



M 2021

**U. PORTO**  
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# **DIGITALIZAÇÃO DO CONTROLO DA QUALIDADE EM OBRA**

## **ANÁLISE DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**CÁTIA DANIELA SILVA HENRIQUES**  
DISSERTAÇÃO DE Mestrado APRESENTADA  
À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM  
ÁREA CIENTÍFICA

# **DIGITALIZAÇÃO DO CONTROLO DA QUALIDADE EM OBRA**

Análise de Sistemas Informáticos

**CÁTIA DANIELA DA SILVA HENRIQUES**

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

---

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues

JANEIRO DE 2021

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2020/2021**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto: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 +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto: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 - 2020/2021 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2021.*

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.

O Orientador reserva-se nos direitos sobre a autoria deste documento.

*À minha família e ao meu namorado.*

*The size of your dreams must always exceed your current capacity to achieve them. If your dreams do not scare you, they are not big enough.*

*Ellen Johnson-Sirleaf*



## AGRADECIMENTOS

No culminar da presente dissertação, que representa também o final do meu percurso académico em Engenharia, não poderia deixar de agradecer a todas as pessoas que me apoiaram ao longo de toda esta jornada.

À minha Mãe, ao meu Pai, ao meu Irmão e Avós, agradeço por todo o apoio nos momentos mais difíceis, por todo o amor, esforço e compreensão. Obrigada por me darem o alento necessário para correr atrás dos meus sonhos e objetivos.

Ao meu namorado Ricardo, pelo amor e companheirismo, pela compreensão, partilha e apoio incondicional ao longo de todos estes anos. Obrigada por muitas vezes acreditares mais em mim que eu mesma e por nunca me deixares desistir.

À Andreia, ao Diogo e à Irina por serem os melhores amigos que alguém pode ter. Por estarem sempre presentes, pelo companheirismo e por me terem proporcionado momentos incríveis.

Ao meu orientador, Professor Doutor Rui Manuel Calejo Rodrigues, pelo conhecimento transmitido, pelos conselhos e pela disponibilidade. Por estar sempre pronto a ajudar, por ser sempre compreensivo e pela calma que sempre transmitiu ao longo destes últimos meses.

À empresa Garcia Garcia pela oportunidade de desenvolver esta dissertação e à excelente equipa que me acolheu desde o primeiro momento. Ao Eng. Ricardo Rocha, à Eng.<sup>a</sup> Francisca Futuro, ao Gonçalo Lopes e ao Sr. Lázaro Rodrigues agradeço-vos uma vez mais por todo o conhecimento transmitido e pela paciência e pela preocupação que sempre tiveram comigo. Foram a melhor equipa de trabalho que poderia imaginar ter.

Ao Eng. Rui Bessa, criador do *software* SICCO, agradeço o apoio, a disponibilidade e todos os esclarecimentos ao longo destes meses, principalmente na reta final desta dissertação.



## RESUMO

Cada vez mais e em todas as indústrias, a qualidade, o brio e a eficiência são fatores que dão destaque e reconhecimento às empresas. No que diz respeito à indústria da construção civil, o controlo da qualidade é difícil de se realizar com eficácia devido aos fatores diferenciadores de cada obra como por exemplo a topografia do local, os processos construtivos ou as condições meteorológicas.

Os serviços de engenharia, no domínio da fiscalização, subdividem-se em várias áreas funcionais (AF) sendo duas delas a área funcional da qualidade e da conformidade que têm como objetivo garantir a qualidade da obra. Um dos principais procedimentos utilizados por estas AF é efetuar o preenchimento de Fichas de Controlo de Conformidade (FCC) para cada especialidade no momento em que cada tarefa é realizada. O preenchimento destas FCC permite, para além de evidenciar o que foi bem e mal executado e atribuir responsabilidades no caso de inconformidades, um registo de condições de execução que pode ser útil na fase de manutenção.

No sentido de facilitar o armazenamento e a troca de informação entre todos os intervenientes têm vindo a ser desenvolvido *software* cujo objetivo é agilizar a gestão, o fluxo e o tratamento da informação. No entanto, para além dos sistemas informáticos de apoio à produção e gestão de obra, não é tão comum a sua utilização no registo e acompanhamento de ações do controlo da conformidade.

O objetivo desta dissertação passa por realizar uma análise detalhada e comparativa entre dois *software* – SICCO e FIELDWIRE – aplicando-os a um caso de estudo para avaliar as suas potencialidades e possíveis melhorias. São avaliadas a facilidade da utilização de fichas de controle de conformidade, o planeamento de tarefas e a informação que é possível gerar a partir dos mesmos como por exemplo o diário de obra.

No último capítulo são apresentadas as grandes diferenças entre os dois *software* e o processo “manual”, utilizado em ambiente real, sendo possível constatar as inúmeras vantagens dos processos digitais na fase de execução da obra facilitando a garantia da qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, Conformidade, *Software*, Controlo, Gestão da Informação



## **ABSTRACT**

Increasingly and in all industries, quality and efficiency are factors that give prominence and recognition to the companies. In the construction industry, quality control is very difficult to do effectively due to the differentiating factors of each construction as the topography of the ground, the construction processes or the weather conditions.

The engineering services, in the field of construction inspection, are subdivided into several functional areas, two of them are the functional areas of quality and conformity, that aim to guarantee the quality of the construction. One of the main procedures used by these functional areas is the conformity control sheets (FCC in Portuguese) that are filled out for each specialty at the time that each task is performed, showing what was done well and poorly in order to assign responsibilities in case of non-conformities.

In order to facilitate the storage and exchange of information between all stakeholders, computer software has been developed with the objective of streamlining the management, flow and treatment of information. However, in addition to computer systems to support the production and management of works, it is not so common to use them in the registration and monitoring of quality control actions.

The objective of this dissertation is to carry out a detailed and comparative analysis between two software – SICCO and FIELDWIRE - applying them to a case study to assess their potential and possible improvements. The ease of using conformity control forms, task planning and the information that can be generated from them, such as construction diary, are evaluated.

The last chapter presents the great differences between the two software and the “manual” process, used in a real environment, showing the numerous advantages of digital processes in the construction phase, facilitating quality assurance.

**KEYWORDS:** Quality, Conformity, Software, Control, Information Management.



## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. ENQUADRAMENTO NA TEMÁTICA .....	1
1.2. PROBLEMÁTICA .....	1
1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS .....	2
1.4. METODOLOGIA .....	2
1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	3
<b>2. SÍNTESE DO CONHECIMENTO</b> .....	5
2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	5
2.2. BIBLIOMETRIA ESPECÍFICA .....	7
2.3. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL .....	9
2.3.1. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO .....	9
2.3.2. SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE .....	10
2.3.2.1. Marca MQ do LNEC .....	10
2.3.2.2. Normas ISO .....	11
2.3.2.3. Instituto Português da Qualidade – IPQ .....	11
2.3.3. FISCALIZAÇÃO .....	12
2.3.3.1. Fiscalização na Construção .....	12
2.3.3.2. Engenharia de Serviço e Áreas Funcionais .....	13
2.3.3.3. Mecanismos e Processos de Controlo das AF de Qualidade e Conformidade .....	14
2.3.3.4. FCC – Fichas de Controlo de Conformidades .....	14
<b>3. DESCRIÇÃO DA OBRA</b> .....	17
3.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	17
3.2. MÉTODOS DE CONTROLO PRATICADOS PELA EMPRESA .....	17
3.2.1. CONTROLO DE PRAZOS .....	17
3.2.1.1. Planeamento .....	17

3.2.1.2. Balizamentos mensais .....	18
3.2.1.3. Equipas Produtivas / Rendimentos .....	18
3.2.2. CONTROLO DE QUALIDADE E CONFORMIDADE .....	18
3.2.2.1. Planos de Monitorização e Medição .....	18
3.2.2.2. Rotinas de Inspeção e Ensaios .....	18
3.2.2.3. Não Conformidades .....	18
3.2.2.4. Boletim de Aprovação de Materiais .....	19
3.2.2.5. Pedido de Esclarecimento .....	19
3.2.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO .....	20
3.2.3.1. Diário de Obra .....	20
3.2.3.2. Briefing Diário .....	20
3.2.3.3. Reuniões de Obra e Atas de Reunião .....	20
3.2.3.4. Relatório de Progresso .....	20
3.2.3.5. Gestão Documental .....	21
<b>3.3. APRESENTAÇÃO DA OBRA .....</b>	<b>22</b>
3.3.1. PROJETO .....	22
3.3.2. ENTIDADES INTERVENIENTES .....	24
3.3.3. ESTALEIRO .....	25
3.3.4. CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA .....	26
3.3.5. PERÍODO DE ESTADIA EM OBRA .....	28
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS SOFTWARE .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1. FIELDWIRE .....</b>	<b>29</b>
4.1.1. INTRODUÇÃO AO <i>SOFTWARE</i> .....	29
4.1.2. MENU E SEPARADORES .....	29
4.1.2.1. Categorias .....	30
4.1.2.2. Plantas .....	30
4.1.2.3. Tarefas .....	31
4.1.2.4. Fotos .....	34
4.1.2.5. Formulários .....	35
4.1.2.6. Arquivos .....	36
4.1.2.7. Modelos 3D .....	36
<b>4.2. SICCO .....</b>	<b>37</b>

4.2.1. INTRODUÇÃO AO SOFTWARE .....	37
4.2.2. MENU GERAL .....	37
4.2.2.1. Tabelas .....	37
4.2.2.2. Banco de FCC .....	38
4.2.3. NO PROJETO .....	38
4.2.3.1. Dados do Projeto .....	39
4.2.3.2. Assuntos .....	40
4.2.3.3. Lista de Assuntos .....	44
4.2.3.4. RDO – Relatório Diário da Obra .....	44
4.2.3.5. Arquivo .....	46
4.2.3.6. Relatórios .....	46
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1. UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARE .....</b>	<b>49</b>
5.1.1. FIELDWIRE .....	49
5.1.1.1. Categorias .....	49
5.1.1.2. Plantas .....	50
5.1.1.3. Tarefas .....	50
5.1.1.4. Fotos .....	51
5.1.1.5. Formulários .....	51
5.1.1.6. Arquivo .....	56
5.1.1.7. Modelos 3D .....	57
5.1.2. SICCO .....	57
5.1.2.1. Configuração do software para o projeto .....	57
5.1.2.2. Assuntos .....	60
5.1.2.3. Lista de Assuntos .....	63
5.1.2.4. Relatório Diário de Obra .....	63
5.1.2.5. Arquivo .....	64
5.1.2.6. Relatórios .....	65
5.1.3. BALANÇO FINAL .....	65
<b>5.2. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SOFTWARE .....</b>	<b>66</b>
5.2.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO FIELDWIRE .....	66
5.2.1.1. Vantagens .....	66

5.2.1.2. Desvantagens .....	67
5.2.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SICCO .....	67
5.2.2.1. Vantagens .....	67
5.2.2.2. Desvantagens .....	68
5.2.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS <i>SOFTWARE</i> .....	68
<b>5.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE CONTROLO PRATICADOS PELA EMPRESA E O CONTROLO VIA <i>SOFTWARE</i> .....</b>	<b>70</b>
5.3.1. CONTROLO DE PRAZOS .....	70
5.3.2. CONTROLO DE QUALIDADE E CONFORMIDADE .....	70
5.3.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO .....	71
5.3.4. AVALIAÇÃO FINAL .....	72
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>73</b>
6.1. CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS .....	73
6.2. DIFICULDADES SENTIDAS .....	74
6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS .....	74
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1. – Número de artigos por ano .....	8
Fig. 2.2. – Número de artigos por Revista .....	8
Fig. 2.3. – Triângulo da Qualidade, adaptado de [23] .....	10
Fig. 2.4. – Entidades intervenientes, adaptado de [24] .....	11
Fig. 2.5 – Fiscalização nas diferentes fases da obra, adaptado de [26] .....	12
Fig. 2.6. – Entidades intervenientes, retirado de [26] .....	13
Fig. 3.1. – Fotografia aérea da área de intervenção, Fonte Google Earth .....	22
Fig. 3.2. – Fotografias do local antes da intervenção, Fonte Google Fotos (Drive do Diretor de Obra)23	
Fig. 3.3. – Fotorrealismo e 3D da obra concluída, Fonte Fragmentos de Arquitetura .....	23
Fig. 3.4. – Planta de Estaleiro, Fonte Projeto de Estaleiro .....	25
Fig. 3.5. – Planta de Implantação e respetivos Edifícios .....	26
Fig. 4.1. – Logotipo do FIELDWIRE .....	29
Fig. 4.2. – Separadores .....	30
Fig. 4.3. – Processo de adicionar Categorias .....	30
Fig. 4.4. – Separador “Plantas” .....	31
Fig. 4.5. – Vista KanBan do planeamento .....	31
Fig. 4.6. – Vista Gant do planeamento .....	32
Fig. 4.7. – Criação de uma tarefa de forma manual .....	32
Fig. 4.8. – Importação de Tarefas .....	33
Fig. 4.9. – Criação de Relatórios .....	33
Fig. 4.10. – Ações disponíveis para as Tarefas .....	34
Fig. 4.11. – Separador “Fotos” .....	34
Fig. 4.12. – Ações disponíveis para as Fotografias .....	34
Fig. 4.13. – Processo de criação de um formulário .....	35
Fig. 4.14. – Tipos de entradas disponíveis .....	36
Fig. 4.15. – Separador “Arquivos” .....	36
Fig. 4.16. – Separador “Modelos 3D” e Funções disponíveis .....	36
Fig. 4.17. – Logotipo do SICCO .....	37
Fig. 4.18. – Menu Geral do <i>Software</i> .....	37
Fig. 4.19. – Banco de Fichas .....	38
Fig. 4.20. – Separador “Assuntos” do Projeto .....	38

Fig. 4.21. – Menu do Projeto .....	39
Fig. 4.22. – Separador “Dados do Projeto” .....	39
Fig. 4.23. – Criação de um novo “Assunto” .....	40
Fig. 4.24. – Nova “Ordem de Serviço” .....	41
Fig. 4.25. – Novo “Pedido de Informação” .....	41
Fig. 4.26. – Nova “Irregularidade” .....	42
Fig. 4.27. – Impactos da Irregularidade .....	42
Fig. 4.28. – Novo “Registo de Progresso” .....	43
Fig. 4.29. – Escolha da Ficha de Controlo de Conformidade a aplicar.....	43
Fig. 4.30. – Aplicação da Ficha de Controlo de Conformidade de Impermeabilização de Pavimentos Térreos com Telas Betuminosas .....	44
Fig. 4.31. – Separador “Lista de Assuntos” .....	44
Fig. 4.32. – Secções do RDO .....	45
Fig. 4.33. – Estados da Tarefa .....	45
Fig. 4.34. – Secção Equipamentos .....	46
Fig. 4.35. – Filtros de pesquisa no “Arquivo” .....	46
Fig. 4.36. – Gráfico de inspeções e irregularidades por dia .....	47
Fig. 4.37. – Quadro de fichas de controlo preenchidas .....	47
Fig. 4.38. – Tabela do Relatório de Conformidade incluída no Relatório Semanal .....	47
Fig. 5.1. – Entidades adicionadas às Categorias .....	49
Fig. 5.2. – Excerto do separador “Plantas” .....	50
Fig. 5.3. – Tarefa relativa à colocação do sistema ETICS .....	50
Fig. 5.4. – Imagens adicionadas ao projeto .....	51
Fig. 5.5. – Diferença de estados entra vários documentos .....	51
Fig. 5.6. – BAM de Bastidores de Telecomunicações .....	52
Fig. 5.7. – FCC de Impermeabilização de Pavimentos Térreos com Telas Betuminosas .....	54
Fig. 5.8. – Não Conformidade no Pavimento Térreo .....	55
Fig. 5.9. – Pedido de Esclarecimento acerca da armadura de punçoamento .....	56
Fig. 5.10. – Documentos guardados no separador “Arquivos” .....	56
Fig. 5.11. – Modelos 3D adicionados ao projeto e Visualização do Modelo 3D das Estruturas de Betão Armado .....	57
Fig. 5.12. – Banco de FCC no <i>software</i> .....	57
Fig. 5.13. – Banco de Tarefas Gerais .....	58
Fig. 5.14. – Entidades Executantes .....	58

Fig. 5.15. – Subempreitadas .....	59
Fig. 5.16. – Plantas adicionadas ao projeto .....	59
Fig. 5.17. – FCC de Impermeabilização de Pavimentos Têrreos com Telas Betuminosas .....	60
Fig. 5.18. – Irregularidade no Pavimento Têrreo .....	61
Fig. 5.19. – Pedido de Informação acerca da armadura de punçoamento .....	62
Fig. 5.20. – Lista de Assuntos .....	63
Fig. 5.21. – Relatórios Diários de Obra emitidos no mês de Dezembro .....	63
Fig. 5.22. – Relatório Diário de Obra .....	64
Fig. 5.23. – Separador “Arquivo” .....	64



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1. – Lista Bibliográfica .....	5
Tabela 2.2. – Áreas Funcionais da Engenharia de Serviços, adaptado de [26].....	13
Tabela 3.1. – Entidades Intervenientes .....	24
Tabela 3.2. – Empresas Subcontratadas e as Respetivas Especialidades .....	24
Tabela 3.3. – Edifícios e nº Pisos Respetivos .....	26
Tabela 5.1. – Número de FCC criadas e preenchidas no FIELDWIRE .....	53
Tabela 5.2. – Número de FCC criadas e preenchidas em cada <i>Software</i> .....	65
Tabela 5.3. – Número de outros documentos preenchidos e emitidos no FIELDWIRE .....	65
Tabela 5.4. – Número de outros documentos preenchidos e emitidos no SICCO .....	66
Tabela 5.5. – Tabela comparativa de <i>Software</i> .....	69
Tabela 5.6. – Comparação de métodos relativos ao controlo de prazos .....	70
Tabela 5.7. – Comparação de métodos relativos ao controlo de qualidade e conformidade .....	71
Tabela 5.8. – Comparação de métodos relativos ao controlo administrativo .....	72
Tabela 6.1. – Resumo dos documentos preenchidos .....	73



## **SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS**

AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção  
AF – Áreas Funcionais  
ASCE – American Society of Civil Engineers  
BAM – Boletim de Aprovação de Materiais  
BIM – Building Information Modeling  
DDC – Construção Digital Direta  
DL – Decreto de Lei  
DO – Dono de Obra  
FCC – Fichas de Controlo de Conformidade  
GGQ – Gestor Geral da Qualidade  
IA – Inteligência Artificial  
IPQ – Instituto Português da Qualidade  
ISO – Organização Internacional de Normalização  
LFF – Lista das falhas frequentes  
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
LPS – Last Planner System  
LVC – Lista de verificação corrente  
MQT – Mapa de Quantidades e Tarefas  
NP – Norma Portuguesa  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMM – Plano de monitorização e medição  
RDO – Relatório Diário da Obra  
SICCO – Sistema Integrado de Controlo da Conformidade em Obra  
SPQ – Sistema Português da Qualidade  
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação  
TIC – Tecnologias da Indústria da Construção  
VPN - Virtual Private Network



# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO NA TEMÁTICA

A indústria da construção civil é um dos setores mais importantes na economia portuguesa contribuindo para mais de 6% do Produto Interno Bruto e 6% do emprego em Portugal [1][2]. Devido à sua importância, o desempenho do produto final é um dos requisitos a cumprir sendo este dependente da qualidade da obra.

Do ponto de vista social e cultural, a qualidade da construção permite garantir as condições necessárias de bem-estar e conforto que são transversais à maioria das culturas. Neste campo importam por exemplo, os acabamentos, o conforto térmico e acústico e os aspetos funcionais e técnicos.

Na construção o controlo da qualidade é mais complexo que em outras indústrias uma vez que todas as obras são distintas quer em dimensão quer em processos construtivos.

Vários autores, como Álvaro Meseguer [3], defendem que a qualidade pode ser observada em várias fases da construção: no planeamento, projeto, durante a execução e na utilização.

No que diz respeito à qualidade da execução, um dos métodos de controlo é o preenchimento de Fichas de Controlo de Conformidade ao longo da realização de cada trabalho permitindo ter um registo do que foi bem e mal executado que no caso se denominam de não conformidades. Estas não conformidades, para além de poderem comprometer a qualidade do resultado final podem implicar retrabalhos que consequentemente têm tempo e custos associados. Os custos estão relacionados com materiais utilizados e à mão de obra necessária e o tempo está naturalmente associado à execução da tarefa.

Tendo em conta a constante evolução tecnológica, é do interesse desta indústria recorrer a essa evolução e implementar sistemas que permitam assegurar a qualidade dos trabalhos executados. Desta forma, tem surgido *software* digitais que para além de permitir o registo das verificações dos trabalhos de forma mais facilitada do que o registo em papel, permite ainda gestão de documentos constantemente atualizada e partilha dos mesmos entre todos os intervenientes.

Uma outra vantagem de utilizar este tipo de *software* diz respeito à informação e aos documentos possíveis de extrair como relatórios de rendimento e produtividade da mão de obra e diários de obra.

### 1.2. PROBLEMÁTICA

Desde as últimas décadas que a evolução tecnológica se encontra em tudo o que nos rodeia e é possível observá-la também na indústria da construção civil. Contudo, face às outras indústrias, a da construção tem sido uma das mais conservadoras, ou seja, a que mostra mais resistência e demora na implementação

das novas tecnologias. Essa resistência deve-se essencialmente ao tradicionalismo tendo em conta que é uma das indústrias mais antigas e ao facto dos métodos utilizados não terem sofrido grandes alterações ao longo dos anos.

As Tecnologias de Informação e Comunicação, no que diz respeito ao controlo de qualidade em obra, vêm facilitar a gestão da informação entre todos os intervenientes uma vez que é possível fazer um armazenamento detalhado e sempre atualizado permitindo uma melhor gestão documental, auxiliar a comunicação e colaboração entre todos e realizar um autocontrolo das conformidades evitando deficiências na construção. Acrescenta-se ainda que, no que diz respeito à produção, ao utilizar as TIC é possível perceber o estado de todas as tarefas programadas, ou seja, se estão concluídas, a decorrer ou atrasadas. Esta é outra mais valia porque ao perceber o estado de todas as tarefas consegue-se também gerir os prazos estipulados de melhor forma, gerir os custos associados e perceber ainda o rendimento da mão de obra.

Num meio onde a competitividade entre empresas é evidente, os fatores “inovação” e “evolução tecnológica” são fulcrais para determinada empresa se destacar. Assim, ao implementar estas tecnologias irão mostrar resultados também na produtividade para além da qualidade da construção.

### 1.3. ÂMBITO E OBJETIVOS

A presente dissertação tem como objetivos a comparação entre dois *softwares* informáticos, na ótica do utilizador, com aplicação prática em obra e posteriormente avaliar se esses software permitem aplicar todos os métodos de controlo efetuados pela empresa.

As plataformas utilizadas são o SICCO e o FIELDWIRE. No que diz respeito ao SICCO, trata-se de uma aplicação web não comercial ainda em fase de desenvolvimento. Por outro lado, o FIELDWIRE é um *software* comercial, embora ainda não seja muito utilizado pela indústria da construção em Portugal. De uma forma geral, ambos permitem auxiliar o controlo da qualidade e a partilha documental entre todos os intervenientes.

No final, depois de destacadas todas as vantagens da utilização deste tipo de *software* no controlo da qualidade em obra, são propostas melhorias futuras, caso isso se observe.

### 1.4. METODOLOGIA

Tendo em consideração que se trata dum trabalho de investigação e de natureza científica é de salientar que a metodologia adotada é essencialmente experimental e de certa forma lógico dedutiva.

Assim, numa primeira fase realiza-se uma revisão bibliográfica relacionada com a temática em que a presente dissertação se insere, pesquisando-se em dissertações relacionadas com o tema do controlo da qualidade e conformidade como em revistas e artigos científicos. É ainda lembrado o conteúdo abordado em unidades curriculares como Fiscalização de Obras e Qualidade na Construção, ambas unidades curriculares de especialização no ramo de construções civis na faculdade onde é desenvolvida esta dissertação.

A fase seguinte destina-se à recolha de toda a informação relativa à obra em que são aplicados os dois *software*, ou seja, plantas de arquitetura e acabamentos, entidades contratadas (subempreitadas), Mapa de Quantidades e Tarefas, prazos a cumprir, fichas de controlo de conformidade utilizadas até então pela empresa e o planeamento das diferentes tarefas que são acompanhadas no decorrer desta dissertação. São também enumerados e explicados todos os métodos de controle praticados pela empresa no que diz

respeito ao controlo de prazos, controlo administrativo e controlo de qualidade e conformidade, principal foco nesta dissertação.

Numa terceira fase, e após uma primeira abordagem sobre as funcionalidades dos *software*, introduz-se um conjunto de informações, dados e *inputs* no *software* para que quando o utilizador queira realizar o controlo de conformidade numa frente de obra tudo esteja operacional.

