productivity in Construction Creating a Framework For the Industry to thrive
- [3] The Chatered Institute of Building Managing the Risk of Delayed Completion in the 21st Century
- [4] Deloitte (2021). Global Powers of Construction
- [5] McKinsey&Company (2020). The next normal in construction
- [6] Seung H. Han, Sang H. Park, Eui J. Jin, Hyoungkwan Kim, Yeon K. Seong (2008). Critical issues and possible solutions for motivating foreign construction workers
- [7] John McGrath (2021). Report on Labour Shortages and Surpluses
- [8] Belinda Brucker Juricic (2021). Review of the Construction Labour Demand and Shortages in the EU
- [9] Mark Farmer (2016) The Farmer Review of the UK Construction Labour Model
- [10] Garssano N. Guevara H. Fako P. Nindl E. Georgakabi A. Ince E. Napolitano L. Rentocchini F. Tubke A. (2022). The 2022 EU Industrial R&D (Resource and Development) Investment Scoreboard
- [11] Drath R., Horch A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype?
- [12] Forcael E., Ferrari I., Opazo-Vega A. e Pulido-Arcas J. (2020) Construction 4.0: A Literature Review
- [13] Aghimien D. Aigbavboa C. Emmanuel A. Koloko N. (2018) Difitalisation in Construction Industry: Construction Professionals Perspective
- [14] Jailon L. Poon C. (2008). Sustainable construction aspects of using prefabrication in dense urban environment: A Hong Kong case study
- [15] Wakefield R. e Blismas N. (2009). Drivers, constraints and the future of offsite manufacture in Australia
- [16] Steinhardt D. Manley K. (2016). Adoption of prefabricated housing–the role of country context
- [17] Court e Gibb (1999). The impacts of industrialization on construction subcontractors: a resource based view
- [18] Chen Y. Okudan G e Riley D. (2010). Decision support for construction method selection in concrete buildings: Prefabrication adoption and optimization
- [19] Gann (1996). Construction as a manufacturing process? Similarities and differences between industrialized housing and car production in Japan
- [20] procore.com – consultado durante o período: 23 de março a 30 de abril

ANEXOS

A1.1 – Planta do piso 2

A1.2 – Planta do piso 3

Anexo A1.1



Anexo A1.2