A quarta e última fase, consiste em analisar todos os dados recolhidos e fazer a interpretação dos mesmos, ou seja, analisar os pontos fortes e fracos dos *software* e consequentemente realizar a análise comparativa entre eles. Depois de feita a análise comparativa, é avaliado se o uso destes *software* satisfaz as necessidades de controlo praticado pela empresa .

## 1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos que vão de acordo com a sequência do trabalho de investigação, facilitando assim o encadeamento dos assuntos.

Neste primeiro capítulo – Introdução – apresenta-se o enquadramento na temática, a problemática que leva ao desenvolvimento desta dissertação e definem-se ainda os objetivos a alcançar.

No segundo capítulo – Síntese do Conhecimento – são apresentados vários artigos científicos e conceitos relacionados com o controlo da qualidade e conformidade em obra e consequentemente com a fiscalização.

De seguida, no capítulo 3 – Descrição da Obra – é apresentada a obra em que os *software* são aplicados, as diferentes fases e tarefas que são acompanhadas durante esta dissertação e os métodos de controlo que a empresa pratica.

No capítulo 4 – Apresentação dos *Software* – é feita uma análise a cada um no que diz respeito à estruturação, ao tipo de conteúdo e documentação que é possível introduzir e quais os dados e *inputs* que são necessários.

Já no capítulo 5 – Resultados – encontra-se todo o registo do trabalho realizado no decorrer da dissertação e são mencionados quais os tipos de documentos extraídos em cada uma destas plataformas. São também mencionadas quais as vantagens e mais valias na utilização desde tipo de sistemas e quais as desvantagens e inconvenientes que levarão a uma possível melhoria dos mesmos. É ainda neste capítulo que se faz a comparação entre os sistemas informáticos e é avaliado se estes *software* conseguem satisfazer as necessidades da empresa no que diz respeito ao controle praticado.

Por fim, no último capítulo – Conclusões – será analisado o cumprimento dos objetivos iniciais, as dificuldades sentidas ao longo deste processo e são apresentadas propostas para desenvolvimentos futuros.



## 2

## SÍNTESE DO CONHECIMENTO

## 2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De forma a obter e aprofundar conhecimentos sobre a temática abordada na presente dissertação realizou-se uma pesquisa de artigos publicados em revistas científicas e em plataformas credíveis, todas elas estrangeiras e com uma vasta variedade de temas nos mais variados campos de conhecimento e especialidade. Algumas das bases de dados utilizadas foram o Scopus, a ASCE Library e o Science Direct.

Dessa pesquisa resultaram 17 artigos que a autora considerou interessantes e relevantes para o tema. Na tabela 2.1. é apresentada a lista dos artigos analisados e em seguida encontra-se uma breve apresentação dos mesmos.

Tabela 2.1. – Lista Bibliográfica

<b>Ref. Bibliográfica</b>	<b>Título da Publicação</b>	<b>Ano da Publicação</b>
[4]	Direct digital construction: Technology-based operations management practice for continuous improvement of construction industry performance	2019
[5]	ICT for resource management and telematics in construction sites	2017
[6]	Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology	2017
[7]	Artificial intelligence in the AEC industry: Scientometric analysis and visualization of research activities	2020
[8]	Top 10 technologies for indoor positioning on construction sites	2020
[9]	Text visualization for construction document information management	2020
[10]	Total quality management in the construction process	1997
[11]	Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction	2010
[12]	A BIM-based construction quality management model and its applications	2014
[13]	Understanding effects of BIM on collaborative design and construction: An empirical study in China	2016

[14]	Optimizing BIM Metadata Manipulation Using Parametric Tools	2016
[15]	Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria	1999
[16]	Explanatory defect causation model linking digital innovation, human error and quality improvement in residential construction	2020
[17]	Digital engineering potential in addressing causes of construction accidents	2018
[18]	Roles of artificial intelligence in construction engineering and management: A critical review and future trends	2020
[19]	The 'how' of benefits management for digital technology: From engineering to asset management	2019
[20]	BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management	2019

O artigo [4] desenvolve um novo método de gestão denominado DDC – Construção Digital Direta – com base numa junção de práticas baseadas em TIC. Aborda ainda diferentes formas de implementação destas práticas de forma a garantir uma melhoria contínua.

Da mesma forma, em [5], são apresentadas soluções que podem ser aplicadas de forma a gerir as obras recorrendo a sistemas que permitem uma colaboração online (e por isso automática) entre intervenientes. O *software* proposto é baseado numa plataforma tipo “nuvem” da Google que permite o processamento de dados, comunicação entre intervenientes, processamento de fluxo de trabalho e a gestão de recursos. Além disso, a solução proposta neste artigo pode ser integrada numa outra plataforma do tipo “*Internet of Things*” de forma a promover o controlo de tarefas para garantir a qualidade das obras.

O artigo [6] apresenta o desenvolvimento de uma Câmara Térmica para auxiliar na proteção contra incêndios. Defendem que câmaras são de fácil utilização, adaptadas às necessidades dos bombeiros e aptas para condições de incêndios severos. Mencionam vantagens como avaliar a situação do incêndio, detetar as fontes de ignição e procurar vítimas. Claramente não é um artigo diretamente relacionado com o tema, no entanto é interessante pensar em outras funcionalidades ou adaptar este tipo de suporte para o controlo de obras à distância.

O artigo [7] afirma que a indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) passa por vários e complexos problemas e que a inteligência artificial (IA) surge como uma ferramenta de forma a auxiliar a resolução desses problemas. Neste artigo é apresentado um estudo cienciométrico, ou seja, que avalia o estado da arte da pesquisa da IA na AEC. Foram analisados 41.827 registos bibliográficos do Scopus relacionados com a temática. Os resultados indicam os métodos de IA mais usados na AEC. Segundo este estudo, a otimização, simulação e gestão de projetos têm sido os tópicos mais abordados usando métodos e conceitos de IA.

No artigo [8] menciona-se quais são as dificuldades de implementar sistemas adequados às construções. São propostos seis critérios de modo a avaliar o sistema a impor e são ainda avaliadas e comparadas dez tecnologias.

No estudo [9] é apresentado um algoritmo otimizado para textos de engenharia – *Term Frequency: Inverse Document Frequency* – que permite processar a informação relevante contida em texto, que por vezes se perde no meio de tanta informação, para gráficos simples e intuitivos. Esse processamento permite, posteriormente, uma tomada de decisão consciente e informada.

No artigo [10] são apresentadas técnicas a implementar com o objetivo de desenvolver os sistemas de qualidade implementados.

Ainda sobre métodos a implementar de modo a ajudar na resolução de problemas relacionados com a gestão de projetos, o artigo [11] mostra a junção de ferramentas de *Lean Construction* com metodologias BIM.

No que diz respeito ao BIM, no artigo [12] são apontadas as vantagens da utilização da metodologia BIM, relativamente ao controlo da qualidade na indústria da construção.

Também no que diz respeito ao BIM, o estudo [13] fala sobre o impacto que o *software* BIM tem na colaboração entre os intervenientes do projeto e identifica alguns conceitos associados;

Relativamente ao artigo [14], trata a relação do BIM com o *software* Dynamo. Este artigo mostra a utilização de ferramentas de criação de parâmetros para formatar, classificar e modelar a informação para um elemento em BIM através do uso do Dynamo.

No artigo [15], definem-se quais os critérios de forma a obter sucesso no que diz respeito à gestão de projetos. São mencionados fatores como o tempo, o custo e a qualidade e de que forma estes três fatores são cruciais.

Em [16] examina-se o papel da tecnologia digital móvel na melhoria da qualidade, mais especificamente na redução de defeitos na entrega das obras. Assim, este estudo desenvolveu um modelo explicativo da causa do defeito. O modelo propõe caminhos alternativos que fazem a ligação entre os defeitos, a tecnologia e a qualidade.

O estudo [17] procura criar uma ligação direta entre as aplicações digitais criadas para melhorar a segurança em obra, que têm muito potencial, e as causas dos acidentes na construção.

O artigo [18], tal como o artigo [7], é sobre um estudo em que se efetua uma revisão e análise cienciométrica e qualitativa sobre esta temática. A revisão é realizada sob 4.473 artigos publicados entre 1997 e 2020. Menciona também quais os principais benefícios na utilização da IA, incluindo a modelagem a deteção de padrões, a previsão e a otimização de trabalhos.

No que diz respeito ao artigo [19], é analisada a possibilidade de gerar valor de negócio através das tecnologias digitais. Uma *Business Dependency Network* é utilizada para examinar os ganhos de eficiência por utilizar um modelo de informação de sistemas digitais.

Por fim, no artigo [20], à semelhança de outros artigos já mencionados, é mostrada a ligação entre o BIM e o método de *Lean Construction*. Apresenta ferramentas para explorar as informações em BIM para suportar o LPS – Last Planner System – e promover uma melhoria contínua do planeamento da obra.

De forma a fazer uma súmula acerca do contributo desta pesquisa, importa referir que os artigos selecionados não têm aplicação direta nesta dissertação. No entanto, são úteis de forma a assimilar conceitos e comprovar que de facto o uso das novas tecnologias são uma mais valia no sector da construção.

## 2.2. BIBLIOMETRIA ESPECÍFICA

Tendo em conta os artigos acima abordados, é importante fazer uma análise de forma a construir indicadores sobre essa mesma pesquisa.

No que diz respeito às datas de publicação, a pesquisa recaiu em artigos mais recentes, apesar de também terem consultados artigos mais antigos. Esta opção deve-se ao facto das referências bibliográficas mais antigas servirem de suporte para as mais recentes. Assim, as mais recentes encontrar-se-ão mais

atualizadas no que diz respeito a novos ideais e adaptadas às novas realidades. Desta forma, no gráfico da Fig. 2.1. encontra-se representado o número de artigos consultados por ordem cronológica de publicação e os respetivos anos.

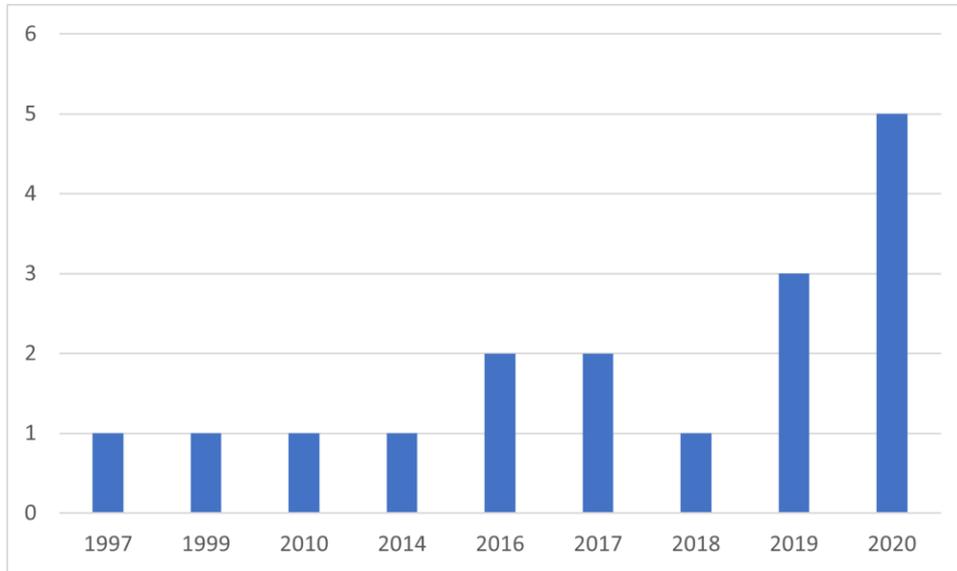


Fig. 2.1. – Número de artigos por ano.

De entre as fontes encontradas, destacam-se 4 revistas científicas e internacionais que se revelam fundamentais para a investigação em curso. Assim, na Fig. 2.2. é apresentado o número de artigos consultados em cada uma destas revistas.

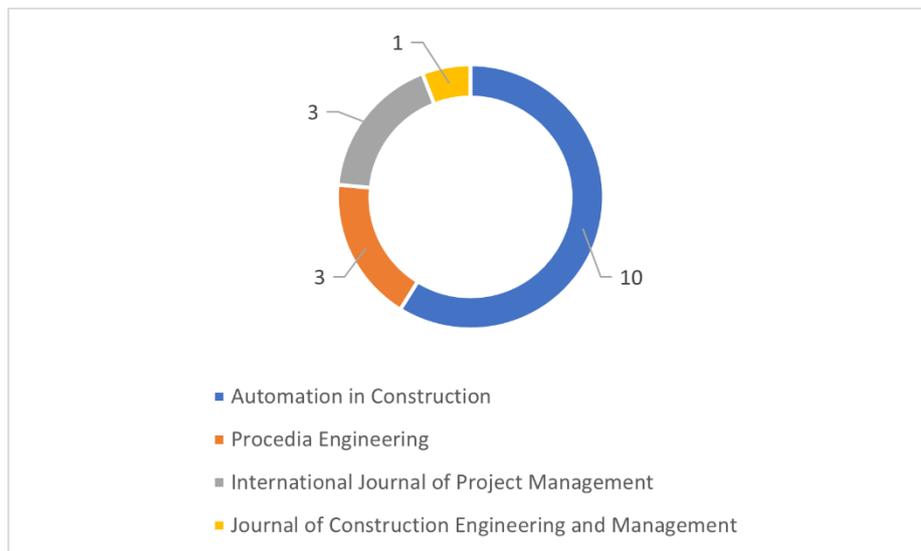


Fig. 2.2. – Número de artigos por Revista.

Por último, é importante fazer referência aos autores dos artigos. Dos artigos seleccionados, observa-se que cada autor apenas contribui para a pesquisa com um artigo. Isto pode significar que ao longo dos

últimos anos tem havido cada vez mais profissionais interessados na temática e que a mesma esteja em crescimento.

## 2.3. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

### 2.3.1. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

O termo “qualidade” é um tanto ou quando difícil de definir tendo em conta que é algo bastante subjetivo e aplicável a vários objetos ou situações.

No que diz respeito à indústria da construção e segundo as Normas ISO 9000, o termo qualidade corresponde ao “grau com que um conjunto de características inerentes (a um produto ou serviço) cumpre os requisitos”, ou seja, a qualidade é o que caracteriza o desempenho dos produtos e/ou serviços face aos objetivos e às necessidades do consumidor.

Ainda acerca da definição de qualidade, segundo a British Standard 4778, a qualidade também pode ser definida como “o conjunto de propriedades e características de um produto ou serviço relacionadas com a sua capacidade de satisfazer exigências expressas ou implícitas” sendo que as exigências implícitas são os requisitos associados às funções primárias que o produto ou serviço terá de cumprir e as exigências expressas dizem respeito a requisitos especificados objetivamente pelo cliente. Assim, conclui-se que a obtenção da “qualidade” resulta de um equilíbrio entre as características que um produto ou serviço possui e as características procuradas pelos clientes [21].

Já de acordo com um estudo da ASCE – Sociedade Americana de Engenheiros Civis – pode-se caracterizar a qualidade como [22]:

- Atender aos requisitos do cliente quanto às suas necessidades, ao cumprimento dos prazos e dentro do orçamento, ao ciclo de vida da construção e aos custos de utilização e manutenção;
- Atender aos requisitos do projeto de forma a que fique de acordo com o estabelecido, um orçamento de modo a formar uma equipa de trabalho qualificada, um orçamento para que haja esclarecimento das condições do local da construção, uma tomada de decisões atempadas por parte do Dono de Obra (DO) e do Projetista e um contrato de execução adequado ao tempo necessário e respetiva remuneração.
- Atender aos requisitos do Empreiteiro quanto às tarefas a desempenhar, as especificidades e ainda outros documentos devidamente detalhados de modo a que possa preparar uma proposta a preços competitivos, tomadas de decisão atempadas por parte do Dono de Obra e do Projetista quanto às alterações no projeto, interpretações justas e atempadas por parte da Equipa de Fiscalização e um contrato de trabalho com um cronograma justo de modo a que obtenha lucro razoável.
- Atender aos requisitos das entidades reguladoras quanto à segurança e higiene, considerações ambientais, proteção do património e o cumprimento das normas e leis aplicáveis.

Salienta-se ainda que pode haver qualidade do produto e qualidade do processo. No que diz respeito à qualidade do produto, está relacionada com os materiais utilizados, a eficácia dos equipamentos instalados e às tecnologias da construção utilizadas. Por outro lado, a qualidade do processo está relacionada com a gestão durante as fases de planeamento, de projeto, de execução e utilização e manutenção.

Abaixo, na Fig. 2.5. é apresentado o triângulo da qualidade que representa os três grandes, ou mais importantes, fatores necessários para assegurar a qualidade de um produto – a duração, o custo e o desempenho. Salienta-se ainda que este triângulo é tradicional quando se fala de garantia da qualidade,

mas, na realidade, poucas situações existem em que os objetivos e condicionantes não levem a que tenha de se dar maior peso a um deles.



Fig. 2.3. – Triângulo da Qualidade, adaptado de [23].

### 2.3.2. SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

Os sistemas de gestão da qualidade têm como propósito padronizar os processos de construção e melhorar o controlo dos mesmos de modo a que haja uma melhoria contínua. Assim, pode afirmar-se que são utilizados de forma a garantir que os requisitos são cumpridos.

#### 2.3.2.1. Marca MQ do LNEC

A marca de qualidade MQ LNEC foi criada em 1990 pelo DL 310/90 de 1 de outubro e é um sistema de certificação que tem como propósito assegurar elevados níveis de satisfação face aos requisitos nos empreendimentos a que é concedido, assim, a marca é facultada aos empreendimentos na fase inicial do processo construtivo caso os respetivos Donos de Obra requeiram a sua concessão. [24]

A concessão da MQ LNEC tem como objetivos [24]:

- A concretização de um plano geral de garantia da considerando o cumprimento das disposições contratuais, legais e regulamentares aplicáveis e das especificações técnicas, bem como a prática das boas regras da arte;
- Níveis de satisfação superiores aos exigidos na legislação;
- A redução do risco de danos, nomeadamente devidos a anomalias provenientes do processo construtivo;
- Redução dos prémios dos seguros de responsabilidade e de construção.

No que diz respeito às entidades que intervêm no processo, para além do Dono de Obra e do LNEC, intervêm ainda empresas qualificadas pelo próprio LNEC como Gestores Gerais da Qualidade de empreendimentos – GGQ.

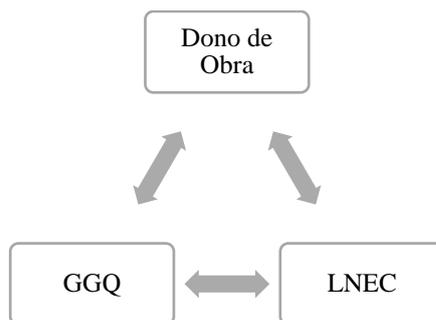


Fig. 2.4. – Entidades intervenientes, adaptado de [24].

Por fim, falta referir os requisitos fundamentais para que seja concedida a MQ LNEC [24]:

- Nomeação, pelo Dono de Obra, de um Gestor Geral da Qualidade de empreendimentos (GGQ), qualificado pelo LNEC para esse efeito;
- Elaboração pelo GGQ e aprovação pelo LNEC de um Plano Geral de Garantia da Qualidade, que deve incluir todos os domínios e aspetos inerentes à realização do empreendimento ao longo das suas diversas fases;
- Declaração de conformidade emitida pelo GGQ no final da obra, atestando o cumprimento dos objetivos do Plano Geral de Garantia da Qualidade;
- Homologação dessa declaração pelo LNEC.

Salienta-se ainda a existência do Selo de Qualidade LNEC é aplicável a elementos ou componentes de edifícios como por exemplo paredes, pavimentos e coberturas, assim como aos respetivos revestimentos, à caixilharia e às instalações.

#### 2.3.2.2. Normas ISO

As normas ISO, criadas pela Organização Internacional de Normalização, são normas internacionais que definem padrões de qualidade não só aplicáveis na indústria da construção como em várias outras indústrias.

No que diz respeito à construção, aplicam-se as normas ISO 9000 e 9001. A primeira diz respeito aos fundamentos e princípios dos sistemas de gestão da qualidade de forma a garantir que as organizações atendem às necessidades do cliente. Por outro lado, a ISO 9001 é referente aos requisitos que as organizações devem cumprir para que se possam inserir no padrão.

Em Portugal, a entidade responsável pelas edições das normas ISO é o IPQ – Instituto Português da Qualidade.

#### 2.3.2.3. Instituto Português da Qualidade – IPQ

O IPQ é a entidade responsável pela coordenação, gestão geral e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade – SPQ, bem como de outros sistemas de qualificação. É responsável pela atividade de acreditação de entidades, pela normalização, pela gestão de programas de apoio financeiro e na cooperação com outros países no que diz respeito à qualidade.

As Normas Portuguesas (NP) são elaboradas por comissões técnicas de normalização como por exemplo as normas NP EN, NP ISO e ETS.

### 2.3.3. FISCALIZAÇÃO

#### 2.3.3.1. Fiscalização na Construção

Segundo o Artigo 3.º da Lei 31/2009 de 3 de julho [25], o Diretor de Fiscalização é “o técnico, habilitado nos termos da presente lei, a quem incumbe assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto de execução e, quando aplicável, o cumprimento das condições da licença ou da comunicação prévia, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, e ainda o desempenho das competências previstas no Código dos Contratos Públicos, em sede de obra pública”.

O Diretor da Fiscalização deve então [26] promover a revisão do projeto, atuar sempre por antecipação preparando a obra ou motivando a preparação da mesma antecipadamente, efetuar um registo de todas as informações dadas e recebidas, estipular contratualmente atribuições e responsabilidades da fiscalização, realizar todas as intervenções em obra segundo os procedimentos tipo e se possível aprovados pelo DO, recorrer a uma "check-list" ou "punch-list" com as falhas mais habituais para fazer o controlo da obra uma vez que funcionam como organizadores e auxiliares de memória em obra e dar evidência de todas as ações da fiscalização recorrendo por exemplo a fotografias e fichas assinadas.

É ainda importante referir que embora a fiscalização esteja mais associada à fase de execução, a sua intervenção deve ser ampliada à fase inicial do projeto, ou seja, antes do início da obra, de modo a que possa [26]:

- Realizar uma revisão de projeto em simultâneo com o estudo do projeto numa altura em que ainda é possível fazer alterações ao projeto caso seja necessário;
- Dar apoio à fase de procura e seleção do concurso;
- Apoio no licenciamento e diálogo com as entidades licenciadoras.

Para além disso, é também fundamental que a intervenção da fiscalização também se amplie até à fase de garantia, entre a receção provisória e definitiva. Desta forma a fiscalização:

- Acompanha o fecho de tarefas pendentes no auto de receção provisória;
- Apoia no caso de reclamações do utilizador e ajuda a que o mesmo faça uma correta utilização do edifício;

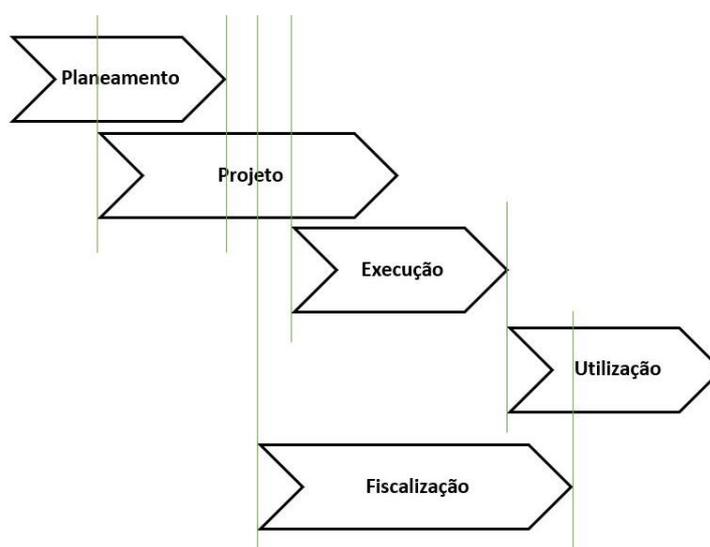


Fig. 2.5. – Fiscalização nas diferentes fases da obra, adaptado de [26].

Tendo em conta a ligação que um Fiscal de Obra tem com todos os intervenientes, a sua função é também, para além das descritas acima, facilitar e clarificar a relação entre as entidades intervenientes, ou seja, entre o DO, o Empreiteiro e o Projetista.

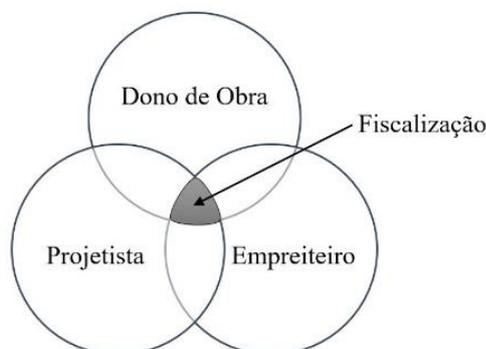


Fig. 2.6. – Entidades intervenientes, adaptado de [26].

### 2.3.3.2. Engenharia de Serviço e Áreas Funcionais

A fiscalização na indústria da construção é considerada uma prestação de serviços e pode ser repartida em sete áreas funcionais. [26]

Tabela 2.2. – Áreas Funcionais da Engenharia de Serviços, adaptado de [26].

<b>Conformidade</b>	Garante que a execução da obra é fiel ao previsto em projeto
<b>Qualidade</b>	Implementa mecanismos de garantia da qualidade
<b>Planeamento</b>	Trata de questões relacionadas com prazos
<b>Informação</b>	Responsável pela condução e registo de toda a informação
<b>Economia</b>	Trata das questões relacionadas com custos de faturação
<b>Licenciamento</b>	Responsável pela condução, registo e implementação de atos administrativos
<b>Segurança</b>	Motiva a implementação do plano de segurança

Embora haja esta repartição salienta-se que as sete áreas funcionais estão interligadas, complementando-se entre si, permitindo assim assegurar a qualidade da construção.

No que diz respeito às AF de **Qualidade** e **Conformidade**, que funcionam quase como uma só, têm como principal objetivo, para além de garantir que todo o projeto é executado, implementar mecanismos que permitam garantir a igualdade entre o projeto e a obra. Os procedimentos que esta AF utiliza são:

- Reuniões de preparação de obra;
- Rotinas de inspeção aos trabalhos executados;
- Receção e Ensaio de Desempenho aos materiais.

Relativamente à AF do **Planeamento**, de forma a controlar todos os prazos relativos à obra, utilizam-se métodos que permitem controlar e prever a evolução das tarefas e da obra ao longo do tempo. Os métodos a utilizar são:

- Controlo do Plano de Trabalhos;
- Balizamentos Periódicos;
- Equipas produtivas / Rendimentos.

No que se refere à AF da **Informação**, envolve toda a informação e documentação referente à obra. De forma a que toda a informação seja facilmente consultada ou arquivada com sucesso as ferramentas e procedimentos aconselhados são:

- Arquivo Geral da Obra;
- Diário de Obra;
- Arquivo de Projeto
- Reuniões e Atas de Reunião;
- Gestão Documental.

Importa desde já referir que estas quatro primeiras Áreas Funcionais – qualidade, conformidade, planeamento e informação – serão alvo de digitalização no decorrer desta dissertação.

Por fim, a AF da **Economia** trata, tal como mencionado na Tabela 2.2., de assuntos relacionados com os custos e faturação. O gestor, a qualquer momento tem de ser a capacidade de especificar o que foi pago, o que falta pagar, os trabalhos extras/a mais ou a menos. Assim, de modo a implementar esta AF da melhor forma, o gestor deve pôr em prática os seguintes métodos:

- Conta da Empreitada atualizada;
- Controlo Orçamental sistemático;
- Previsão de Custos;
- Autos de Medição mensais;

#### 2.3.3.3. Mecanismos e Processos de Controlo das AF de Qualidade e Conformidade

As reuniões de preparação de obra devem ser prévias ao desenvolvimento da construção e, têm como objetivo [26] antever quais as metodologias a implementar pelos vários intervenientes. Estas reuniões são realizadas com alguma antecedência relativamente à data de realização das tarefas em obra e tocam em aspetos como pedidos de esclarecimento ao DO ou ao Projetista, preparação e/ou alteração de tarefas futuras e ainda contacto com fornecedores ou subempreiteiros.

No que diz respeito às rotinas de inspeção, servem para confirmar a conformidade dos trabalhos executados através de controlo visual (ou utilizando equipamentos simples como uma fita métrica ou um prumo). Antes de se começar a inspeção propriamente dita deve ser elaborado, ao início de cada dia, juntamente com o Empreiteiro, um Mapas de Equipas Produtivas que permita perceber as frentes de obra ativas, as que pararam e as atrasadas.

Um outra forma de realizar as rotinas de inspeção é através das Fichas de Controlo de Conformidade que se apresenta de seguida.

#### 2.3.3.4. FCC – Fichas de Controlo de Conformidades

Uma ficha de controlo de conformidade é um documento síntese que é utilizado de forma a orientar e sistematizar os procedimentos necessários para efetuar o controlo das conformidades, ou seja, garantir a qualidade dos trabalhos executados. Serve ainda de registo do ato de controlo.

A ficha deve ser realizada para cada tarefa e conter informação relativa ao projeto num formato de *punch-list* de forma a realizar um registo rápido do que foi observado e se está conforme o projeto. Desta forma, a FCC integra, para cada tarefa, a lista das falhas frequentes (LFF) e uma lista de verificação corrente (LVC).

A estratégia passa por ter uma ficha que possa ser aplicada a qualquer obra sendo que a maioria dos trabalhos são realizados de forma muito semelhante, ou seja, as fichas devem ser tão detalhadas quanto possível e abranger o menor número de tarefas possível.

Importa ainda referir que o uso das fichas de controle de conformidade será objeto de digitalização no decorrer do 5º capítulo, assim como outros procedimentos de controlo abordados ao longo desta dissertação.



# 3

## DESCRIÇÃO DA OBRA

### 3.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Garcia, Garcia S.A. é uma empresa familiar ligada à construção civil desde o final do século XIX, altura em que era responsável pela construção de chaminés de fábricas da Indústria Têxtil. Na década de 60, diversificou o seu negócio e investiu na construção de estruturas industriais integradas. Trinta anos depois, na década de 90, investiu na área da conceção desenvolvendo projetos para os mais variados sectores, não só para empresas nacionais como para multinacionais. Em 2004 era já capacitada não só pela conceção, mas também pelo desenvolvimento de técnicas de produção, equipamentos e recursos humanos.

É ainda de salientar que no ano de 2016 foi reconhecida, pelos Prémios Construir, como a “Melhor Construtora”, mostrando assim ser uma referência no setor, organizada e competitiva.

A Garcia, Garcia S.A. é especializada no *Design & Build* de edifícios industriais, logísticos, comerciais e residenciais ajustados às necessidades de um mercado cada vez mais exigente, com preocupação na qualidade, segurança e ambiente e centrando a sua atividade no trinómio qualidade – custo – prazo.

Para isso contribui uma equipa multidisciplinar que se distribui pelas diferentes especialidades desde a Arquitetura à Engenharia Civil passando pelas diferentes áreas produtivas incluindo Engenharia Mecânica e Eletrotécnica.

### 3.2. MÉTODOS DE CONTROLO PRATICADOS PELA EMPRESA

#### 3.2.1. CONTROLO DE PRAZOS

##### 3.2.1.1. Planeamento

O planeamento geral da obra é feito semanalmente para um horizonte de quatro semanas. Este planeamento é feito compatibilizando o planeamento de cada subempreiteiro e os prazos contratuais definidos com o Dono de Obra. Assim, cada subempreiteiro fornece um plano de trabalhos alusivo às suas tarefas e refere também o número de trabalhadores e equipamentos previstos para cada fase da obra.

Salienta-se ainda que se os prazos contratuais não são cumpridos há penalizações sob forma de multa por atraso.

Este tipo de planeamento é feito seguindo o método Kaizen e também através de um Diagrama de Gant, criado através de programas informáticos de gestão de projetos como o Microsoft Project e o CCS ou no software da empresa, o Goobuild.

### 3.2.1.2. Balizamentos mensais

Os balizamentos são feitos mensalmente pelo Diretor de Obra e consistem na comparação entre a situação atual da obra e o previsto no planeamento. Nestes balizamentos é feita uma análise devidamente justificada dos desvios dos prazos pré estabelecidos. Quando estes desvios são detetados com antecedência podem, e devem, ser corrigidos através do ajuste dos recursos disponibilizados pelo Empreiteiro como por exemplo, reforçar a mão de obra e/ou equipamentos.

### 3.2.1.3. Equipas Produtivas / Rendimentos

O registo da mão de obra e das respetivas tarefas executadas é efetuado diariamente recorrendo ao Diário de Obra. Este registo permite obter, a qualquer momento, o número total de trabalhadores em obra, fator importante quanto à Higiene e Segurança em obra. No que diz respeito aos prazos a cumprir, permite calcular o rendimento das equipas de trabalho e, tendo em conta o resultado, ajustar as equipas de forma a obter melhores resultados.

## 3.2.2. CONTROLO DE QUALIDADE E CONFORMIDADE

### 3.2.2.1. Planos de Monitorização e Medição

O controlo da qualidade e da conformidade efetuado pela empresa assenta nos Planos de Monitorização e Medição, que existem para todas as tarefas a executar. Cada um desses planos é composto pelos seguintes campos: operação a efetuar, aspetos a controlar, como fazer o controlo, responsável pela verificação, qual a frequência com que é realizada a verificação, os critérios de aceitação ou rejeição e o modelo de registo da empresa a emitir.

O grande objetivo destes planos é garantir que a obra é executada de acordo com o estabelecido no caderno de encargos e de acordo com a legislação em vigor.

Durante a realização das tarefas é feito o controlo estipulado pelo PMM e é realizado um registo fotográfico. Esse registo fotográfico é posteriormente carregado na pasta da obra.

### 3.2.2.2. Rotinas de Inspeção e Ensaios

Por parte da Construtora, o Encarregado é o responsável pelo desenrolar da obra e pela qualidade da mesma. Assim, percorre a obra diariamente, várias vezes ao dia, comparado a execução dos trabalhos, com o auxílio dos PMM, com o estipulado e detalhado em projeto. No decorrer das suas rotinas de inspeção passa toda a informação ao Diretor de Obra.

### 3.2.2.3. Não Conformidades

No caso das não conformidades serem detetadas por parte da Fiscalização, são registadas e entregues em papel (um formulário inicialmente preenchido no computador e com um registo fotográfico anexado). Nesse formulário surgem campos como: data, local, descrição da não conformidade, as causas e as medidas de correção. Depois de entregue à Construtora, e dado tempo suficiente para a correção, a Fiscalização efetua uma nova inspeção e se tudo estiver conforme, a não conformidade é dada como tratada e arquivada.

Por parte da Construtora, é importante acompanhar todos os trabalhos de modo a que as não conformidades sejam evitadas ou, no caso de acontecerem, serem detetadas atempadamente evitando assim retrabalhos. Estes retrabalhos são necessários caso a não conformidade seja muito grave. Caso se trate de pormenores, insignificantes para a qualidade do produto final, a tarefa desenvolve-se mesmo existindo erros.

Quando se trata de não conformidades graves, o retrabalho pode implicar a utilização de mão de obra extra não prevista, materiais, e equipamentos e, conseqüentemente, provocar um aumento de custos. No caso do reforço de mão de obra implicar reduzir a mão de obra numa outra tarefa pode acontecer passar a existir um défice de trabalhadores na realização de outras tarefas podendo, por fim, refletir-se em atrasos não só nas outras tarefas como no planeamento geral da obra.

#### 3.2.2.4. Boletim de Aprovação de Materiais

O BAM é o documento que define e aprova a escolha do material que é utilizado na obra sendo que as características do material a encomendar têm de ser equivalentes às características do material escolhido no projeto e detalhado no MTQ.

De uma forma geral, a Construtora escolhe o material a utilizar e a Fiscalização e/ou o Dono de Obra dão a autorização da encomenda e da sua utilização.

O documento modelo utilizado na Garcia Garcia S.A., é composto pelos seguintes campos:

- Material definido no projeto de execução: capítulo e artigo do MTQ onde é mencionado o material definindo em projeto;
- Material proposto: nome do material, do fabricante e do fornecedor;
- *Checkbox* sobre a existência de amostra física do material;
- *Checkbox* sobre a documentação de conformidade anexa: declaração do fabricante, marcação CE, doc. de homologação e especificações técnicas;
- Pareceres da Fiscalização, do Dono de Obra e do Projetista.

#### 3.2.2.5. Pedido de Esclarecimento

Os pedidos de esclarecimento têm como objetivo não só, como o nome indica, esclarecer dúvidas mas também obter permissão para fazer alterações ao projeto. Os pedidos de esclarecimento são realizados presencialmente, através de chamada telefónica ou e-mail.

O facto de se poder realizar o esclarecimento presencialmente tem como vantagem a rapidez do processo mas há o inconveniente de não haver registo dos assuntos tratados ou das decisões tomadas, tornando fácil a perda de informação.

Se o método utilizado for através de chamada telefónica, embora seja um método tão rápido como o anterior (caso atendam a chamada de imediato), também tem como ponto negativo o não registo e a possível perda de informação.

Por outro lado, se o método utilizado for o *e-mail*, há registo dos assuntos e das decisões tomadas, que funcionam como uma salvaguarda para o futuro.

Durante a estadia da autora em obra, os pedidos de esclarecimento foram maioritariamente realizados via e-mail e por parte da Construtora devido à falta de detalhe no projeto. Embora seja ligeiramente mais

demorado a preferência dá-se pelo facto de que, caso se avance os trabalhos com dúvidas quanto à sua execução, o tempo perdido em retrabalho (se necessário) pode ser maior do que o pela espera da resposta e, como já mencionado, pode vir a implicar um atraso ou aumento de custos da empreitada.

### 3.2.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO

#### 3.2.3.1. Diário de Obra

O diário de obra, também conhecido como diário da empreitada, consiste num relatório diário onde são relatados todos os acontecimentos em obra. Ficam registados, em Excel, os seguintes aspetos: entidades executantes, número de mão de obra e respetivas tarefas realizadas, equipamentos utilizados, trabalhos que ficaram condicionados e/ou suspensos e o respetivo motivo, condições climáticas e outros acontecimentos que possam ser relevantes.

#### 3.2.3.2. Briefing Diário

Ao início de cada dia é realizado um pequeno *Briefing* com os elementos da equipa de obra, ou seja, o Diretor de Obra e Adjunto, o Empreiteiro e o Técnico de Obra. Os assuntos abordados são: as tarefas a realizar em obra no decorrer do próprio dia e os cuidados a ter nas mesmas, as tarefas atribuídas a cada elemento da equipa, os materiais que são necessários encomendar e informar todos os elementos das datas de receção de materiais já encomendados.

Todas as informações ficam registadas no OneNote.

#### 3.2.3.3. Reuniões de Obra e Atas de Reunião

As reuniões de obra realizam-se semanalmente com a presença do Diretor de Fiscalização, elemento mediador da reunião, com o Dono de Obra ou o seu representante, e o Diretor de Obra. Caso se justifique podem ainda estar presentes o Empreiteiro, o Responsável pela Segurança da obra, subempreiteiros, o Arquiteto, ou outros intervenientes caso a sua presença seja uma mais valia. Embora o período entre reuniões seja de uma semana, a regularidade das mesmas pode ser alterada conforme a complexidade dos trabalhos a executar ou da disponibilidade dos intervenientes.

Os assuntos a serem discutidos na reunião são resumidos pela Fiscalização sendo ela a dar início à discussão de cada tema. O principal objetivo é solucionar todos os problemas com o consentimento de todos os intervenientes. No final, caso algum interveniente tenha uma dúvida ou questão, também pode iniciar um assunto ou tema a abordar.

Os principais assuntos debatidos dizem respeito a alterações ao projeto, assuntos pendentes, qualidade e conformidade, planeamento da obra e custos.

No final de cada reunião o Diretor de Fiscalização elabora a ata em formato digital e envia a todos os presentes. A ata contém vários campos como o nome da obra, número da ata, a data e local da reunião, o tipo de reunião, as presenças e o registo dos assuntos tratados.

#### 3.2.3.4. Relatório de Progresso

Semanalmente, normalmente à segunda-feira, todos os Diretores de Obra fazem um resumo geral da sua obra face à semana anterior. São abordados assuntos relativos à obra, à sua qualidade, ao planeamento

e prazos. Alguns desses assuntos são: mudanças no projeto, tarefas executadas, tarefas adiadas e respetivos motivos, dificuldades sentidas e problemas encontrados, e é feito também o destaque da semana.

Esse resumo é apresentado para a administração, para os restantes Diretores de Obra da empresa e interdepartamentos, ou seja, para os responsáveis de todos os departamentos, nomeadamente, o responsável do departamento dos recursos humanos, de produção, da logística, do pós-venda, do financeiro, da orçamentação, de compras, de informática, de projetos e da Garsteel (sub-empresa da Garcia Garcia).

### 3.2.3.5. Gestão Documental

A gestão documental da empresa assenta em quatro grandes ferramentas: os *software* CCS e Goobuild, um servidor VPN e o Microsoft OneNote.

O OneNote, como mencionado acima, serve para anotar todas as informações do *Briefing* Diário e permite ainda o registo de ponto das reuniões.

Relativamente ao Goobuild, é um *software* desenvolvido pela empresa que, permite a realização de encomendas e receção do material, marcação do ponto diário, requisição, procura e adjudicação de subempreitadas, realização de autos de medição, fazer o controlo financeiro de cada obra (produzido vs. custo) e tem ainda a opção de fazer o planeamento e cronograma financeiro.

O *software* CCS permite fazer a orçamentação e o planeamento. Pelo facto de estarem em período de transição entre o CCS e o Goobuild nem toda a gente usa o mesmo *software*.

No que diz respeito ao servidor VPN, é nessa rede que se armazenam todos os documentos relativos à obra e que estão disponíveis para todos os intervenientes pertencentes à empresa. Salienta-se que a empresa tem implementado um sistema de organização dentro da rede de forma a estar perceptível a qualquer elemento que tenha de a consultar. Esses documentos encontram-se listados de seguida:

- Projetos de Execução: memórias descritivas e peças desenhadas;
- Projeto de Licenciamento;
- Licenças;
- Atas de reunião;
- Vistorias a trabalhos;
- *E-mails* importantes como *e-mails* trocados com a Fiscalização ou com o Dono de Obra, *e-mails* com a aprovação dos autos de medição, entre outros;
- Contratos;
- Orçamento adjudicado;
- Trabalhos Extra;
- Análise de custos mensais;
- Comunicação com subempreiteiros;
- Controlo financeiro;
- Notas de encomendas;
- Pedidos de esclarecimento;
- Folhas de medição;
- Autos de medição;
- Faturas;
- Mapa de custos;
- Mapa de alterações;

- Relatórios da segurança;
- Diário de obra;
- Balizamentos;
- Não conformidades;
- Autorização de betonagem;
- Receção de betão;
- BAM's;
- Registo fotográfico da obra;
- Telas finais.

Estes dois últimos itens consideram-se redundantes uma vez que também se encontram registados no Goobuild. Encontram-se na rede VPN apenas por uma questão de praticidade.

### **3.3. APRESENTAÇÃO DA OBRA**

#### **3.3.1. PROJETO**

A obra atribuída pela empresa, e a que melhor se enquadrava para o desenvolvimento da presente dissertação no que diz respeito à fase da construção em que se encontrava, localiza-se na zona nascente da cidade do Porto.

O terreno onde está a decorrer a obra, com uma área de intervenção de 5 942 m<sup>2</sup>, foi outrora uma antiga fábrica de materiais de construção e uma fábrica de acabamentos e tinturaria de tecidos que se encontrava já em ruínas. Um dos objetivos deste projeto é reabilitar a fachada e manter os espaços pré-existentes e a disposição dos mesmos fazendo com que a identidade e o ambiente industrial do local prevaleçam.



Fig. 3.1. – Fotografia aérea da área de intervenção, Fonte Google Earth.



Fig. 3.2. – Fotografias do local antes da intervenção, Fonte Google Fotos (Drive do Diretor de Obra).

A nova construção dará lugar a um conjunto de edifícios sendo que um deles será de habitação coletiva e os restantes serão residências universitárias totalizando uma área de construção de 10 520 m<sup>2</sup>. O edifício de habitação coletiva é composto 16 apartamentos de tipologia T1 e T2. Os edifícios de residência universitária totalizam 212 quartos com *kitchenette* completamente equipada.

A obra foi dividida em duas partes sendo que a primeira parte teve início a fevereiro de 2020 e esteve relacionada com demolições e contenções. A segunda parte da obra iniciou-se passados três meses, ou seja, em maio de 2020 e diz respeito à construção propriamente dita. A conclusão da construção está prevista para novembro de 2021. A empreitada tem um orçamento de cerca de 10 Milhões de Euros.



Fig. 3.3. – Fotorrealismo e 3D da obra concluída, Fonte Fragmentos de Arquitetura.

### 3.3.2. ENTIDADES INTERVENIENTES

Na tabela 3.1. são apresentados os intervenientes neste projeto, desde a aquisição do terreno até à conclusão da obra. Devido a contratos de confidencialidade o Dono de Obra não poderá ser identificado.

Tabela 3.1. – Entidades Intervenientes.

<b>Arquitetura</b>	Fragmentos de Arquitetura
<b>Engenharia</b>	A400
<b>Construtora</b>	Garcia, Garcia S.A.
<b>Fiscalização</b>	Afaplan

No que diz respeito à equipa em que a autora se integrou, era composta por quatro elementos sendo eles o Diretor de Obra, a Diretora de Obra Adjunta, o Encarregado e o Técnico de Obra.

Devido à dimensão da obra houve necessidade de contratação de subempreiteiros. O recurso à subcontratação deveu-se a vários fatores como ter mais mão de obra, maior flexibilidade para a execução dos trabalhos mas também, e um dos principais fatores, ter mão de obra qualificada para os diferentes trabalhos a executar garantindo assim a máxima qualidade e uma maior produtividade e diminuição de custos. Na tabela 3.2. encontra-se a listagem de todas as empresas subcontratadas e as respetivas áreas de especialização

Tabela 3.2. – Empresas Subcontratadas e as Respetivas Especialidades.

<b>Empresas Subcontratadas</b>	<b>Especialidade</b>
JCSS	Terraplanagem e Movimento de Terras
Daser e Leitão & Silva	Coragem e Betão Armado
Demolinha	Alvenaria e Construção Civil
A.C.F.P. Mendes	Apoio de Estaleiro
Aceritmo	Gesso Cartonado
Pichelaria Jaime Gomes	Instalações Hidráulicas
Bragalux	Instalações Elétricas e Telecomunicações
Termoave	Instalações Mecânicas e AVAC
Maia Energia	Instalações de Gás
Carpintaria Rocha	Carpintaria
Garsteel	Serralharia e Estruturas Metálicas
F2J	Serralharia de Alumínio
TIIB	Impermeabilizações e Isolamento
P. Zincos	Revestimentos de Zinco

Pavieste	Pavimentos
Ondarev	Revestimento ETICS
Numarial	Pinturas
Entreferros	Contenções

### 3.3.3. ESTALEIRO

Segundo o Decreto-Lei nº 273/2003 de 29 de outubro [27], o estaleiro é definido como o local onde se efetuam trabalhos de construção como demolições, escavações ou terraplanagens mas é também o local onde se desenvolvem atividades de apoio direto à obra que são indispensáveis para a execução da mesma. De uma forma mais abrangente, é no estaleiro que são implantadas as instalações de apoio à execução da obra, onde são guardados os equipamentos e máquinas, as ferramentas e os materiais e onde são implantadas as infraestruturas provisórias como os escritórios, a zona para os resíduos da obra, instalações sanitárias e eletricidade.

É importante que o posicionamento do estaleiro seja estudado e projetado de modo a assegurar uma boa funcionalidade das áreas instaladas em obra e a movimentação de pessoas, máquinas e viaturas. Devido à dimensão desta obra e devido ao facto de não haver muito espaço livre o projeto de estaleiro foi realizado e pode ser observado na Fig. 3.4..

Deve-se entender que o estaleiro é evolutivo e dinâmico, ou seja, a cada fase da obra pode haver necessidade de ser modificado, deslocado ou até de ser removido.

Salienta-se ainda que, no que diz respeito à garantia da qualidade, é importante garantir que os materiais são devidamente guardados e armazenados para que os mesmos não percam as suas propriedades pondo em risco a sua performance ou qualidade final da obra.

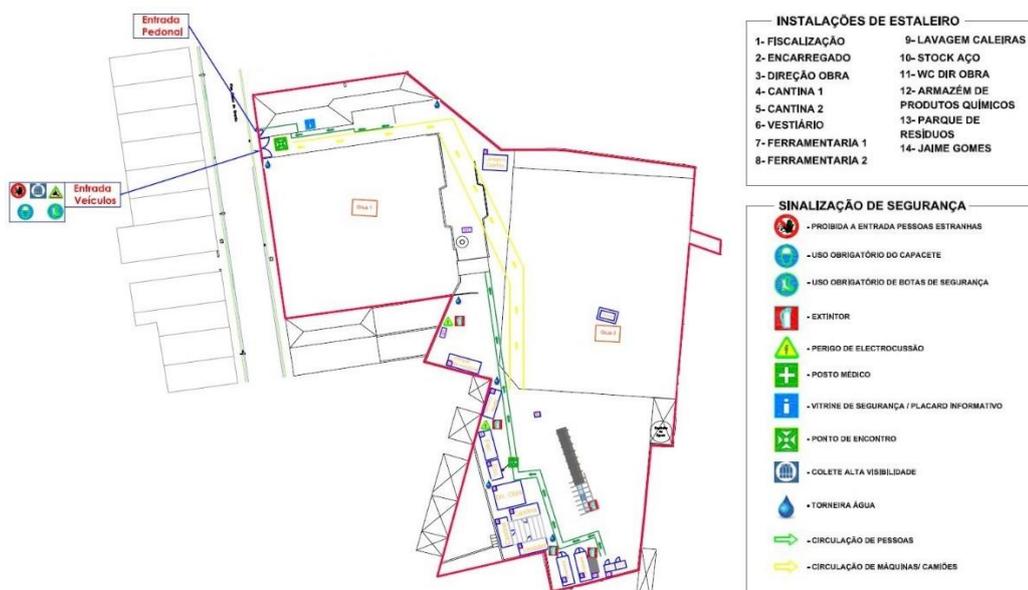


Fig. 3.4. – Planta de Estaleiro, Fonte Projeto de Estaleiro.

### 3.3.4. CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

A obra é composta por sete edifícios, designados de A a F e um outro edifício designado por H. Na tabela 3.3. é possível observar quantos pisos cada um destes edifícios tem.

Tabela 3.3. – Edifícios e nº Pisos Respetivos.

Edifícios	Pisos
A, B	-1, 0, 1
C	0, 1
D, E	-1, 0, 1, 2
F	0, 1, 2, 3
H (habitação coletiva)	-1, 0, 1, 2, 3

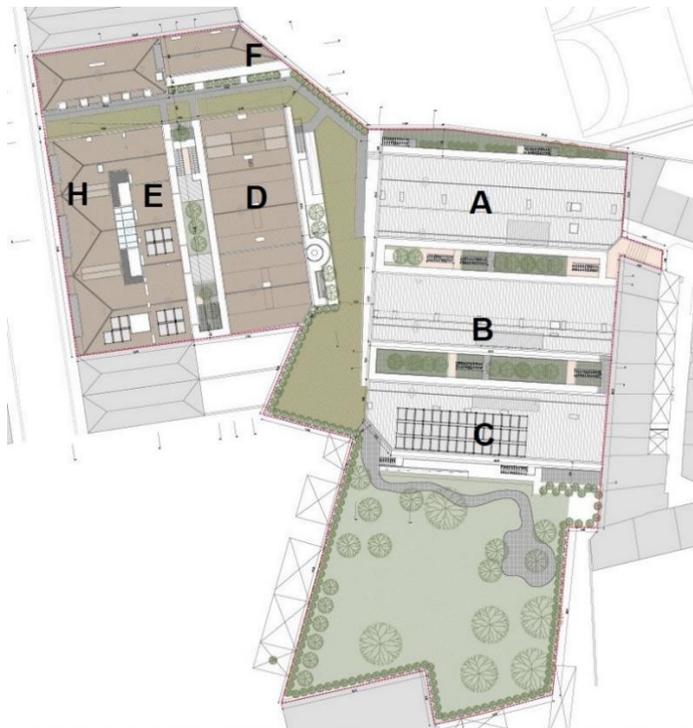


Fig. 3.5. – Planta de Implantação e respetivos Edifícios.

Devido à grande dimensão e complexidade da obra nem todos os trabalhos foram acompanhados no decorrer desta dissertação. Como tal, a caracterização construtiva que se segue diz respeito apenas aos elementos que foram necessários estudar para fazer o respetivo acompanhamento.

Quanto às Estruturas de Betão Armado em Elementos Estruturais “Não à Vista”, a classe de resistência à compressão é C30/37, têm a mesma classe de teor de clareza (Cl 0.4) e a máxima dimensão do agregado grosso ( $D_{min}$  de 22). Diferem apenas nas classes de exposição sendo que as fundações, lajes e vigas de fundação e os muros de suporte são da classe XC2 e os pilares, paredes e núcleos, lajes maciças

e vigas são da classe XC3. No que diz respeito ao betão de limpeza e betão leve de enchimentos são da classe de exposição X0 e da classe de resistência à compressão de C16/20 e LC16/18, respetivamente. Por fim, nos Elementos Estruturais “À Vista” que englobam as lajes maciças, pilares, muros de suporte, paredes e núcleos, são todos da mesma classe de resistência à compressão (C30/37) mudando apenas a classe de exposição para XC4. O aço utilizado em todas as estruturas de betão é A500.

Relativamente às Paredes Exteriores e Interiores, e segundo o Mapa de Acabamentos de Arquitetura, há vários tipos de paredes consoante o edifício e o piso em questão. De um forma geral, os tipos de paredes interiores são:

- Parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida;
- Parede autoportante aligeirada composta por uma estrutura metálica em chapa de aço galvanizada, duas placas de gesso cartonado e isolamento acústico com placas de lã mineral;
- Parede autoportante aligeirada constituída por uma estrutura metálica dupla em chapa de aço galvanizado, duas placas de gesso cartonado e isolamento acústico em placas de lã mineral;
- Forra autoportante livre composta por uma estrutura etálica em chapa de aço galvanizada, duas placas de gesso cartonado e isolamento acústico em placas de lã mineral;
- Parede em bloco com acabamento em betão normal, argila expandida e face à vista;
- Forra autoportante livre composta por uma estrutura metálica em chapa de aço galvanizada e duas placas de gesso cartonado;
- Conjunto de parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida com forra autoportante livre composta por uma estrutura etálica em chapa de aço galvanizada, duas placas de gesso cartonado e isolamento acústico em placas de lã mineral;
- Revestimento com chapa de aço perfilado e pré lacado, com barreira para vapor, e isolamento térmico em manda de lã de rocha;
- Revestimento das trapeiras, do edifício H e F, composto por placas OSB, barreira para vapor, isolamento térmico XPS e sistema camarinha a chapa de zinco com junta agrafada.

No que diz respeito às paredes exteriores, são as seguintes:

- Parede de fachada a manter sendo que apenas será recuperada;
- Forra autoportante livre composta por uma estrutura etálica em chapa de aço galvanizada, duas placas de gesso cartonado e isolamento acústico em placas de lã mineral;
- Conjunto de parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida com fachada ventilada constituída por chapa de aço galvanizada, perfilado e pré lacado;
- Conjunto de parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida com isolamento acústico constituídos por placas de lã de rocha;
- Parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida com fachada ventilada constituídas por chapa de aço galvanizada, perfilado e pré lacado e com isolamento acústico constituídos por placas de lã de rocha;
- Parede de alvenaria simples composta por bloco acústico de argila expandida com sistema ETICS de painéis à base de cortiça expandida.

No que toca à cobertura, os edifícios D, E, F e H terão como revestimento telha marselha e nas trapeiras do edifício F e H o seu revestimento é composto por placas OSB, barreira para vapor, isolamento térmico XPS e sistema camarinha a chapa de zinco com junta agrafada. Os edifícios A, B e C serão de cobertura inclinada com chapa de aço galvanizada, barreira para-vapor e isolamento com lã de rocha.

Por último, no que diz respeito aos pavimentos interiores (zonas secas e zonas húmidas) e exteriores, o mapa de acabamentos faz a seguinte listagem:

- Nas varandas do edifício H: pavimento em mosaico cerâmico;
- Nas galerias de acesso aos quartos e das zonas comuns da habitação: pavimento em betão;
- Nos quartos, sala e cozinha do edifício H, nos quartos e nas áreas públicas da residência: pavimento flutuante em cortiça;
- Na habitação I.S: pavimento em mosaico cerâmico;
- No ginásio: pavimento em vinílico heterogéneo de rolo;
- Nas I.S. dos quartos da residência: pavimento em porcelânico;
- Nas IT Bastidores e PT: pavimento heterogéneo vinílico de rolo;
- Pavimento tipo *deck* composto com perfil alveolar;
- Pavimento em gravilha aglomerada com resina epoxy;
- Pavimento em grelhas de enrelvamento em PVC.

### 3.3.5. PERÍODO DE ESTADIA EM OBRA

A autora deu início ao acompanhamento da obra no início da semana 42 e permaneceu até ao final da semana 50.

Até à semana 42 os trabalhos já executados eram os seguintes:

- Estruturas de betão dos edifícios A, B e C;
- Alvenaria exterior dos edifícios A e C;
- Paredes de gesso cartonado no piso 1 do edifício C;
- Laje, parede e topo dos reservatórios de água localizados no piso -1 do edifício D;
- Laje e Pilares do piso 0 dos edifícios D;
- Laje do piso 1 dos edifícios H e E.

Em curso, encontravam-se os seguintes trabalhos:

- Alvenaria exterior do edifício B, praticamente terminada;
- Infraestruturas de Hidráulica, AVAC e Elétrica do edifício C;

Os trabalhos acompanhados no decorrer da dissertação, para além dos que estavam a ser realizados mas não foram acompanhados ao detalhe, foram os seguintes:

- Paredes de alvenaria;
- Estruturas de Betão Armado, cujo acompanhamento é realizado desde a cofragem, passando pela colocação de armadura, a receção e ensaios ao betão, a betonagem e a descofragem;
- Betonilha em pavimentos;
- Revestimento ETICS;
- Paredes em gesso cartonado;
- Impermeabilização de Pavimentos Têrreos com Telas Betuminosas;
- Execução de pavimentos têrreos;
- Colocação de soleiras;
- Escavação.

Este acompanhamento dos trabalhos é realizado através das rotinas de inspeção, ou seja, é feito o registo fotográfico, preenchimento de FCC e, caso se aplique, o registo de Não Conformidades.

# 4

## APRESENTAÇÃO DOS SOFTWARE

### 4.1. FILDWIRE

#### 4.1.1. INTRODUÇÃO AO SOFTWARE

A FIELDWIRE foi fundada em 2013, nos Estados Unidos da América, e trata-se de uma plataforma que possibilita o contacto entre todos os intervenientes de uma obra e garante a comunicação entre eles em tempo real. O objetivo passa por auxiliar o planeamento, a coordenação das tarefas e o acompanhamento das mesmas economizando tempo quer em obra como em escritório através do compartilhamento de informação atualizada e o acesso a plantas e desenhos.

Os principais recursos desta plataforma incluem a visualização de plantas e fotografias em 2D e 3D, planear e gerir tarefas, preencher documentos e formulários essenciais em obra e criar relatórios.

O FIELDWIRE sincroniza com a Dropbox, a Box e o Microsoft OneDrive e está disponível para o Windows, Mac, iOS, Android, e no *browser* da internet.



Fig. 4.1. – Logotipo do FIELDWIRE.

#### 4.1.2. MENU E SEPARADORES

Após uma pequena introdução, é interessante perceber como o mesmo se encontra organizado. A interface do *software* é composta por um menu que contém seis separadores e uma outra secção relativa às tarefas.

Os separadores são iguais para qualquer projeto que esteja a ser monitorizado nesta plataforma e são os seguintes: plantas, tarefas, fotos, formulários, arquivos e modelos 3D.

No que diz respeito à secção das tarefas, abaixo do menu principal, apenas se encontra disponível para os separadores Plantas e Tarefas. Nesta secção é possível adicionar categorias ao projeto e consultar o planeamento geral da obra por categorias adicionadas.

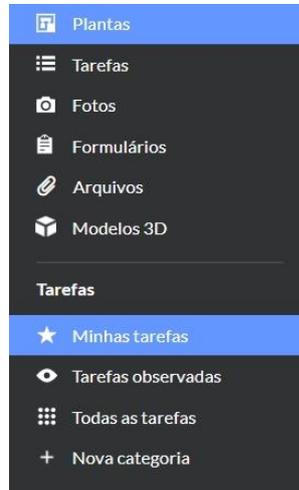


Fig. 4.2. – Separadores.

#### 4.1.2.1. Categorias

Ainda no que diz respeito às categorias, podem ser utilizadas conforme for mais vantajoso para a equipa ou para o projeto em questão. Podem ser utilizadas para organizar e filtrar as informações por tarefas a desempenhar ou pelo subempreiteiro que vai executar aos vários trabalhos. Na Fig. 4.3. é possível observar como adicionar novas categorias ao projeto, no caso exemplifica-se com as primeira letras do abecedário de forma a ser intuitivo para o leitor.



Fig. 4.3. – Processo de adicionar Categorias.

#### 4.1.2.2. Plantas

Neste primeiro separador é possível, para além de visualizar as plantas ou projetos, fazer anotações e compartilhar essas informações entre todos os intervenientes. São suportados ficheiros .pdf e .jpg de boa qualidade e em grande escala. É ainda possível a criação de pastas, renomear e seleccionar as desejadas. Seleccionando um ou mais ficheiros temos ainda a possibilidade de editar a escala, rodar, exportar e

comparar. A comparação de ficheiros permite sobrepor ficheiros sendo que as diferenças ficam evidenciadas.

No que diz respeito às anotações, é possível desenhar sobre a mesma, anexar ficheiros .pdf e editar o mesmo, adicionar caixas de texto, imagens, fotos e fotos 360°. Sempre que são feitas alterações fica gravada uma nova versão sendo que a anterior continua disponível.

Por fim, é ainda possível criar e anexar tarefas às plantas juntamente com listas de verificação do tipo *check-list*.



Fig. 4.4. – Separador “Plantas”.

#### 4.1.2.3. Tarefas

Neste separador é possível a criação de tarefas com vários campos que podem ser preenchidos como a categoria, a data de início e a data final, a localização e a planta do local a desempenhar a tarefa e os destinatários das mesmas. É ainda possível a troca de mensagens entre os intervenientes e a alteração do estado dessa tarefa, ou seja, alterar o grau de prioridade e se está completa ou verificada sendo que apenas os administradores do projeto podem classificar a tarefa como verificada.

A vista das tarefas pode ser apresentada de quatro formas diferentes consoante as necessidades do utilizador: em KanBan, Gant, Calendário e Gráficos. Abaixo, nas figuras 4.5. e 4.6. são apresentadas as vistas KanBan e Gant, respetivamente.



Fig. 4.5. – Vista KanBan do planeamento.

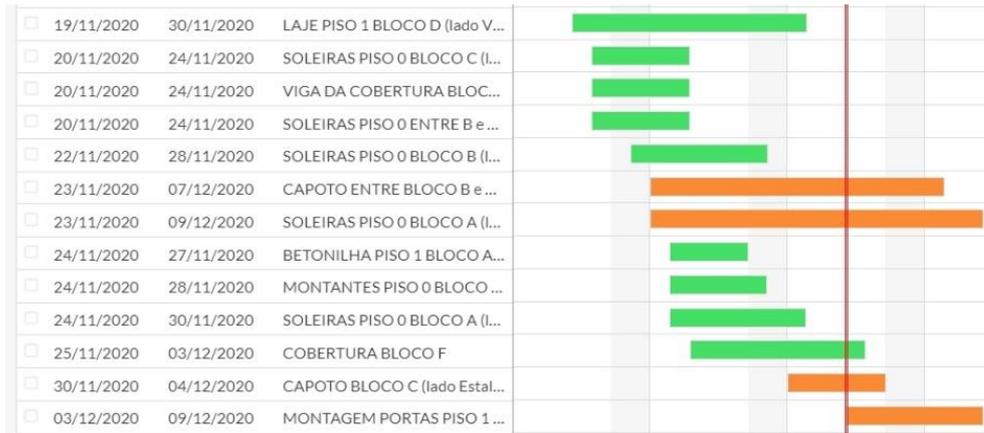


Fig. 4.6. – Vista Gant do planeamento.

A introdução de tarefas pode ser realizada de três formas: manualmente, importar tarefas de programas de planeamento como o MS Project ou com os comandos *copy paste*. Nas Fig. 4.7. e 4.8. é possível visualizar as duas primeiras formas de introdução. Salienta-se que, qualquer que seja o método adotado, os campos a preencher são os mesmos.

É ainda de destacar a possibilidade de relacionar tarefas e adicionar uma Lista de Verificação tipo *punch-list*.

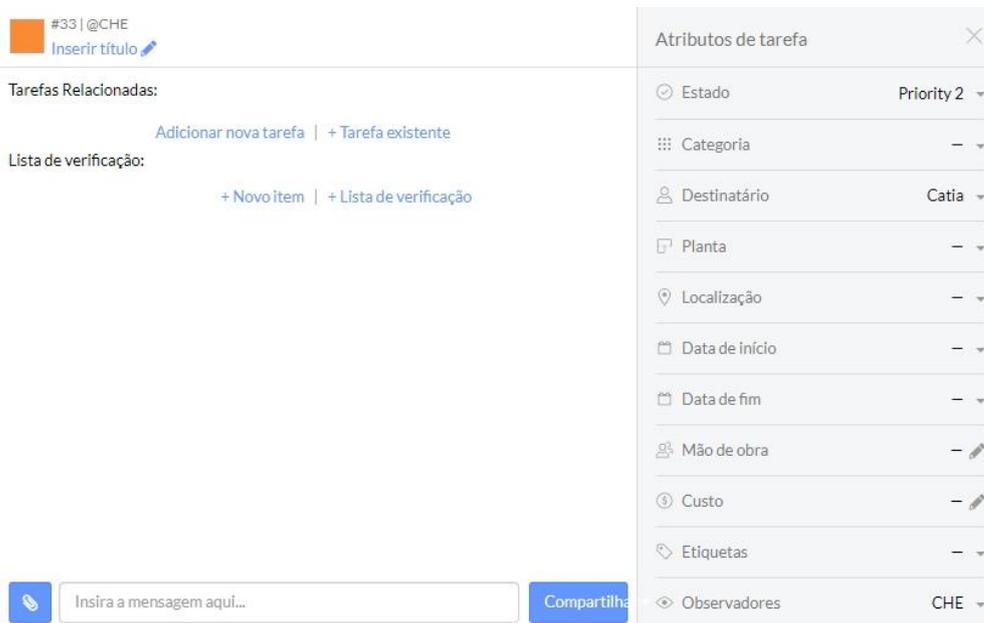


Fig. 4.7. – Criação de uma tarefa de forma manual.

Importar tarefas

COPIAR: [CTRL + C]      COLAR: [CTRL + V]

Eliminar \*As coordenadas (0,0) correspondem ao canto superior esquerdo. Importar tarefas

	Título	Estado	Categoria	E-mail do Destinatário	Data de início (aaaa-mm-dd)	Data de fim (aaaa-mm-dd)	Planta	"X" pos (%)	"Y" pos (%)	Localização	Mão de obra	Custo	Descrição / Hashtags	Nome da tarefa relacionada	Lista de verificação	Arquivo atual
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

Fig. 4.8. – Importação de Tarefas.

Por fim, a última funcionalidade a mencionar é a possibilidade de gerar relatórios e de os programar de forma a serem emitidos semanal ou mensalmente. Estes relatórios podem ser relativos a todas as tarefas ou apenas às tarefas que estão a decorrer. Qualquer um deles pode ser personalizado quanto aos campos a incluir, como por exemplo plantas, mensagens ou fotografias. Na Fig. 4.9. é possível observar em detalhe todos os campos que são possíveis de incluir ou excluir.

**All Tasks (Summary)**

Tipo:

Descrição:

Incluir:  Plantas,  Números das páginas,  Conteúdo deletado

Classificar por:

**Open Tasks (Detailed)**

Tipo:

Descrição:

Incluir:  Criado/Completo/Verificado data,  Data de Início/Fim,  Custo/Mão de Obra,  Tarefas relacionadas,  Formulários relacionados,  Listas de verificação,  Mensagens,  Fotos,  Arquivos,  Plantas,  Índice,  Números das páginas,  Títulos de seção,  Uma tarefa por página,  Mini-mapas de plantas,  Fotos anexas,  Conteúdo deletado

Classificar por:

Fig. 4.9. – Criação de Relatórios.

Na Fig. 4.10. é possível observar as ações que são possíveis de realizar ao se selecionar uma ou mais tarefas.

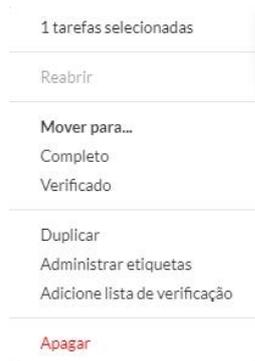


Fig. 4.10. – Ações disponíveis para as Tarefas.

#### 4.1.2.4. Fotos

No separador “Fotos” ficam gravadas automaticamente todas as fotografias e imagens anexadas ao projeto pela data em que as mesmas foram inseridas.



Fig. 4.11. – Separador “Fotos”.

Na Fig. 4.12. é possível observar as ações que são possíveis de realizar ao se selecionar um ou mais itens.



Fig. 4.12. – Ações disponíveis para as Fotografias.

#### 4.1.2.5. Formulários

Os formulários permitem a criação de documentos personalizados conforme as necessidades de cada projeto ou utilizador. Alguns exemplos de documentos a preencher em obra são as fichas de controle de qualidade, os boletins de aprovação dos materiais, pedidos de informação, requisições de inspeção ou até auditorias. Os formulários são uma ferramenta que permite a criação de documentos com fotografias, anexos, *checkboxes* e observações.

Nas Fig. 4.13. e 4.14. é possível visualizar os tipos de secções possíveis de adicionar aquando da criação de um formulário e as entradas disponíveis a introduzir na secção “Lista” sendo que não há limite quanto ao número de entradas a adicionar.

**TESTE** 

---

Estado Gerenciar estados  
 Modelo datado Sim

- (Lista)   

Descrição: N/A

+ Nova linha

- (Tabela)    

Descrição: N/A

+ Nova coluna

- (Clima)    

- (Anexo)    

Descrição: N/A  
 Quantidade mínima de arquivos: 0  
 Quantidade máx. de arquivos: 100  
 Obrigatório: Não

- (Assinatura)   

Descrição: N/A  
 Obrigatório: Não

+ Nova seção

Fig. 4.13. – Processo de criação de um formulário.



Fig. 4.14. – Tipos de entradas disponíveis.

#### 4.1.2.6. Arquivos

Neste separador é possível gravar documentos, nos vários formatos, que possam vir a ser úteis quer em obra como em escritório. Uma ferramenta interessante é a possibilidade de permitir o acesso às pastas apenas a determinadas pessoas de forma a que essas pastas e arquivos não estejam visíveis nem acessíveis a terceiros. A FIELDWIRE recomenda que os subempreiteiros sejam adicionados ao projeto como “seguidores” (ao invés de convidados, membros ou administradores), desta forma só têm acesso às tarefas às quais foram definidos como destinatários.



Fig. 4.15. – Separador “Arquivos”.

#### 4.1.2.7. Modelos 3D

Por fim, no último separador, é possível adicionar modelos 3D no formato .ifc e posteriormente efetuar medições de distâncias e obter propriedades dos elementos como áreas, volumes e o tipo de material.

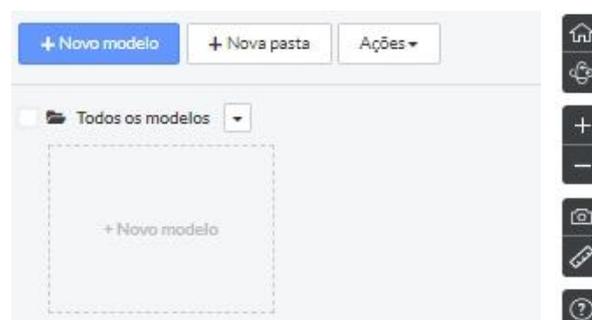


Fig. 4.16. – Separador “Modelos 3D” e Funções disponíveis.

## 4.2. SICCO

### 4.2.1. INTRODUÇÃO AO SOFTWARE

O SICCO – Sistema Integrado de Controlo da Conformidade em Obra – é uma aplicação Web criada pelo Eng. Rui Bessa no ano de 2016 com o objetivo de controlar a conformidade em obra sem recorrer às FCC no modo tradicional, em papel, tornando assim o processo mais prático e eficaz. Ao longo dos anos, para além do registo das FCC, o *software* tem sofrido alterações e desenvolvido a possibilidade de outro tipo de registos como os Pedido de Informação, Diários de Obra, Relatórios de Conformidade ou Relatórios Semanais. Tem ainda aprimorado a partilha de documentos entre os intervenientes e a troca de mensagens instantâneas entre os mesmos.



Fig. 4.17. – Logotipo do SICCO.

### 4.2.2. MENU GERAL

Ao fazer *login* é apresentado um primeiro painel com todos os projetos introduzidos e aos quais o utilizador tem acesso. Nesse mesmo painel inicial há um menu geral onde é possível aceder à lista de utilizadores, a tabelas e ao banco das fichas de controle de conformidade, ou seja, fazer as configurações iniciais e introduzir alguma informação necessária.

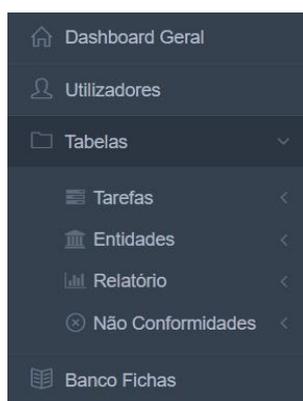


Fig. 4.18. – Menu Geral do Software.

#### 4.2.2.1. Tabelas

Tal como é possível observar na figura acima, Fig. 4.18., na secção das tabelas é possível encontrar quatro tipos de tabelas a preencher.

A primeira diz respeito às “Tarefas” e a tabela é denominada de “Banco de Tarefas Gerais”. É o local onde se introduz as especialidades e todas as tarefas a executar nessa mesma especialidade.

De seguida, a tabela referente às “Entidades” corresponde à listagem das subempreitadas (Betão Armado, Alvenaria, AVAC, entre outras) e as entidades, ou seja, o Empreiteiro Geral, os subempreiteiros contratados e os clientes.

A terceira tabela diz respeito aos “Relatórios” onde é possível registar o tipo de ocorrências. As ocorrências dizem respeito ao motivos que podem levar a atrasos ou não conformidades.

Por fim, a última tabela diz respeito às “Não Conformidades” onde se introduz os impactos que as não conformidades podem causar.

#### 4.2.2.2. Banco de FCC

No Banco de FCC encontram-se todas as fichas a aplicar em obra. Há a possibilidade de as importar, em formato excel, a partir do dispositivo que está a ser utilizado bastando apenas que estejam formatadas com o modelo que também está disponível na aplicação.

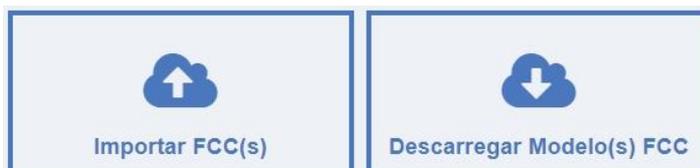


Fig. 4.19. – Banco de Fichas.

#### 4.2.3. NO PROJETO

Após todos os parâmetros mencionados anteriormente estarem introduzidos pode-se entrar no projeto em questão. Ao entrar é apresentado automaticamente o separador “Assuntos” que corresponde aos assuntos que estão abertos e a ser utilizados, agrupados em quatro colunas. A primeira coluna diz respeito aos assuntos atrasados ou que estão previstos de terminar no presente dia. As colunas seguintes dizem respeito aos assuntos que estão por iniciar, os que estão em curso e por fim, na última coluna, encontram-se os assunto finalizados.

No ponto 4.2.3.2. este separador “Assuntos” será abordado com mais detalhe.



Fig. 4.20. – Separador “Assuntos” do Projeto.

Importa ainda referir que, agora que o utilizador entrou no projeto desejado, é apresentado um novo menu que diz respeito apenas ao projeto em questão.

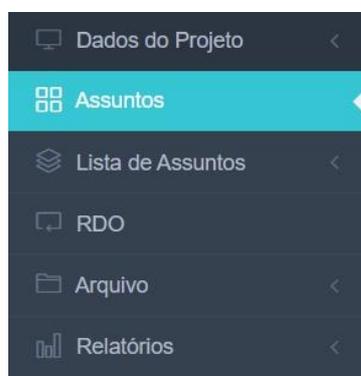


Fig. 4.21. – Menu do Projeto.

#### 4.2.3.1. Dados do Projeto

No primeiro separador, Dados do Projeto, temos sete campos onde é necessário introduzir novos *inputs* acerca da obra e sem os quais não é possível a utilização do *software*. Como é possível observar na Fig. 4.22. há 7 novos campos.

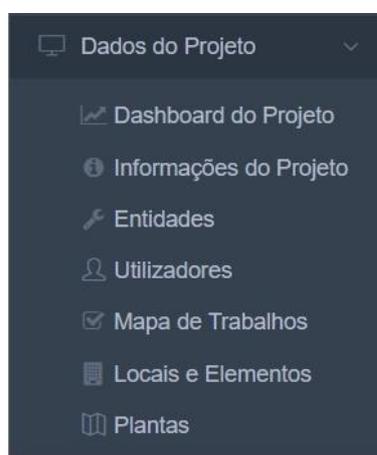


Fig. 4.22. – Separador “Dados do Projeto”.

Na “Dashbord do Projeto” é possível obter vários gráficos que são úteis para perceber o desenvolvimento da obra como por exemplo: os assuntos pendentes por entidade, os assuntos por utilizador, assuntos pendentes a tratar, as não conformidades e inspeções por estado, o número de inspeções por especialidade, entre outros.

Na secção das “Informações do Projeto” regista-se a data de início do projeto e a localização do mesmo. Os campos seguintes são as “Entidades”, os ”Utilizadores” e o “Mapa de Trabalhos” sendo que este último é o mesmo que o “Banco de Tarefas Gerais” anteriormente mencionado.

Por fim, os dois últimos campos são os “Locais e Elementos” que definem as frentes de obra e as “Plantas” onde são anexadas as plantas em ficheiros .jpg ou .pdf à respetiva especialidade.

#### 4.2.3.2. Assuntos

Tal como mencionado anteriormente, este separador é o painel que é apresentado automaticamente ao entrar no projeto. No canto superior esquerdo temos a opção para criar um novo assunto. Estes assuntos podem ser: ordens de serviço, pedidos de informação, irregularidades, fichas de controlo de conformidade e registos de progresso.



Fig. 4.23. – Criação de um novo “Assunto”.

As ordens de serviço podem e devem ser criadas para cada tarefa a realizar. Isto permite que quer o Diretor de Obra, o Empreiteiro ou o Responsável pela Fiscalização tenham sempre presente quais as tarefas que estão a ser executadas a cada dia. No *software*, aquando da criação de uma ordem de serviço é preenchido o prazo, ou seja, a data final para a execução dessa tarefa, a entidade executante, qual a frente de obra e tem ainda a opção de criar de uma *check-list* de pontos de controlo. A criação destas ordem de serviço permitem assim o agendamento de tarefas para o próprio utilizador ou para outros intervenientes. Permitem também adicionar comentários e anexos sendo que os anexos podem ser em formato .pdf ou ficheiros de imagem. Os intervenientes da tarefa podem consultar essa ordem de serviço sempre que necessário. Acrescenta-se que, apenas o criador da ordem de serviço a pode dar como concluída.

Os pedidos de informação servem para pedir esclarecimentos e/ou respostas a algum dos intervenientes. Numa obra, qualquer que seja a sua envergadura, há sempre conflitos entre projetos, informação que não estão explicitas ou até mesmo mudanças propostas pela equipa em obra devido às condicionantes e imprevistos da mesma. Esta funcionalidade tem como objetivo facilitar e agilizar essa troca de informação. No *software*, à semelhança do assunto anterior, é possível definir o prazo, a localização e a frente de obra e especificar a especialidade. Salienta-se ainda que a partir do momento que é criado um pedido para um determinado elemento, se houver mais do que um esclarecimento a pedir ao longo da obra apenas temos de criar um novo ponto para o qual abre uma caixa de resposta de forma automática.

Nas figuras 4.24. e 4.25 é possível observar a criação de uma nova ordem de serviço e de um pedido de informação, respetivamente.

Fig. 4.24. – Nova “Ordem de Serviço”.

Fig. 4.25. – Novo “Pedido de Informação”.

A criação de uma irregularidade permite gerar um alerta com vários campos a preencher como uma lista de anomalias e quais as medidas corretivas a adotar. Depois de criada, essa irregularidade permanece disponível para os utilizadores responsáveis permitindo o acompanhamento desse assunto. Podem ser

criadas automaticamente aquando do preenchimento de uma FCC, no caso de ser registada uma não conformidade, ou manualmente, caso não haja uma FCC aberta para o elemento em questão.

Salienta-se ainda que o utilizador tem a possibilidade de registar quais os impactos causados pela irregularidade. Esses impactos podem ser retrabalho, comprometimento da qualidade final ou impacto no planeamento. Na Fig. 4.27. observa-se como fazer esse registo.

Fig. 4.26. – Nova “Irregularidade”.

Fig. 4.27. – Impactos da Irregularidade.

No que diz respeito à criação de um registo de progresso, corresponde apenas um registo fotográfico datado de uma tarefa em que, mais uma vez, é registado o prazo, a especialidade e a localização.

Fig. 4.28. – Novo “Registo de Progresso”.

Por fim, relativamente às fichas de controlo de conformidade, podem ser criadas antes ou no dia em que essa tarefa começa. Durante o período em que a mesma é utilizada pode ser consultada e alterada nos separadores “Assuntos” ou “Lista de Assuntos”.

As fichas passam por quatro estados:

1. Quando se cria a ficha e se preenche o prazo da tarefa passa de “Rascunho” para “Por iniciar”;
2. Quando preenchemos pelo menos um item da lista de controlo de conformidade passa para “Em curso”;
3. Quando se preenche todos os campos fica “Finalizada”,
4. Por fim, fica “Fechada” quando todos os campos estão conforme ou não aplicável. Se algum campo estiver como não conforme é gerada automaticamente uma ficha de “Irregularidade” e terá de ser tratada à parte.

Fig. 4.29. – Escolha da Ficha de Controlo de Conformidade a aplicar.

Aplicar Ficha de Controlo de Conformidade

**Informações Gerais**

Nome FCC:  
FCC IMPERM. COM TELAS BETUMINOSAS

Tipo FCC:  
IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUIROS

Especialidade:

**Pontos de Controlo**

Todos os Níveis de Con. ▾
Todos as Tipologias ▾

#	NOME DO PONTO DE CONTROLO	INSPEÇÃO	CRITÉRIO	NÍVEL DE CONTROLO	TIPOLOGIA
1	TRABALHOS PRELIMINARES: ESTADO DO SUPORTE	VISUAL	SECO, LIMPO E SENTIDO DE ASPERIDADES E RESSALTOS	1	
2	TRABALHOS PRELIMINARES: CONCORDÂNCIA DAS SUPERFÍCIES DAS COBERTURAS COM OS PARÂMETROS VERTICAIS	VISUAL	CONCORDÂNCIAS ARREDONDADAS OU CHANEADURA	1	
3	TRABALHOS PRELIMINARES: IMPRESSIONAÇÃO SUPERFICIAL DE PRIBÁRIO BETUMINOSO	VISUAL	ENVOLVER TODO O SUPORTE QUANDO APLICÁVEL	1	
4	APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: LIGAÇÃO DA 1ª MEMBRANA AO SUPORTE	VISUAL	ADERÊNCIA ATRAVÉS DE VULCANIZAÇÃO CONFORME DOCUMENTO DE APLICAÇÃO	1	
5	APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: SOBREPOSIÇÃO DE MEMBRANAS	VISUAL	LIGAÇÃO COM SOBREPOSIÇÃO ≥ 10 CM POR VULCANIZAÇÃO. A SOLDADURA DEVE SER EXECUTADA POR FORNALHA QUE REFLUIA PELO BORDO DAS JUNTAS DE SOBREPOSIÇÃO UMA PEQUENA QUANTIDADE DE BETÃO FUNDIDO RESULTANTE DO SEU AQUECIMENTO	1	
6	REMATES COM ELEMENTOS EMERGENTES REMATE CONFORME FORMADOR CONSTRUCTIVO APLICÁVEL	VISUAL	REMATES PROTEGIDOS COM GOLAS, COLADOS POR SOLDADURA POR MBO DE CHAMA, CONFORME DOCUMENTO DE APLICAÇÃO	1	

Aplicar
Editar
Fechar

Fig. 4.30. – Aplicação da Ficha de Controlo de Conformidade de Impermeabilização de Pavimentos Têrreos com Telas Betuminosas.

#### 4.2.3.3. Lista de Assuntos

Neste separador é possível consultar a listagem dos vários assuntos criados. Podem ser ordenados pelo estado em que se encontram, pela data de abertura, pelo prazo, pela data de fecho ou pelo utilizador que criou os assuntos.

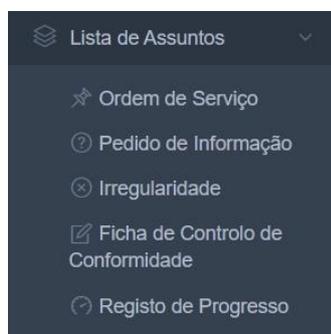


Fig. 4.31. – Separador “Lista de Assuntos”.

#### 4.2.3.4. RDO – Relatório Diário da Obra

Tal como explicado no capítulo anterior, o Diário de Obra é uma ferramenta administrativa e consiste no registo de informações diárias como as tarefas realizadas no decorrer do dia e a sua evolução, o número de trabalhadores em obra, os equipamentos utilizados e o seu rendimento, as condições climáticas que por vezes condicionam alguns trabalhos, e outros acontecimentos relevantes.

No *software* existe um total de seis secções a preencher e o utilizador pode seleccionar as secções que necessita. A Fig. 4.26. mostra as secções que são possíveis de seleccionar.

Acrescenta-se que o RDO fica apenas acessível aos utilizadores com permissão para tal.



Fig. 4.32. – Secções do RDO.

Na primeira secção, meteorologia, é possível registar as temperaturas máximas e mínimas, a visibilidade, a humidade, o vento e a precipitação. É uma informação importante a estar registada uma vez que pode ter comprometido a realização de determinadas tarefas.

No campo seguinte, mão de obra, regista-se o número de trabalhadores por entidade executante.

Nas tarefas, é possível discriminar as tarefas executadas, o local e elemento onde foram executadas e o estado em que se encontram. Na Fig. 4.33. é possível observar os estados possíveis de atribuir a uma tarefa.

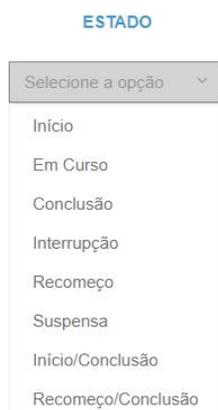


Fig. 4.33. – Estados da Tarefa.

No que diz respeito aos equipamentos, tal como é possível observar na Fig. 4.34., há a possibilidade de registar o tipo e quantidade de um determinado equipamento, o número de horas pelo qual foi alugado e o respetivo custo.

NOME	QUANTIDADE	N° HORAS	CUSTO/H	CUSTO TOTAL
	0	0	0,00	0.00€

Fig. 4.34. – Secção Equipamentos.

Na secção das ocorrências é possível registar acontecimentos que possam ter levado ao atraso, à suspensão ou cancelamento de tarefas.

Na secção que diz respeito à visão geral da obra pode-se classificar o atraso da obra, caso se aplique, justificar e fazer um comentário acerca do mesmo.

Por fim, nos anexos é possível adicionar um registo fotográfico ou anexar documentos.

#### 4.2.3.5. Arquivo

O Arquivo é o local onde é possível consultar os ficheiros já criados ou adicionados à plataforma como as fotografias, documentos, desenhos e as FCC criadas. Estes ficheiros aparecem automaticamente no arquivo desde que é adicionado a um dos assuntos acima mencionados. De forma a facilitar a pesquisa, o *software* permite consultar toda a informação através de filtros.

Fig. 4.35. – Filtros de pesquisa no “Arquivo”.

#### 4.2.3.6. Relatórios

Por último, na secção “Relatórios” é possível a criação relatórios de conformidade e relatórios semanais.

No Relatório de Conformidade pode ser escolhido o período ao qual o relatório diz respeito e nele contém informações sobre as fichas de controle de conformidade como:

- Número de fichas preenchidas;
- Número de irregularidades detetadas;
- Custos e Prazo global;
- Tempo de retrabalho;
- Número de inspeções e irregularidades por especialidade;
- Irregularidades por estado (ainda não foram propostas correções, medidas preventivas por realizar ou resolvida);

- Ações corretivas a desenvolver por estado;
- Irregularidades por motivos ou responsabilidades;
- Irregularidades por impactos (retrabalhos, qualidade ou caminho critico);
- Irregularidades por tipologias de irregularidades;
- Gráfico de inspeções e irregularidades por dia, que pode ser apresentado como gráfico de linhas, barras, pilhas ou blocos e ainda ser guardado em formato de imagem;
- Quadro de não conformidades detetadas;
- Quadro de ações corretivas a desenvolver;
- Quadro de fichas de controlo preenchidas.

Nas Fig. 4.36. e 4.37. é possível observar um dos gráfico e um dos quadro retirado deste tipo de relatório.

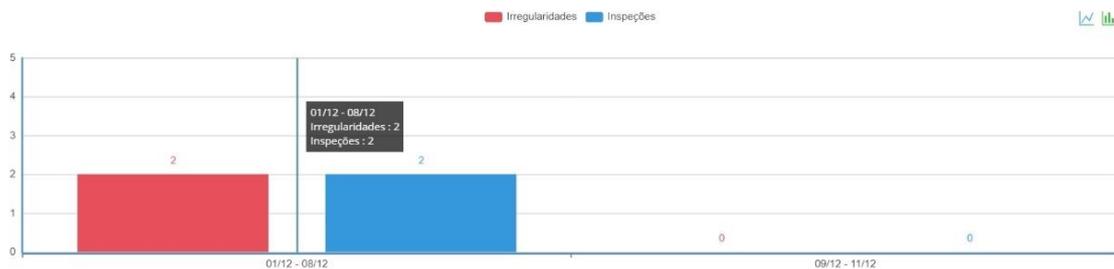


Fig. 4.36. – Gráfico de inspeções e irregularidades por dia.

FC	LOCAL/ELEMENTO	TAREFA	ESTADO	CONFORMIDADE	DATA INÍCIO	DATA FECHO	UTILIZADOR	
#46	FCC BETONILHA	A -> PISO 1 => P1 A	PROMGRANJO. BETONILHAS => BETONILHAS	FINALIZADA	C	24/11/2020	09/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#73	FCC BETAO ARMADO	F-> COBERTURA => COBERTURA F DRT	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	20/11/2020	03/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#72	FCC BETAO ARMADO	D => PISO 2 => LAJE P2 D (LADO VIZINHO)	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	03/12/2020	11/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#45	FCC ALVENARIAS	E -> PISO 0 => P0 E E H ALVENARIA	PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA => ALVENARIA	FINALIZADA	C	30/11/2020	04/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#43	FCC ALVENARIAS	E -> PISO 1 => P1 E E H ALVENARIA	PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA => ALVENARIA	FINALIZADA	C	04/12/2020	09/12/2020	CÁTIA HENRIQUES

Fig. 4.37. – Quadro de fichas de controlo preenchidas.

Por outro lado, os Relatórios Semanais estão relacionados com os Relatórios Diários de Obra sendo que um relatório semanal é um somatório dos diários de obra. Assim, ao se selecionar o período de tempo desejado, contém todas as tarefas executadas nesse mesmo período com a indicação do estado da tarefa.

Salienta-se ainda a possibilidade de incluir nele o Relatório de Conformidade. No caso de o utilizador o incluir será apresentado, no final da listagem das tarefas executadas, o número de fichas preenchidas, o número de não conformidades e o número de não conformidades

Nº Fichas Preenchidas	Nº Não Conformidades	Nº Não Conformidades Detetadas S/ Ficha
-----------------------	----------------------	---

QUADRO DE FICHAS DE CONTROLO PREENCHIDAS

FC	LOCAL/ELEMENTO	TAREFA	ESTADO	CONFORMIDADE	INÍCIO	FECHO	UTILIZADOR

Fig. 4.38. – Tabela do Relatório de Conformidade incluída no Relatório Semanal.



## 5

## RESULTADOS

## 5.1. UTILIZAÇÃO DOS SOFTWARE

A tipologia de documentos preenchidos e gerados foram os seguintes:

- BAM;
- FCC;
- Pedidos de Esclarecimento e/ou Informação;
- Não Conformidades / Irregularidades;
- Diários de Obra.

De forma a comparar os *software* de forma justa, a metodologia adotada foi de preencher o mesmo documento duas vezes, uma vez em cada um dos *software*.

No decorrer deste capítulo, tal como no anterior, as figuras apresentadas relativas aos documentos são no formato visualizado nos *software*. Nos Anexos 1 e 2 encontram-se os ficheiros exportados em formato .pdf. Adianta-se também que, tendo em conta ao volume de documentos preenchidos e gerados, nos anexos apenas existirá um exemplar de cada documento de modo a que os anexos não sejam tão extensos.

## 5.1.1. FIELDWIRE

## 5.1.1.1. Categorias

Na secção “Tarefas”, abaixo do menu principal, foram adicionadas 17 categorias sendo que método utilizado foi corresponder cada uma destas categorias às entidades executantes, ou seja, à construtora e às subempreitadas contratadas.

AC	Aceritmo	5	F2	F2J		ON	Ondarev	3
AM	ACFP Mendes		GG	Garcia Garcia	1	PZ	P.ZINCOS	1
BR	Bragalux		GA	Garsteel	6	PA	Pavieste	4
CR	Carpintaria Rocha		JC	JCSS	3	TE	Termoave	
DA	Daser	20	JP	JPGomes		TI	TIIB	2
DE	Demolinha	15	LE	Leitão e Silva		+	Nova categoria	

Fig. 5.1. – Entidades adicionadas às Categorias.

### 5.1.1.2. Plantas

No separador plantas foram criadas pastas referentes às seguintes especialidades: Arquitetura (plantas, cortes e alçados), Estruturas de Betão Armado e Fundações, Instalações Hidráulicas e Prediais, Estruturas Metálicas e Pavimentos Têrreos. Foram carregados um total de 88 ficheiros .pdf, organizados em 16 pastas devidamente organizadas e de fácil acesso.

Na Fig. 5.2. é possível observar duas das pastas criadas e o seu conteúdo.



Fig. 5.2. – Excerto do separador “Plantas”.

### 5.1.1.3. Tarefas

Ao planeamento foram adicionadas 60 tarefas e em cada uma delas foi preenchido, para além do título e da categoria, a data de início e fim dos trabalhos (que em alguns casos foram alteradas devido a ajustes no planeamento). À medida que as tarefas eram concluídas, o estado era alterado para “completo” e depois da vistoria para “verificado”.

Na Fig. 5.3. observa-se o preenchimento de dados de uma tarefa.

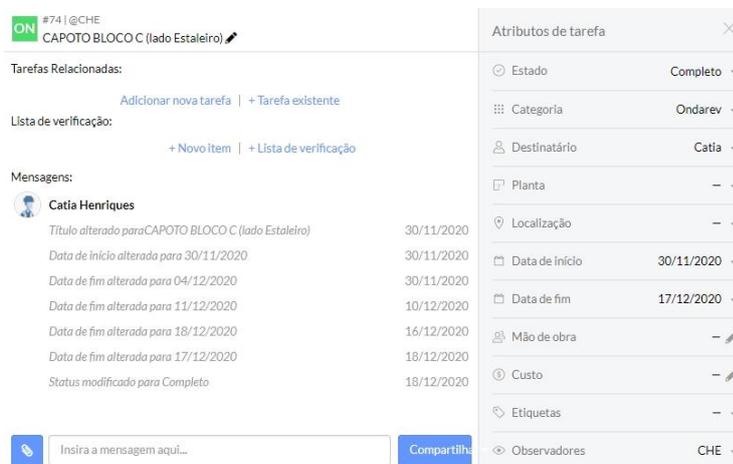


Fig. 5.3. – Tarefa relativa à colocação do sistema ETICS.

#### 5.1.1.4. Fotos

Tal como mencionado no capítulo anterior, neste separador encontram-se todos os ficheiros de imagem adicionados ao projeto. Tal como é possível observar na Fig. 5.4., foram adicionadas ao projeto um total de 411 imagens, anexadas através dos formulários preenchidos no local.

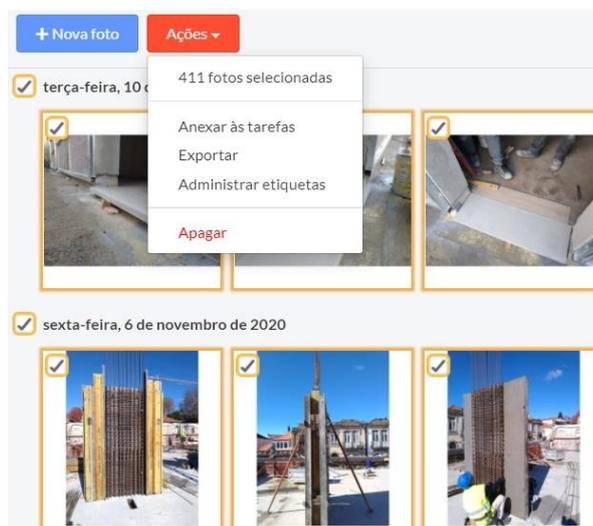


Fig. 5.4. – Imagens adicionadas ao projeto.

#### 5.1.1.5. Formulários

Através dos formulários foram criados 4 tipos de modelos de documentos: BAM, FCC, Não Conformidades e Pedidos de Esclarecimento. Todos estes documentos foram criados com base nos documentos que a empresa utiliza atualmente.

Cada formulário passa por dois estados, *Draft* e *Submitted*, sendo que enquanto se encontra no primeiro estado trata-se de uma versão editável e no segundo deixa de ser possível fazer alterações. No caso prático desta dissertação, quando a autora concluía determinado documento mudava o estado do mesmo. Era um bom método para perceber quais os documentos que ainda estavam ativos. Na Fig. 5.5. observa-se um excerto dos formulários preenchidos onde é possível observar a diferença de estados entre vários documentos.

+ Novo formulário		Ações		Filtrar formulários	Gerenciar modelos
<input type="checkbox"/> <b>FCC - CAPOTO (3 formulários)</b>		Destinatário	Criador	Data de criação	Estado
<input type="checkbox"/>	FCC - CAPOTO #4 - PISO 0 ENTRE BLOCOS A e B	Catía Henriques	Catía Henriques	02/12/2020 11:33	Submitted
<input type="checkbox"/>	FCC - CAPOTO #2 - PISO 0 BLOCO C (lado Estaleiro)	Catía Henriques	Catía Henriques	30/11/2020 18:11	Submitted
<input type="checkbox"/>	FCC - CAPOTO #1 - PISO 0 ENTRE BLOCOS B e C	Catía Henriques	Catía Henriques	23/11/2020 22:20	Submitted
<input type="checkbox"/> <b>FCC - GESSO CARTONADO (4 formulários)</b>		Destinatário	Criador	Data de criação	Estado
<input type="checkbox"/>	FCC - GESSO CARTONADO #7 - PISO 0 BLOCO A	Catía Henriques	Catía Henriques	25/11/2020 21:41	Draft
<input type="checkbox"/>	FCC - GESSO CARTONADO #6 - PISO 0 BLOCO C	Catía Henriques	Catía Henriques	23/11/2020 15:16	Draft
<input type="checkbox"/>	FCC - GESSO CARTONADO #5 - PISO 1 BLOCO B	Catía Henriques	Catía Henriques	13/11/2020 12:10	Draft
<input type="checkbox"/>	FCC - GESSO CARTONADO #4 - PISO 1 BLOCO A	Catía Henriques	Catía Henriques	13/11/2020 11:59	Draft
<input type="checkbox"/> <b>FCC - HIDRAULICA - ABASTECIMENTO</b>					

Fig. 5.5. – Diferença de estados entra vários documentos.

No que diz respeito aos BAM, no decorrer da dissertação, a equipa presente em obra criou vários exemplares deste documento no entanto, e devido ao volume de trabalho por parte da autora, foram preenchidos apenas 2 BAM nos *software*. Os BAM preenchidos têm datas em que o autor não estava a acompanhar a obra, como é possível observar na Fig. 5.6. e no Anexo 1. Um deles tem data três meses antes de o autor fazer parte da equipa em obra e o outro imediatamente após a sua saída. A escolha por estes BAM em particular deveu-se ao facto de serem interessantes face aos restantes uma vez que são de especialidades distintas, têm documentos de conformidade diferentes e o material escolhido é diferente do material proposto em projeto embora as suas características sejam, obviamente, equivalentes.

BAM #4	
Descrição	BAM_1974_ELE_053 - BASTIDORES TELECOMUNICAÇÕES
Estado	Submitted
Destinatário	Catla Henriques
Data	15/12/2020
DADOS	
EMPREITADA	PROMGRANJO - RECONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO
ADJUDICATÁRIO	PROMGRANJO S.A.
MATERIAL - PROJETO DE EXECUÇÃO	
NOME	Bastidor 42U 800x800
CAPITULO	Instalações de Telecomunicações
ARTIGO	2.3.1.1/2.3.2.1/2.3.3.1/2.3.4.1/2.3.5.1/2.3.6.1
MATERIAL PROPOSTO	
NOME	Rack Norma 1 - 42U 800x800/82341142808
FABRICANTE	BARPA
FORNECEDOR	BBS_CABLING
AMOSTRA	
REFERÊNCIA DA AMOSTRA	
DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	
DOCUMENTAÇÃO DE CONFORMIDADE	
DECLARAÇÃO DO FABRICANTE	<input type="checkbox"/>
MARCAÇÃO CE	<input checked="" type="checkbox"/>
PRODUTO CERTIFICADO	<input type="checkbox"/>
DOC. HOMOLOGAÇÃO	<input type="checkbox"/>
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	<input checked="" type="checkbox"/>
CATÁLOGO	<input type="checkbox"/>
ANEXOS	
<a href="#">2901228 - PAINEL COAXIAL MULTICC.pdf</a> <a href="#">BARPA Declaration-of-conformity-PDU-1.pdf</a> <a href="#">BARPA Bandeja de Fibra Optica.pdf</a> <a href="#">BARPA declaration_of_conformity_02_Norma.pdf</a> <a href="#">BARPA Painel CAT.6 Completo.pdf</a> <a href="#">BARPA Racks Acessórios.pdf</a> <a href="#">declaration_of_conformity_cable_management_5_rings.pdf</a> <a href="#">declaration_of_conformity_fan_unit_with_thermostat.pdf</a> <a href="#">declaration_of_conformity_fiber_optic_patch_panel.pdf</a> <a href="#">Rack Norma_PT.pdf</a> <a href="#">vc_patch_panel_cat6_nao_bilindado_24_portas_1U_IDC_180.pdf</a>	
PARECER DA FISCALIZAÇÃO	
CONFORME	<input type="checkbox"/>
DATA	
ASSINATURA DA FISCALIZAÇÃO	
+ Adicionar assinatura	
PARECER DO DONO DE OBRA	
CONDICIONADO	<input type="checkbox"/>
DATA	
ASSINATURA DO DONO DE OBRA	
+ Adicionar assinatura	
PARECER DO PROJETISTA	
NÃO CONFORME	
DATA	
ASSINATURA DO PROJETISTA	
+ Adicionar assinatura	
OBSERVAÇÕES	
Observações	
FISCALIZAÇÃO	
+ Adicionar assinatura	
DATA DA ASSINATURA	
DATA	
DIREÇÃO DE OBRA	
+ Adicionar assinatura	
DATA DA ASSINATURA	
DATA	

Fig. 5.6. – BAM de Bastidores de Telecomunicações.

No caso das FCC, foram criados 16 modelos de formulário de modo a acompanhar o máximo de trabalhos possível. O número real de trabalhos acompanhados foi menor, assim, o número de fichas utilizadas foram 9 e correspondem aos trabalhos já mencionados no capítulo 3.

Embora o número de fichas utilizadas seja menor do que as fichas criadas salienta-se que algumas destas fichas foram utilizadas várias vezes. Na Tabela 5.1. encontra-se a listagem da fichas criadas e número de vezes que as mesmas foram utilizadas neste *software*.

Tabela 5.1. – Número de FCC criadas e preenchidas no FIELDWIRE.

<b>FCC</b>	<b>FIELDWIRE</b>
Alvenarias	4
Betão Armado	7
Betonilha	1
Capoto	3
Gesso cartonado	4
Hidráulica - Abastecimento	0
Hidráulica – Incêndios	0
Hidráulica – Pluviais	0
Hidráulica - Residuais	0
Telas Betuminosas	2
Pavimentos Têrreos	3
Revestimento Cobertura	0
Revestimento Fachada	0
Serralharia	0
Soleiras e Peitoris	7
Terraplanagem	1
<b>Total</b>	<b>32</b>

Na Fig. 5.7. é possível observar o formulário criado e preenchido para a FCC de Impermeabilização de Pavimentos Têrreos com Telas Betuminosas.

Quanto às Não Conformidades foram detetadas, antecipadamente e apenas pela construtora, 3 e dizem respeito a humidade, a um dos pavimentos têrreos da obra e na aplicação de ETICS.

Na Fig. 5.8. pode visualizar-se o modelo criado para as não conformidades e o mesmo encontra-se preenchido para a Não Conformidade detetada relativa ao betão em pavimento têrreo.

## FCC - IMPERM. C/ TELAS BETUMINOSAS em PAV. TÉRREOS #6

Descrição	PISO 0 BLOCO A
Estado	Submitted ▼
Destinatário	Catia Henriques
Data	06/11/2020

### OBSERVAÇÕES

-

### REGISTO FOTOGRAFICO



### 1 TRABALHOS PRELIMINARES

#### 1.1 ESTADO DO SUPORTE

Seco, limpo e isento de asperezas e ressaltos



-

#### 1.2 CONCORDÂNCIA DAS SUPERFÍCIES DAS COBERTURAS COM OS PARAMETROS VERTICAIS

Concordâncias arredondadas ou chanfradas



-

#### 1.3 IMPREGNAÇÃO SUPERFICIAL DE PRIMÁRIO BETUMINOSO

Envolver todo o suporte quando aplicável



### 2. APLICAÇÃO DA MEMBRANA

#### 2.1 LIGAÇÃO DA MEMBRANA AO SUPORTE (BETÃO)

Aderencia através de vulcanização conforme documento de aplicação



-

#### 2.2 SOBREPÓSICÃO DE MEMBRANAS

Ligação c/ sobreposição > 10cm por vulcanização



### 3. REMATES C/ ELEMENTOS EMERGENTES

#### 3.1 REMATE CONFORME PORMENOR CONSTRUTIVO

Remates protegidos com golas, colados por meio de chama



Fig. 5.7. – FCC de Impermeabilização de Pavimentos Térreos com Telas Betuminosas.

NÃO CONFORMIDADE #5	
Descrição	BETÃO DO PAV. TÉRREO - BLOCO B
Estado	Submitted
Destinatário	Catia Henriques
Data	06/11/2020
DADOS DA OBRA	
OBRA	PROMGRANJO - RECONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO
DONO DE OBRA	PROMGRANJO S.A.
LOCAL	
EDIFÍCIO	PISO
B	0
ANEXOS	
	
DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE	
DESCRIÇÃO	Não foi cumprido o plano de juntas. Em certos locais, houve juntas de retração que não foram serradas (entre os pilares e zona técnica). O corte do restante pavimento foi realizado dia 6 de novembro.
CAUSAS	
MEDIDAS DE CORREÇÃO	Cortar assim que possível.
RESOLUÇÃO NO LOCAL	
NÃO	<input type="checkbox"/>
SIM, posteriormente	<input checked="" type="checkbox"/>
SIM, imediatamente	<input type="checkbox"/>
DATA DA RESOLUÇÃO	11/11/2020

Fig. 5.8. – Não Conformidade no Pavimento Térreo.

Por fim, no que diz respeito aos Pedidos de Esclarecimento, foram registados 2. Para que o leitor tenha noção da complexidade da obra e do detalhe dos projetos de execução, houve, em 50 semanas de obra, mais de 100 pedidos de esclarecimento.

Na Fig. 5.9. pode ser observado o modelo criado e que o mesmo exemplifica um pedido de esclarecimento acerca da armadura de punçoamento de um dos pisos.

**PEDIDO DE ESCLARECIMENTO #2** ✕

---

Descrição: PE 91 - PUNÇAMENTO P2 BLOCO D

Estado: Submitted ▾

Destinatário: Catia Henriques

Data: 27/10/2020

---

**DADOS**

EDIFÍCIO	PISO	ELEMENTO
D	2	LAJE

---

**PEDIDO DE ESCLARECIMENTO**

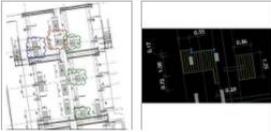
DESCRIÇÃO: 27 Outubro 2020

Após iniciar a preparação da Laje do Piso 2 do Bloco D verificou-se que o punçoamento não está explícito em certos pontos do desenho de projeto. Abaixo segue uma imagem com a identificação e descrição das 3 situações verificadas:

- Pilares que terminam no piso de baixo e marca punçoamento. Confirmar se é para aplicar (assinado a verde);
- Punçoamento não limitado (assinado a vermelho);
- Qual a necessidade de armadura de punçoamento uma vez que não temos pilar (assinado a azul).

---

**ANEXOS**




---

**RESPOSTA**

DESCRIÇÃO: 30 Outubro 2020

Analisado o pedido de esclarecimento PE\_91, transmitimos a resposta da Estabilidade:

- Pilares que terminam no piso de baixo e marca punçoamento. Confirmar se é para aplicar (assinado a verde); A400: O pilar P7 termina sob a laje do piso em questão pelo que o pormenor de punçoamento é válido e aplicável.
- Punçoamento não limitado (assinado a vermelho); A400: Para fazer o fecho da geometria do mesmo falta a linha assinalada na imagem abaixo. A sua implantação foi realizada considerando que o mesmo está alinhado pela face inferior do punçoamento do lado direito.
- Qual a necessidade de armadura de punçoamento uma vez que não temos pilar (assinado a azul); A400: O pilar P7 termina sob a laje do piso em questão pelo que o pormenor de punçoamento é necessário.

Fig. 5.9. – Pedido de Esclarecimento acerca da armadura de punçoamento.

#### 5.1.1.6. Arquivo

No total, no separador “Arquivo”, ficaram guardados 17 ficheiros. Dizem respeito aos PMM’s da empresa, a instruções de trabalhos e documentos anexados aos BAM’s.

Na Fig. 5.10. é possível visualizar os primeiros itens desse mesmo arquivo.

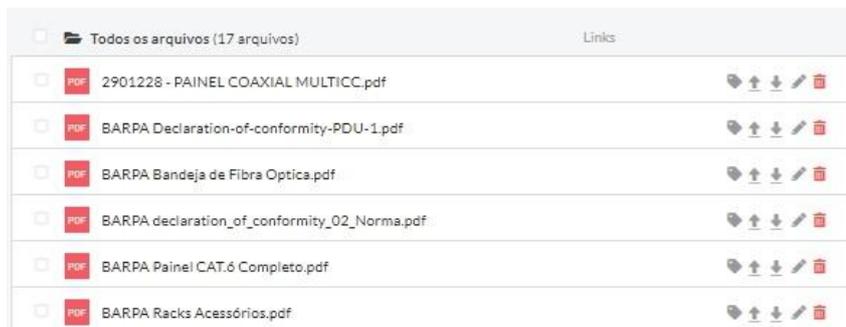


Fig. 5.10. – Documentos guardados no separador “Arquivos”.

### 5.1.1.7. Modelos 3D

Os modelos 3D adicionados a este projeto dizem respeito às estruturas de Betão Armado, Sistema AVAC, Estruturas Metálicas e Instalações Hidráulicas e Prediais.

Na Fig. 511. é possível observar a utilização do modelo das estruturas de betão armado e um dos elementos isolado a amarelo.

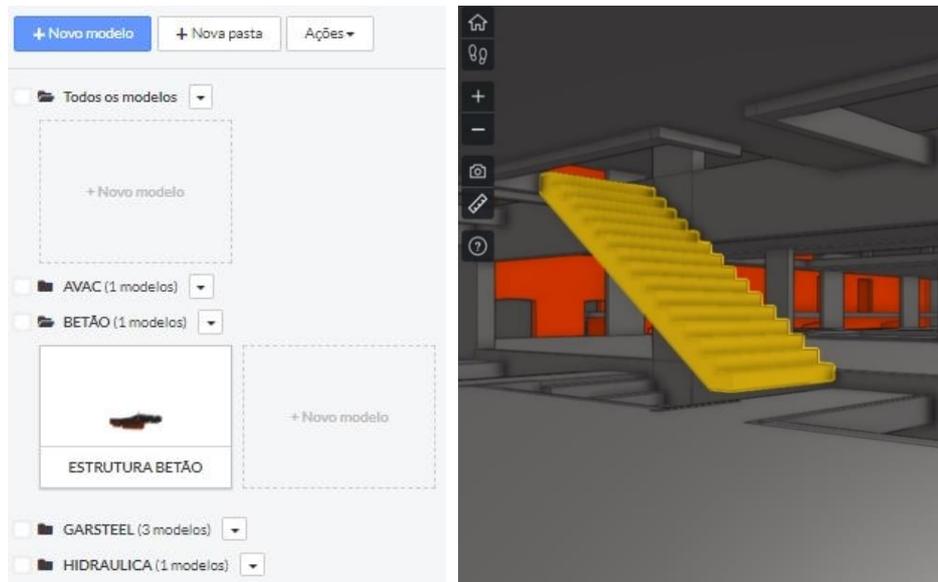


Fig. 5.11. – Modelos 3D adicionados ao projeto e Visualização do Modelo 3D das Estruturas de Betão Armado.

### 5.1.2. SICCO

#### 5.1.2.1. Configuração do *software* para o projeto

Tal como no *software* anterior, foram criadas 16 FCC de modo a serem utilizadas no decorrer dos trabalhos. Na Fig. 5.12. é possível observar o arquivo de algumas dessas fichas no Banco das FCC. O facto de terem datas distintas deve-se ao facto de que, algumas delas, eram elaboradas e adicionadas à medida que eram necessárias.



Fig. 5.12. – Banco de FCC no *software*.

Quanto ao Banco de Tarefas Gerais, foram adicionadas 22 tarefas a inspecionar. Na Fig. 5.13. observam-se as primeiras seis adicionadas. À semelhança do Banco de Fichas, as tarefas também foram adicionadas à medida que iam surgindo.



Fig. 5.13. – Banco de Tarefas Gerais.

Às Entidades foram adicionadas as entidades executantes e às Subempreitadas a respetiva tarefa a desempenhar por cada uma dessas entidades. Resultou num total de 17 entidades e 21 subempreitadas. Na Fig. 5.14 pode observar-se 4 das entidades executantes adicionadas ao projeto e na Fig. 5.15 todas as subempreitadas.

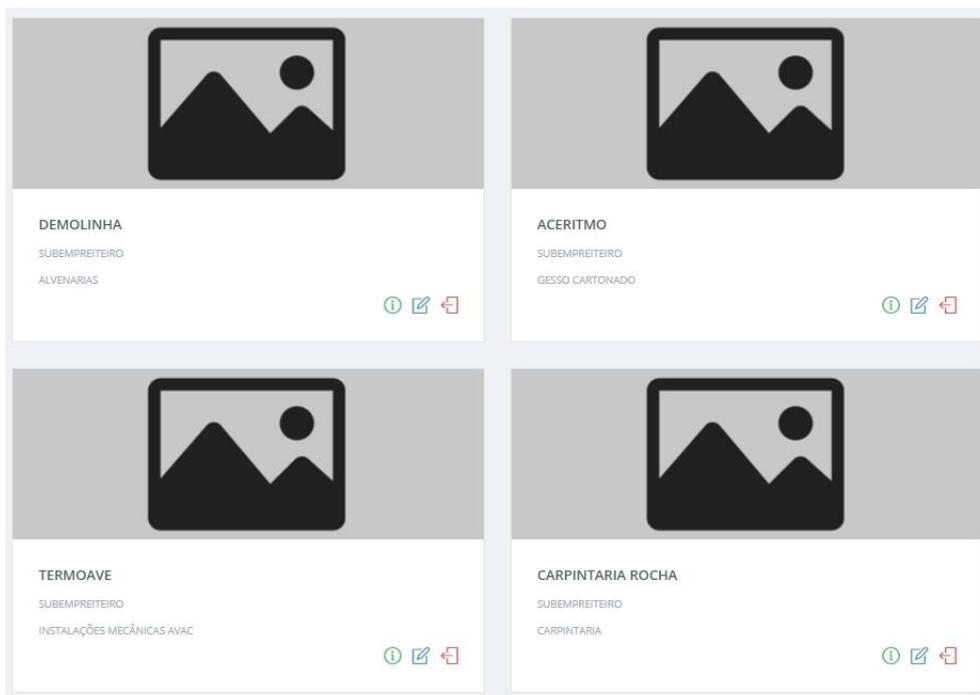


Fig. 5.14. – Entidades Executantes.

Nome	Editar	Eliminar
ALVENARIAS	Editar	Eliminar
BETÃO ARMADO	Editar	Eliminar
CONSTRUÇÃO CIVIL	Editar	Eliminar
ESTRUTURAS METÁLICAS	Editar	Eliminar
ISOLAMENTOS	Editar	Eliminar
INSTALAÇÕES GÁS	Editar	Eliminar
APOIO DE ESTALEIRO	Editar	Eliminar
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	Editar	Eliminar
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E COMUNICAÇÕES	Editar	Eliminar
AVAC	Editar	Eliminar
COFRAGEM	Editar	Eliminar
GESSO CARTONADO	Editar	Eliminar
INSTALAÇÕES MECÂNICAS AVAC	Editar	Eliminar
CARPINTARIA	Editar	Eliminar
SERRELHARIA E REVESTIMENTOS METÁLICOS	Editar	Eliminar
SERRELHARIA DE ALUMÍNIO PVC	Editar	Eliminar
IMPERMEABILIZAÇÕES	Editar	Eliminar
IMPERMEABILIZAÇÃO e ISOLAMENTOS	Editar	Eliminar
CAPOTO	Editar	Eliminar
TERRAPLANAGENS e MOV. TERRAS	Editar	Eliminar

Fig. 5.15. – Subempreitadas.

Na secção das Plantas, as divisões para se efetuar o carregamento dos ficheiros abriram automaticamente ao se adicionar as tarefas ao Banco de Tarefas Gerais. Assim, foram carregados os ficheiros em formato .pdf na respetiva tarefa.

Na Fig. 5.16. é possível observar algumas das 107 plantas adicionadas ao projeto.



Fig. 5.16. – Plantas adicionadas ao projeto.

### 5.1.2.2. Assuntos

Dos cinco assuntos possíveis de criar e utilizar, detalhados no capítulo anterior, foram utilizados três:

- Fichas de Controle de Conformidade;
- Irregularidades;
- Pedidos de Informação.

O total de assuntos preenchidos correspondeu a 32 FCC, 3 irregularidades e 2 pedidos de informação. À semelhança do *software* anterior será apresentado um caso prático de cada um destes três assuntos e os restantes encontram-se no Anexo 2. É relembrado ao leitor que os casos apresentados são os mesmos que foram apresentados para o *software* anterior.

Assim, nas Fig. 5.17., 5.18. e 5.19. são apresentadas, respetivamente, a FCC, a Irregularidade e o Pedido de Informação.

The screenshot displays a software interface for a Quality Control Certificate (FCC) titled "FCC - FCC IMPERM. COM TELAS BETUMINOSAS".

**Table of Inspection Points:**

# PONTO DE CONTROLO	INSPEÇÃO	CRITÉRIO	PISA
#1 TRABALHOS PRELIMINARES: ESTADO DO SUPORTE	VISUAL	SECO, LIMPO E ISENTO DE ASPERZES E RESSALTOS	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]
#2 TRABALHOS PRELIMINARES: CONCORDÂNCIA DAS SUPERFÍCIES DAS COBERTURAS COM OS PARÂMETROS VERTICAIS	VISUAL	CONCORDÂNCIAS ARREDONDADAS OU CHAVINADA	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]
#3 TRABALHOS PRELIMINARES: IMPREGNAÇÃO SUPERFICIAL DE PRIMÁRIO BETUMINOSO	VISUAL	ENVOLVER TODO O SUPORTE QUANDO APLICÁVEL	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]
#4 APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: LIGAÇÃO DA 1ª MEMBRANA AO SUPORTE	VISUAL	ADERÊNCIA ATRAVÉS DE VULCANIZAÇÃO CONFORME DOCUMENTO DE APLICAÇÃO	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]
#5 APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: SOBREPÓSICÃO DE MEMBRANAS	VISUAL	LIGAÇÃO COM SOBREPÓSICÃO ≥ 10 CM POR VULCANIZAÇÃO. A SOLDADURA DEVE SER EXECUTADA POR FORMALA QUE REFLUA PELO BORDO DAS JUNTAS DE SOBREPÓSICÃO UMA PEQUENA QUANTIDADE DE BETUME FUNDIDO RESULTANTE DO SEU AQUECIMENTO	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]
#6 REMATES COM ELEMENTOS EMERGENTES/REIMATE CONFORME FORMADOR CONSTRUCTIVO APLICÁVEL	VISUAL	REIMATES PROTEGIDOS COM GÓLAS, COLADOS POR SOLDADURA POR MEIO DE CHAMA CONFORME DOCUMENTO DE APLICAÇÃO	Registo: [input] [X] N/A [input checked="checked" type="checkbox"] Observações: [input]

**Project Details (Right Sidebar):**

- Título: FCC IMPERM. COM TELAS BETUMINOSAS
- Localização: A > Piso 0
- Elementos: P/A
- Início dos Trabalhos: 2020-11-06
- Prazo: 2020-11-06
- Entidade: TIB
- Especialidade: PROMGRAND, IMPERMEABILIZAÇÕES
- Tarefa: TELA BETUMINOSA EM PAVIMENTO TÉRI
- Atribuído a: [input]
- Outras informações: Zona, Piso
- Notificações: Normal, Prioridade, Alertas
- Imprimir: [input checked="checked" type="checkbox"/>

**Attachments (Anexos):**

- Fotografias: [Anexar]
- 6 photographs showing construction details of the waterproofing process, each with a file name and timestamp.

**Comments (Comentários):**

Escreva aqui um comentário/mensagem: [input]

Buttons at the bottom: Duplicar, Verificado, Gravar

Fig. 5.17. – FCC de Impermeabilização de Pavimentos Têrreos com Telas Betuminosas.

### Irregularidade ✕

**Título**  
BETÃO DO PAV. TÉRREO - BLOCO B

---

**Criado por**  
CÁTIA HENRIQUES

**Atribuído a**  
Novo Utilizador

Normal  
⚠  
**Prioridade**

🔔  
**Alertas**

📍  
1  
**Notificações**

🖨  
**Imprimir**

**Anomalias / Medidas Corretivas**

---

Não foi cumprido o plano de juntas. Em certos locais, houve juntas de retração que não foram serradas (entre os pilares e zona técnica). O corte do restante pavimento foi realizado dia 6 de novembro. ✔

✂ Cortar assim que possível. (@CÁTIA HENRIQUES) (@CÁTIA HENRIQUES) Conforme ✔

+ adicionar medida corretiva

+ adicionar anomalia

**Motivo, Impacto e Responsabilidade**

---

MOTIVOS

+ adicionar motivo(s)

---

IMPACTOS ✎

---

RESPONSABILIDADES

Pode preencher este campo com as observações que pretender ✎

**Observações**

---

Pode preencher este campo com as observações que pretender ✎

**Anexos** Anexar

---

**Fotografias**



P\_20201110\_110905\_vHDR\_

📅 04/01/2021 23:45:44



P\_20201110\_110853\_vHDR\_ B

📅 04/01/2021 23:45:45

**Comentários**

---

Escreva aqui um comentário/mensagem ➤

**Prazo** 2020-11-11 📅

**Entidade** PAVIESTE ▼

---

**Especialidade** PROMGRANJO, PAV. TERREOS ▼

**Tarefa** PAVIMENTO TÉRREO ▼ +

---

**Localização** A > Piso 0 ▼ +

**Tipos de Elemento** ▼

**Elemento** PO A, B, C ▼ +

Marcar Localização

Duplicar

Eliminar

Gravar

Fig. 5.18. – Irregularidade no Pavimento Térreo.

### Pedido de Informação

**Título**  
PE.91 PUNÇOAMENTO PISO 2 BLOCO D

---

**Criado por**  
CÁTIA HENRIQUES

**Atribuído a**  
Novo Utilizador

Normal

Prioridade

Alertas

Notificações 1

Imprimir

**Prazo** 2020-10-30

**Entidade** DASER

**Especialidade** PROMGRANJO. BETÃO EM ELEME

**Tarefa** BETÃO ARMADO EM LAJES

**Localização** D > Piso 2

**Tipos de Elemento**

**Elemento** LAJE PISO 2 BLOCO D

Marcar Localização

**Pedidos de Esclarecimentos / Respostas**

27 Outubro 2020. Após iniciar a preparação da Laje do Piso 2 do Bloco D verificou-se que o punçoamento não está explícito em certos pontos do desenho de projeto. Abaixo segue uma imagem com a identificação e descrição das 3 situações verificadas. 1 - Pilares que terminam no piso de baixo e marca punçoamento. Confirmar se é para aplicar (assinalado a verde); 2 - Punçoamento não limitado (assinalado a vermelho); 3 - Qual a necessidade de armadura de punçoamento uma vez que não temos pilar (assinalado a azul). (@CÁTIA HENRIQUES) (@CÁTIA HENRIQUES)

30 Outubro 2020

Analizado o pedido de esclarecimento PE.91, transmitimos a resposta da Estabilidade:

**R** 1 - Pilares que terminam no piso de baixo e marca punçoamento. Confirmar se é para aplicar (assinalado a verde)  
A400: O pilar P7 termina sob a laje do piso em questão pelo que o pormenor de punçoamento é válido e aplicável.

2 - Punçoamento não limitado (assinalado a vermelho);  
A400: Para fazer o fecho da geometria do mesmo falta a linha assinalada na imagem abaixo. A sua implantação foi realizada considerando que o mesmo está alinhado pela face inferior do punçoamento do lado direito.

3 - Qual a necessidade de armadura de punçoamento uma vez que não temos pilar (assinalado a azul),  
A400: O pilar P7 termina sob a laje do piso em questão pelo que o pormenor de punçoamento é necessário.

+ adicionar ponto

**Anexos** Anexar

**Fotografias**



PE.91 Punçoamento P2  
Edif. D (1)

03/01/2021 17:21:31



PE.91 Punçoamento P2  
Edif. D (2)

03/01/2021 17:21:31

**Comentários**

Escreva aqui um comentário/mensagem ➤

Duplicar

Eliminar

Gravar

Fig. 5.19. – Pedido de Informação acerca da armadura de punçoamento.

### 5.1.2.3. Lista de Assuntos

Neste separador, e como referido no capítulo anterior, é possível consultar todos os assuntos criados independentemente do estado em que se encontram. Na Fig. 5.20. é possível observar alguns dos 37 assuntos criados.

Assunto	Nome	Estado	Criado Por	Atribuído a	Aberta	Início	Prazo	Fecho
Ficha de Controlo de Conformidade	#63 FCC CAPOTO	Finalizado				30-11-2020	30-11-2020	17-12-2020
Ficha de Controlo de Conformidade	#60 FCC ALVENARIAS	Finalizado				30-11-2020	30-11-2020	04-12-2020
Pedido de Informação	#56 PE.91 PUNÇAMENTO PISO 2 BLOCO D 2 BLOCO D	Verificado				27-10-2020	27-10-2020	30-10-2020
Ficha de Controlo de Conformidade	#73 FCC IMPERM. COM TELAS BETUMINOSAS:TUMINOSAS	Finalizado				26-10-2020	26-10-2020	26-10-2020
Ficha de Controlo de Conformidade	#61 FCC BETONILHA	Finalizado				24-11-2020	24-11-2020	09-12-2020
Ficha de Controlo de Conformidade	#78 FCC SOLEIRAS E PEITORIS	Finalizado				24-11-2020	24-11-2020	30-11-2020

Fig. 5.20. – Lista de Assuntos.

### 5.1.2.4. Relatório Diário de Obra

No que diz respeito aos Diários de Obra, foram realizados 31 diários. No entanto, devido à quantidade de trabalhos observados por dia e devido à complexidade das equipas de trabalho, apenas foram registadas, em cada diário, as condições meteorológicas, as tarefas realizadas no decorrer do dia, o estado das mesmas e a visão geral da empreitada face ao planeamento e aos prazos.

Na figura 5.21. é possível observar a aparência do painel dos diários, no caso para o mês de Dezembro.

Dezembro 2020						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13

Fig. 5.21. – Relatórios Diários de Obra emitidos no mês de Dezembro.

Na figura seguinte é possível visualizar um dos Diários de Obra publicados. No Anexo 2 encontra-se um outro relatório, referente a outro dia em obra, em formato .pdf.

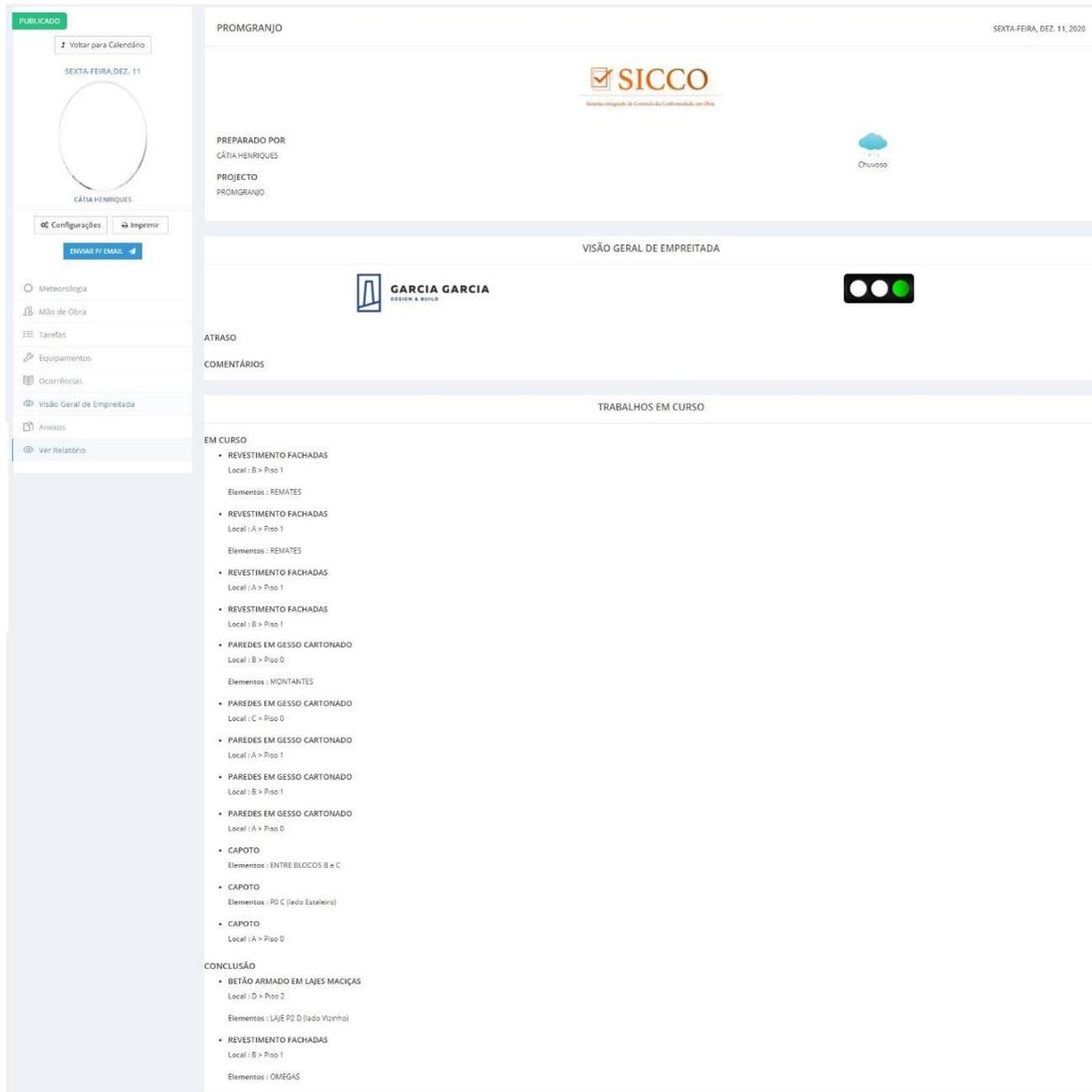


Fig. 5.22. – Relatório Diário de Obra.

### 5.1.2.5. Arquivo

As ficheiros que são possíveis de encontrar neste separador, à semelhança do *software* anterior, dizem respeito ao conjunto de documentos e imagens que foram anexados ao projeto.

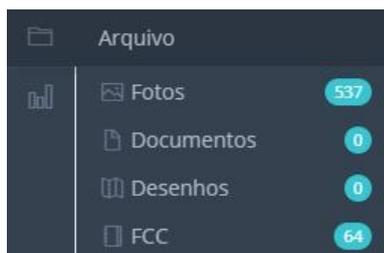


Fig. 5.23. – Separador “Arquivo”.

### 5.1.2.6. Relatórios

Tal como apresentado no capítulo anterior, podem ser gerados dois tipos de relatórios, Relatórios de Conformidade e Relatórios Semanais. Para o caso em estudo foi gerado um de cada um destes relatórios e são relativos ao último mês em que o autor esteve presente em obra. Estes relatórios encontram-se no Anexo 2.

### 5.1.3. BALANÇO FINAL

De forma a sintetizar e deixar claro todos os trabalhos acompanhados no decorrer da presente dissertação e contabilizar o número de documentos preenchidos e gerados, são apresentadas de seguida três tabelas resumo.

Na Tabela 5.2. é possível observar o número de vezes que cada uma das fichas de controlo de conformidade foi utilizada, em cada um dos *software* em análise.

Tabela 5.2. – Número de FCC criadas e preenchidas em cada *Software*.

<b>FCC</b>	<b>FIELDWIRE</b>	<b>SICCO</b>
Alvenarias	4	4
Betão Armado	7	7
Betonilha	1	1
Capoto	3	3
Gesso cartonado	4	4
Telas Betuminosas	2	2
Pavimentos Térreos	3	3
Soleiras e Peitoris	7	7
Terraplanagem	1	1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

No que diz respeito aos restantes documentos, nas Tabelas 5.3. e 5.4. é, à semelhança da tabela anterior, possível observar o número de documentos preenchidos e emitidos nos dois *software*.

Tabela 5.3. – Número de outros documentos preenchidos e emitidos no FIELDWIRE.

<b>Documentos</b>	<b>Número de documentos preenchidos</b>
Bam	2
Não Conformidades	3
Pedidos de Esclarecimento	2
<b>Total</b>	<b>7</b>

Tabela 5.4. – Número de outros documentos preenchidos e emitidos no SICCO.

Documentos	Número de documentos preenchidos
Pedidos de Informação	2
Irregularidades	3
Relatório Diário de Obra	31
Relatórios de Conformidade	1
Relatórios Semanais	1
<b>Total</b>	<b>36</b>

## 5.2. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SOFTWARE

Antes da análise comparativa importa primeiro analisar as vantagens e desvantagens de cada um deles de forma individual.

### 5.2.1. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO FIELDWIRE

#### 5.2.1.1. Vantagens

Na perspetiva do utilizador, destaca-se a facilidade de utilização desde *software*. É muito intuitivo e em todos os separadores contém vídeos de demonstração caso surjam dúvidas durante a sua utilização.

A grande mais valia desde *software* são os formulários. O utilizador consegue criar vários modelos de documentos. No decorrer desta dissertação foram criados quatro mas poderiam ter sido criados muitos mais como por exemplo um modelo a preencher para as Atas de Reunião.

Salienta-se ainda a possibilidade de assinar documentos digitalmente fazendo com que se perca menos tempo à espera de validações e autorizações.

Uma outra vantagem é ser possível a organização de pastas de acordo com as necessidades e métodos de organização da empresa.

O leque alargado de plataformas disponíveis para a utilização do *software* (Web, Android, iOS ou App para Computador) é também uma mais valia sendo que dessa forma cada utilizador pode utilizar a plataforma que lhe for mais conveniente e aceder ao *software* em tempo real. Permite ainda a sua utilização em modo *offline*.

No que diz respeito aos ficheiros carregados no projeto, é possível fazer anotações como realçar através de formas geométricas ou sinalizações e criar caixas de texto. Esta ferramenta é possível de utilizar tanto nos ficheiros em formato .pdf como em ficheiro de imagem.

Relativamente aos desenhos carregados no *software*, o sistema permite o carregamento simultâneo e deteta a numeração das páginas, faz uma catalogação de versões e avisa em caso de conflito.

O facto de o *software* permitir a comunicação e a partilha de documentos em tempo real entre todos os intervenientes permite que, aquando da realização das Telas Finais haverá informação detalhada de forma a que sejam realizadas com rigor.

No que diz respeito às tarefas, o responsável pelo controle dos trabalhos em obra tem acesso atualizado ao planeamento, a todas as tarefas a serem desempenhadas e à lista de pendências permitindo assim criar rotinas de trabalho e de inspeção.

A importação de tarefas também é uma funcionalidade muito útil uma vez que feita a importação é possível documentar e organizar o planeamento para as semanas seguintes.

É ainda importante referir que é possível gerar relatórios de tarefas personalizados, como se pôde observar no capítulo 4, e fazer o seu agendamento e envio automático para os elementos pré-definidos. O facto de ser possível fazer o agendamento é uma mais valia porque evita esquecimentos e é menos uma preocupação para o responsável que tem de os realizar.

#### 5.2.1.2. Desvantagens

Como em qualquer *software*, qualquer que seja o seu propósito, há sempre melhorias a serem feitas ao que já existe e está programado. Assim, passa-se a analisar as desvantagens.

No que toca à organização de pastas, é impossível a criação de subpastas.

Quanto ao modo de comparação de plantas, não é possível alterar a escala das plantas. Isto implica que todos os desenhos precisam de estar no mesmo esquema de escala e layout para poderem ser comparados eficientemente.

No que diz respeito aos modelos 3D, apenas permite o carregamento de ficheiros .ifc.

Relativamente ao carregamento dos restantes ficheiros no *software*, se o utilizador estiver a utilizar a app para o computador e se estiver ligado em simultâneo a um servidor VPN ocorrem erros de carregamento. No entanto, se o *software* estiver a ser utilizado no browser o erro já não acontece.

Nos formulários, o único inconveniente detetado foi o limite de colunas permitido aquando da criação de uma tabela sendo que o limite são 8. O autor tentou criar um formulário para a receção do betão baseado no excel utilizado pela empresa, que continha 17 colunas, pelo que não foi possível a criação desse documento.

### 5.2.2. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SICCO

#### 5.2.2.1. Vantagens

Tal como no *software* anterior, existem várias vantagens na utilização deste tipo de *software* que passam a ser mencionadas de seguida.

Ser possível aceder ao *software* em tempo real através de um aparelho móvel facilitando as visitas à obra.

No que diz respeito aos mais variados trabalhos a acompanhar na execução de uma empreitada, é uma mais valia a possibilidade das fichas serem importadas em formato excel partindo de um modelo pré-definido pelo *software*.

Ainda relacionado com as FCC, é interessante o facto de ser possível definir vários níveis de controlo para os diferentes pontos de controlo. É um fator importante quando ao longo do dia há várias inspeções a realizar e desta forma o responsável terá em conta os aspetos fulcrais a validar para que a tarefa seja classificada como bem executada.

O facto de em todos os assuntos ser definido um prazo faz com que esses assuntos apareçam permanentemente no painel principal até que estejam concluídos. Esta funcionalidade é útil porque ajuda a criar rotinas de inspeção e agendamento de tarefas. No caso de ter de ser alterado o prazo por reajustamento do planeamento é de fácil modificação.

A possibilidade de o utilizador poder anexar qualquer tipo de documento aos assuntos, quer em formato .pdf quer em formato de imagem, é uma mais valia sendo que, num só lugar é possível encontrar toda a informação relativa ao assunto em questão.

Outra vantagem é a opção de fazer anotações nos ficheiros de imagem como realçar através de formas geométricas ou sinalizações e criar caixas de texto.

Relativamente às não conformidades, é útil que o registo e acompanhamento se faça num só lugar evitando a perda de informação. O facto de poder atribuir responsabilidades pelas não conformidades e ficarem registadas também é uma funcionalidade importante, principalmente quando causam retrabalhos ou falta de qualidade no produto final.

Uma outra vantagem deste *software* é facilitar a comunicação em tempo real entre todos os intervenientes, desde o Dono de Obra, aos Projetistas, equipa responsável pela empreitada ou Equipa de Fiscalização.

O facto de ser possível extrair todos os assuntos criados em formato .pdf também é vantajoso de forma a que possam ser enviados a pessoas que não têm acesso à plataforma.

Por fim, o elemento de destaque deste *software*, é a possibilidade de gerar Relatórios Diários de Obra. É uma ferramenta muito importante, principalmente para o Diretor de Obra. Esta funcionalidade está muito bem conseguida uma vez que o relatório é bastante detalhado.

Salienta-se ainda que para além dos Diários de Obra, a possibilidade de gerar relatórios acerca das conformidades e resumos semanais é uma ferramenta útil de forma que haja registo dos acontecimentos em obra.

#### 5.2.2.2. Desvantagens

Tal como aconteceu no *software* anterior, comparativamente às vantagens mencionadas, o número de desvantagens detetadas é bastante menor. Ainda assim é importante evidenciá-las.

O facto de se tratar de uma aplicação Web origina a que seja, por vezes, necessário fazer *refresh* e repetir o que foi feito.

Outra desvantagem é o facto de que não dá para criar novos documentos ou assuntos para além dos cinco já programados. Seria interessante a possibilidade de realizar receção e aprovação de materiais.

Por fim, na secção das “Plantas” pode ser necessário reintroduzir várias vezes os mesmos ficheiros. Por exemplo, as plantas de arquitetura contêm muita informação e são uteis para os mais variados trabalhos a executar. O facto de serem criadas pastas automaticamente para cada tarefa faz com essas plantas tenham de ser repetidamente introduzidas provocando perda de tempo, que poderia ser evitada.

#### 5.2.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS SOFTWARE

Após a análise das vantagens e desvantagens de cada um dos *software*, o próximo passo é a comparação entre eles. De forma a estabelecer essa comparação serão avaliados vários aspetos e funcionalidades tendo em conta os seguintes fatores:

- Possibilidade de realizar determinadas operações;
- Tempo despendido nas operações;
- Precisão dos dados recolhidos e gerados;
- Acesso à informação.

Os aspetos e funcionalidades avaliados nesta comparação resultam do somatório das vantagens e desvantagens mencionadas acima. Assim, e de forma a obter uma classificação foi definida uma escala de 0 a 10 em que zero não satisfaz as necessidades e dez satisfaz completamente. A classificação média obtida encontra-se na Tabela 5.5..

Tabela 5.5. – Tabela comparativa de *Software*.

<b>Funcionalidades</b>	<b>FIELDWIRE</b>	<b>SICCO</b>
Interface intuitiva e de fácil utilização	9	7
Variedade de Plataformas (web, android, iOS, app computador)	10	6
Fácil comunicação entre intervenientes	10	9
Organização e Criação de pastas	8	6
Catalogação e Verificação de versões dos desenhos	9	6
Fazer anotações nos desenhos	10	8
Formulários e Criação de novos documentos/assuntos	9	5
Níveis de controlo nas FCC	5	8
Classificar as tarefas por prioridades	9	5
Relatório de Tarefas	8	9
Criação de Rotinas de inspeção	9	9
Diários de Obra	7	10
Relatório de Conformidade	5	10
<b>Média Final</b>	<b>8,31</b>	<b>7,54</b>

Tendo em conta as médias finais obtidas pode-se concluir que os dois *software* se encontram ao mesmo nível de satisfação. No entanto, ao analisar as classificações de forma individual, ou seja, analisando cada aspeto e funcionalidade individualmente, a conclusão é díspar. Isso deve-se ao facto de os *software* terem sido criados com propósitos diferentes. Enquanto que o SICCO foi pensado e criado especificamente para ser aplicado em obras de Engenharia Civil, mais concretamente de forma a auxiliar o controlo de conformidade e qualidade, o FIELDWIRE foi criado com o propósito de responder às necessidades de várias indústrias. Esta diferença de propósito faz com que o FIELDWIRE, ao invés do SICCO, seja muito mais personalizável às necessidades e objetivos do utilizador. Por outro lado, o SICCO consegue responder melhor às necessidades exigidas no caso prático em questão.

### 5.3. COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE CONTROLO PRATICADOS PELA EMPRESA E O CONTROLO VIA SOFTWARE

Feita a análise comparativa entre os dois *software*, falta compreender se o uso destes *software* satisfaz as necessidades do controlo praticado pela empresa. Desta forma, os métodos de controlo a serem comparados são os descritos no capítulo 3. O método de comparação utilizado será o mesmo que foi aplicado na comparação entre os dois *software* pelo que o sistema de classificação também será igual.

#### 5.3.1. CONTROLO DE PRAZOS

No que diz respeito ao controlo de prazos, os dois métodos são semelhantes e funcionam. Em ambos os métodos a introdução de tarefas é intuitiva, é fácil fazer alteração de prazos, materiais ou de interdependências entre tarefas e permitem adicionar recursos como por exemplo a mão de obra ou equipamentos.

Contudo, com os *software* utilizados na presente dissertação, ao invés de *software* como o MS Project, todas as alterações ficam disponíveis para todos os intervenientes em tempo real de forma a que toda a equipa de obra trabalhe com informação atualizada. Por essa mesma razão foi dada uma classificação ligeiramente superior ao controlo realizado através de software informático, possível de observar na Tabela 5.6..

Tabela 5.6. – Comparação de métodos relativos ao controlo de prazos.

	Método da Empresa	Uso de Software Informático
Planeamento (a 4 semanas)	8	9
Balizamentos mensais	8	9
<b>Média Final</b>	8	9

#### 5.3.2. CONTROLO DE QUALIDADE E CONFORMIDADE

Tendo em conta os resultados obtidos, possíveis de visualizar na Tabela 5.7., é de fácil perceção de que a diferença se deve essencialmente ao fluxo de informação e ao suporte utilizado.

Durante o período de estadia em obra foi possível observar que, no que diz respeito às FCC e às rotinas de inspeção, foi sempre realizada uma vistoria constante, atenta e exigente quanto aos trabalhos executados mas não havia registo para além do registo fotográfico.

No que diz respeito aos BAM, o método utilizado pela empresa peca apenas pela praticidade do processo. É preenchido a computador e tanto o BAM como os documentos de conformidade ficam armazenados na rede VPN. No entanto, o BAM é um documento que precisa de assinaturas de muitos intervenientes. Neste pormenor os softwares são fundamentais por várias razões. Podem ser preenchidos na plataforma, anexados os documentos de conformidade e há a possibilidade de assinar digitalmente. Esta última funcionalidade faz com o processo de validação destes mesmos documentos seja extremamente mais rápido.

No que diz respeito ao Pedidos de Esclarecimento, tal como explicado no capítulo 3, o método utilizado pela empresa é o email. O método utilizado é relativamente eficaz mas havendo a possibilidade de todos os intervenientes estarem adicionados ao projeto num *software* como os que foram utilizados nesta

dissertação, a comunicação entre os mesmos seria muito mais eficaz uma vez que todos eles teriam acesso imediato e permanentemente atualizado em tempo real fazendo com que a informação flua com mais naturalidade, a resposta ao pedido encontrar-se-ia no mesmo documento e não haveria perdas se informação.

Salienta-se ainda que em alguns destes documentos são necessárias assinaturas do Dono de Obra, do Diretor de Obra ou da Fiscalização. A possibilidade de serem utilizadas assinaturas digitais nos *software* faz com que o processo de validação destes mesmos documentos seja extremamente mais rápido.

Tabela 5.7. – Comparação de métodos relativos ao controlo de qualidade e conformidade.

	<b>Método da Empresa</b>	<b>Uso de Software Informático</b>
PMM / FCC	6	9
Rotinas de Inspeção e Ensaaios	7	9
Não Conformidades	8	9
BAM	7	9
Pedidos de Esclarecimento	8	9
<b>Média Final</b>	<b>7,2</b>	<b>9</b>

### 5.3.3. CONTROLO ADMINISTRATIVO

Por fim, no que diz respeito ao controlo administrativo, é possível observar pela Tabela 5.8. que ambos os métodos receberam classificações altas dependendo do parâmetro a avaliar.

No que diz respeito ao Diário de Obra a diferença na classificação é significativa e deve-se ao facto de que na realidade, o Diário de Obra realizado utilizando o método da empresa não está tão completo quando deveria. Neste caso, as vantagens da utilização de um *software*, como os utilizados no decorrer desta dissertação, são óbvias. Tal como se pôde observar, ao utilizar um *software* tem-se a vantagem de haver ligação entre funcionalidades. Por exemplo, no *software*, ao adicionar uma tarefa fica registada informação acerca da entidade executante, do prazo, da mão de obra e dos equipamentos necessários para a sua conclusão. Estas tarefas podem relacionar-se com as FCC preenchidas e consequentemente com as irregularidades e atrasos. Ou seja, juntando apenas estas duas funcionalidades o Diretor de Obra tem reunida grande parte da informação necessária à realização do Diário de Obra e de forma automática.

Relativamente ao Briefing Diário, às Reuniões de Obra e Atas de Reunião, a classificação é semelhante. A ligeira diferença deve-se ao facto de que, em vez de a empresa estar a utilizar duas plataformas informáticas poderia utilizar apenas uma facilitando a gestão documental.

No que diz respeito à gestão documental, o método adotado pela empresa tem uma classificação ligeiramente superior devido ao facto dos *software* ainda não estarem bem desenvolvidos ao nível da encriptação. Tal como mencionado no capítulo 3, a empresa ter um servidor VPN que responde melhor ao nível da segurança.

Tabela 5.8. – Comparação de métodos relativos ao controlo administrativo.

	<b>Método da Empresa</b>	<b>Uso de Software Informático</b>
Diário de Obra	6	9
Briefing Diário, Reuniões de Obra e Atas de Reunião	7	9
Gestão Documental	9	7
<b>Média Final</b>	<b>7,33</b>	<b>8,33</b>

#### 5.3.4. AVALIAÇÃO FINAL

Tendo em conta as avaliações realizadas acima conclui-se que o uso de *software* como o FIELDWIRE e o SICCO trazem grandes vantagens, principalmente no que toca ao controlo de qualidade e conformidade em obra e ao planeamento da mesma.

As principais vantagens do uso de software e da digitalização de processos são as seguintes:

- O suporte digital facilita o registo e armazenamento da informação;
- Melhor fluxo de informação uma vez que todos os intervenientes têm acesso à informação atualizada em tempo real;
- Menos gastos em recursos e em tempo;
- Menos perdas de informação;
- Validação de documentos quase instantânea graças às assinaturas digitais;
- Na perspetiva do Encarregado Geral da Obra é uma ferramenta útil para informar as equipas acerca das tarefas que têm de executar e para as manter atualizadas de possíveis alterações;
- Na ótica da Direção de Obra é útil para fazer o planeamento e o balizamento das tarefas assim como estar permanentemente atualizado das tarefas que estão a ser executadas e comunicar diretamente com os responsáveis das mesmas.

# 6

## CONCLUSÕES

### 6.1. CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS

Os principais objetivos desta dissertação, traçados no capítulo da introdução, consideram-se conseguidos. Relembrem-se, de forma sucinta, que os objetivos definidos se centravam na utilização e comparação de dois *softwares* informáticos e avaliar se permitiam aplicar todos os métodos de controlo utilizados pela empresa.

As primeiras semanas de trabalho serviram para reunir todas as informações relativas à obra, perceber quais os métodos utilizados pela empresa e quais desses métodos poderiam ser implementados nos *software* para posterior avaliação.

Durante o período de utilização dos dois *software*, cuja utilização foi em simultâneo, houve, por parte da autora, bastante pesquisa e reuniões com os responsáveis de modo a tirar o máximo proveito dos mesmos e de forma a tentar utilizar o máximo de funcionalidades possíveis tendo em conta a envergadura da obra acompanhada.

Relembra-se, de forma sucinta, na Tabela 6.1. os documentos e ações realizadas.

Tabela 6.1. – Resumo dos documentos preenchidos.

	FIELDWIRE	SICCO
Documentos preenchidos (BAM, FCC, Não Conformidades e Pedidos de Esclarecimento)	39	37
Relatórios gerados		31 Diários Obra e 2 Relatórios
<b>Total</b>		<b>109</b>

Assim, considera-se que os *software* foram explorados de forma a se poder afirmar que de facto, apesar de algumas limitações, o uso deste tipo de ferramentas no desenrolar de uma obra é uma mais valia.

## 6.2. DIFICULDADES SENTIDAS

No que se refere às dificuldades sentidas no decorrer deste processo, destaca-se desde já o curto espaço de tempo disponível para a realização deste trabalho que acabou por inviabilizar a aplicação da totalidade das FCC criadas.

Um aspeto muito negativo é o facto da autora ter sido a única utilizadora dos *software* no que diz respeito ao projeto em estudo. A grande vantagem da utilização destes *software* é a interação e partilha de informação em tempo real entre vários intervenientes. Foi perceptível a possibilidade dessa interação, no entanto não foi posta em prática.

O último obstáculo a mencionar é o facto das versões utilizadas serem versões “piloto”. No FIELDWIRE, por ser uma versão de teste, havia funcionalidades que não estavam disponíveis. No que diz respeito ao SICCO, as dificuldades passaram por não dar para editar datas de prazo. Essa dificuldade foi ultrapassada uma vez que o autor do *software* resolveu os problemas à medida que surgiam.

## 6.3. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Tendo em conta as desvantagens encontradas nos *software* mencionadas no capítulo anterior e as dificuldades sentidas mencionadas acima, a autora propõe soluções ou desenvolvimentos de forma a colmatar essas lacunas.

- Gravação áudio e texto de forma a criar atas de reuniões;
- Colocação de câmaras com controlo remoto via *software* (giratórias, zoom e microfone);
- Possibilidade de, ao introduzir o MTQ, as tarefas serem adicionadas automaticamente ao planeamento;
- Possibilidade de, ao introduzir o MTQ, as FCC serem adicionadas automaticamente;
- Possibilidade de exportação das fichas e/ou formulários criados;
- Realização de Autos de Medição;
- Realizar Orçamentação;
- Elaboração de BAM e Receção de betão;
- Possibilidade de controlar a segurança em obra;
- Visão artificial através de câmaras de forma a detetar não conformidades ou anomalias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Matos, B., *A Construção e a Gestão de Projetos em Portugal*. Ordem dos Engenheiros: Espaço de Opinião, 2020.
- [2] <http://www.impic.pt/impic/pt-pt/relatorios-e-dados-estatisticos/relatorios-de-construcao>
- [3] Meseguer, Á., *Controlo e Garantia da Qualidade na Construção*. 1991
- [4] Tetik, M., Peltokorpi, A., Seppänen, O., Holmström, J., *Direct digital construction: Technology-based operations management practice for continuous improvement of construction industry performance*. Automation in Construction, 2019. 107.
- [5] Czarta, W., Gierszala, H., Pawlina, K., Urbańskac, M., *ICT for resource management and telematics in construction sites*. Procedia Engineering, 2017. 208: p. 27-34.
- [6] A. Szajewska, *Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology*. Procedia Engineering, 2017. 172: p. 1067-1072.
- [7] Darko, A., Chan, A. P. C., Adabre, M. A., Edwards, D. J., Hosseini, M. R., Ameyaw, E. E., *Artificial intelligence in the AEC industry: Scientometric analysis and visualization of research activities*. Automation in Construction, 2020. 112.
- [8] Li, C. T., Cheng, J. C. P., Chen, K., *Top 10 technologies for indoor positioning on construction sites*. Automation in Construction, 2020. 118.
- [9] Sun, J., Lei, K., Cao, L., Zhong, B., Wei, Y., Li, J., Yang, Z., *Text visualization for construction document information management*. Automation in Construction, 2020. 111.
- [10] David Arditi, H Murat Gunaydin, H., M., *Total quality management in the construction process*. International Journal of Project Management, 1997. 15(4): p. 235-243.
- [11] Sacks, R., Koskela, L., Dave, B., Owen, R., *The Interaction of Lean and Building Information Modeling in Construction*. Journal of Construction Engineering and Management, 2010. 136 (9): p. 968–980, ScienceDirect.
- [12] Chen, L., & Luo, H. (2014). *A BIM-based construction quality management model and its applications*. Automation In Construction, ScienceDirect.
- [13] Liu, Y, van Nederveen, S, & Hertogh, M. *Understanding effects of BIM on collaborative design and construction: An empirical study in China*, International Journal Of Project Management, ScienceDirect.
- [14] Khaja, M, Seo, J, & McArthur, J 2016, *Optimizing BIM Metadata Manipulation Using Parametric Tools*, Procedia Engineering, 145, ICSDEC 2016 - Integrating Data Science, Construction and Sustainability, p. 259-266, ScienceDirect.
- [15] Atkinson, R., *Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria*. International Journal of Project Management, 1999. 17(6): p. 337-342.
- [16] London, K., Pablo, Z., Gu, N., *Explanatory defect causation model linking digital innovation, human error and quality improvement in residential construction*. Automation in Construction, 2020. 123.

- [17] Golizadeh, H., Hon, C. K. H., Drogemuller, R., Hosseini, M. R., *Digital engineering potential in addressing causes of construction accidents*. Automation in Construction, 2020. 95: p. 284-295.
- [18] Pan, Y., Zhang, L., *Roles of artificial intelligence in construction engineering and management: A critical review and future trends*. Automation in Construction, 2020. 122.
- [19] Love, P. E. D., Matthews, J., *The 'how' of benefits management for digital technology: From engineering to asset management*. Automation in Construction, 2019. 107.
- [20] Heigermoser, D., Soto, B. G. de, Abbott, E. L. S., Chua, D. K. H., *BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management*. Automation in Construction, 2019. 104: p. 246-254.
- [21] QCON 1 Costa, Jorge Moreira, *Qualidade de um Produto ou Serviço*. Apontamentos da Unidade Curricular de Qualidade na Construção, SCC, FEUP, Porto, 2019.
- [22] ASCE 2 Arditi, D. and H.M. Gunaydin, *Total Quality Management in the Construction Process*. International Journal of Project Management, 1997. 15(4): p. 235-243.
- [23] Costa, J.L.d.S., *Controlo e Garantias da Qualidade: Aplicação a Edifícios de Habitação*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1994.
- [24] <http://www.lnec.pt/pt/servicos/marca-de-qualidade-lnec-mq-lnec/o-que-e-a-mq-lnec/>
- [25] Decreto-Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, Diário da República, 2009.
- [26] Rodrigues, R.C., *Metodologia de Fiscalização de Obras*. Apontamentos da Unidade Curricular de Fiscalização de Obras, SCC, FEUP, Porto, 2019.
- [27] Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, Diário da República, 2003.

# **ANEXO 1**

## **DOCUMENTOS DO FIELDWIRE**



## LISTAGEM DOS DOCUMENTOS ANEXADOS

	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
<b>A1.1.</b>	BAM Coletor de Aspiração	5
<b>A1.2.</b>	FCC Alvenaria e Ombreiras Piso 1 Bloco B	7
<b>A1.3.</b>	FCC Betão Armado Bloco H Piso 3	11
<b>A1.4.</b>	FCC Betonilha Piso 1 Bloco A	19
<b>A1.5.</b>	FCC Capoto Piso 0 Entre Blocos B e C	23
<b>A1.6.</b>	FCC Gesso Cartonado Piso 1 Bloco A	27
<b>A1.7.</b>	FCC Impermeabilização com Tela Betuminosa em Pavimento Térreo Piso 0 Bloco C	31
<b>A1.8.</b>	FCC Pavimento Térreo Bloco A	33
<b>A1.9.</b>	FCC Soleiras Piso 1 Bloco B	39
<b>A1.10.</b>	FCC Terraplanagem – Escavação na Zona da Chaminé Industrial	43
<b>A1.11.</b>	Não Conformidade - Placa “Habito” Partida Piso 0 Bloco A (Lado Escola)	47
<b>A1.12.</b>	PE 111 - Muretes Cobertura Bloco D	49



**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

### BAM #5

Descrição	BAM_1974_HID_013 - COLETOR ASPIRAÇÃO
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	20/07/2020

### DADOS

EMPREITADA	PROMGRANJO - RECONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO
ADJUDICATÁRIO	PROMGRANJO S.A.

### MATERIAL - PROJETO DE EXECUÇÃO

NOME	
CAPITULO	ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO
ARTIGO	1.3.4.1.

### MATERIAL PROPOSTO

NOME	COLETOR ASPIRAÇÃO INOX PRESS
FABRICANTE	ISOTUBI
FORNECEDOR	INDIMANTE
AMOSTRA	
REFERÊNCIA DA AMOSTRA	
DESCRIÇÃO DA AMOSTRA	COLETOR ASPIRAÇÃO INOX ( ALTERNATIVA AO FERRO FUNDIDO)

### DOCUMENTAÇÃO DE CONFORMIDADE

DECLARAÇÃO DO FABRICANTE	<input checked="" type="checkbox"/>
MARCAÇÃO CE	<input checked="" type="checkbox"/>
PRODUTO CERTIFICADO	<input checked="" type="checkbox"/>
DOC. HOMOLOGAÇÃO	<input type="checkbox"/>
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	<input checked="" type="checkbox"/>
CATÁLOGO	<input type="checkbox"/>

### ANEXOS

catalogo geral .pdf  
certificado certif .pdf  
certificado dvgw.pdf  
manual instalação.pdf

**PARECER DA FISCALIZAÇÃO**

CONFORME

DATA

**ASSINATURA DA FISCALIZAÇÃO**

**PARECER DO DONO DE OBRA**

CONDICIONADO

DATA

**ASSINATURA DO DONO DE OBRA**

**PARECER DO PROJETISTA**

NÃO CONFORME

DATA

**ASSINATURA DO PROJETISTA**

**OBSERVAÇÕES**

Observações

**FISCALIZAÇÃO**

**DATA DA ASSINATURA**

DATA

**DIREÇÃO DE OBRA**

**DATA DA ASSINATURA**

DATA

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



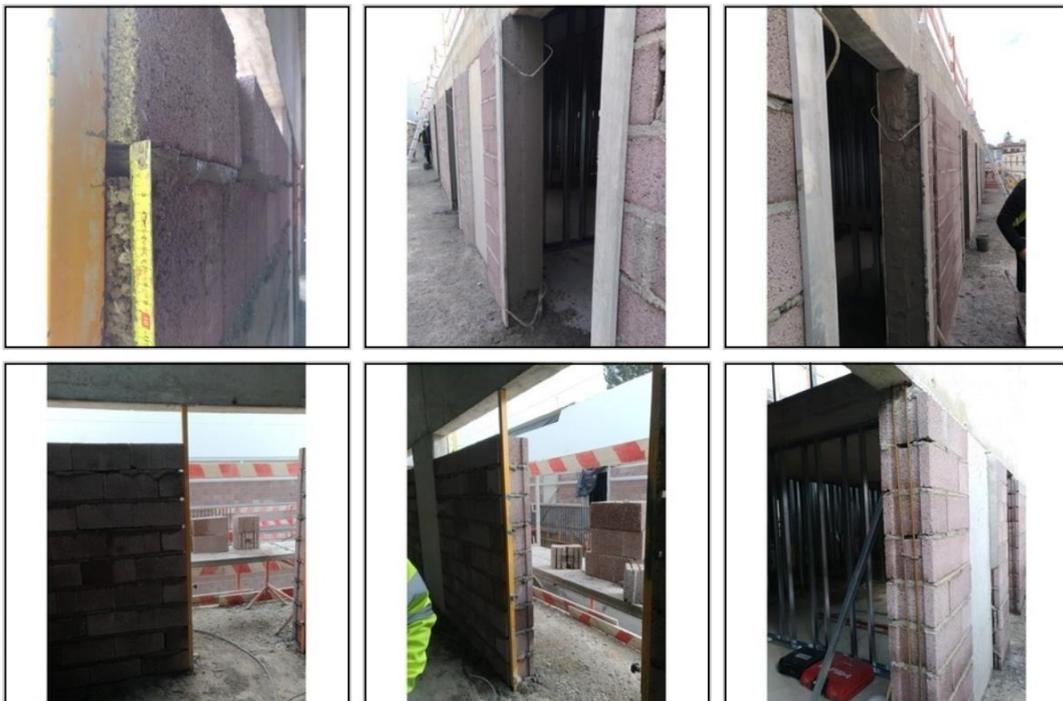
### FCC - ALVENARIAS #2

Descrição	ALVENARIA E OMBREIRAS PISO 1 BLOCO B
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	22/10/2020

### OBSERVAÇÕES

LOCAL
- Alvenaria dia 22 Nov Enchimento dia 6 Nov

### REGISTO FOTOGRAFICO





## 1. MARCAÇÃO DAS ALVENARIAS

### 1.1 .ALINHAMENTO, ESQUADRIA, LARGURA DOS VÁOS, LOCALIZAÇÃO E DIMENSÃO DAS ABERTURAS

De acordo com o projeto de execução +/- 1 a 5cm

## 2. EXECUÇÃO DA PAREDE

### 2.1. DIMENSÃO EM TOSCO

De acordo com o projeto de execução +/- 1cm

-

### 2.2. HORIZONTALIDADE DAS FIADAS

Desempenho visual

-

### 2.3. VERTICALIDADE DA PAREDE

De acordo com o projeto de execução +/- 3mm/m

-

---

#### 2.4. ESPESSURA DA PAREDE

---

Sem rebarbas e irregularidades  
20mm +/- 5mm

-

---

#### 2.5. ARMADURAS PARA VÃOS

---

Conforme definido no projeto ou  
aplicação de fixação mecânica de 3  
em 3 fiadas

### 3. PADIEIRA/OMBREIRA

---

#### 3.1. ALTURA DO VÃO

---

De acordo com o projeto de  
execução +/- 1cm

### 4. TRATAMENTO DE JUNTAS (FACE À VISTA)

---

#### 4.1. DIMENSÃO E PROFUNDIDADE

---

Junta nivelada, uniforme e  
completamente preenchida.  
Espessura de junta conforme  
especificação técnica



**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



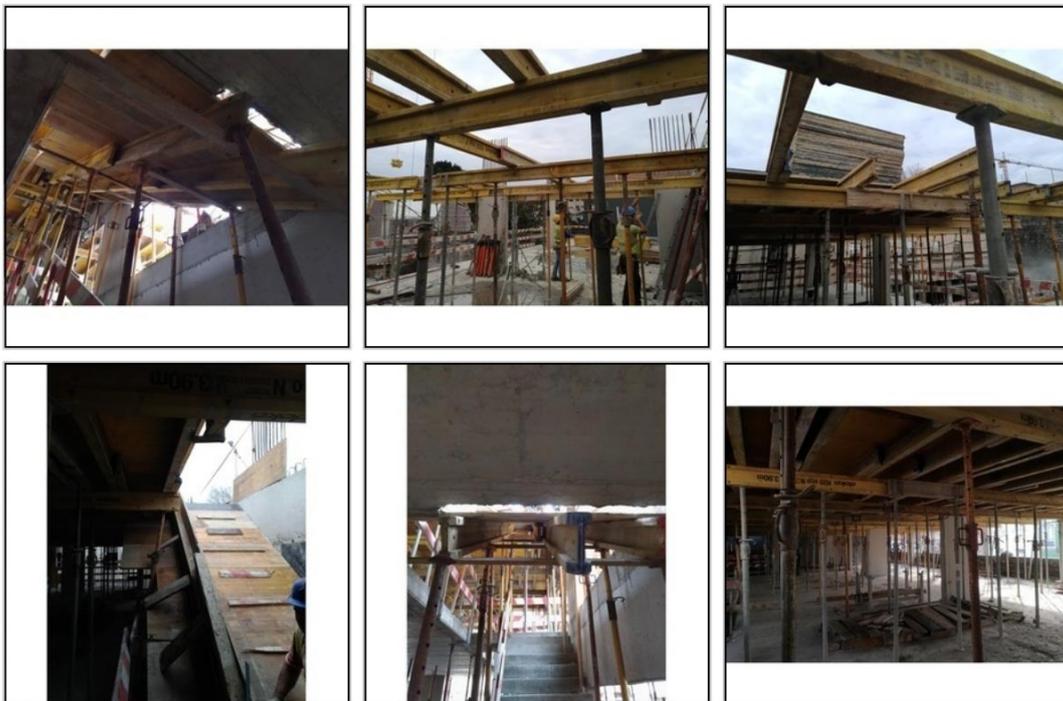
**FCC - BETÃO ARMADO #7**

Descrição	BLOCO H PISO 3
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	07/11/2020

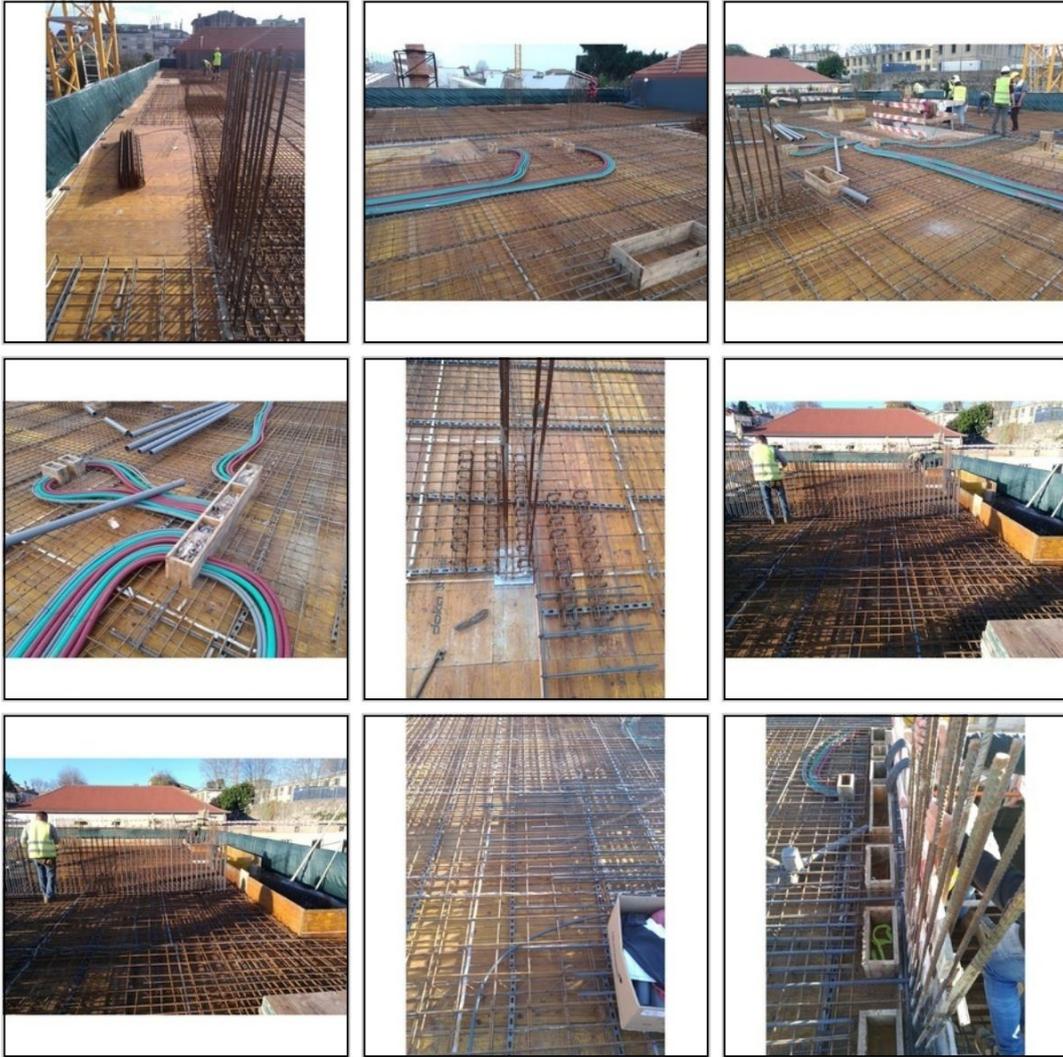
**OBSERVAÇÕES**

-  
-

**REGISTO FOTOGRÁFICO**











---

## 1. IMPLANTAÇÃO

### 1.1. ALINHAMENTOS

---

De acordo com projeto de execução   
+/- 1 cm

## 2. COFRAGEM

### 2.1. LIMPEZA

---

Não apresentar rugosidades nem buracos

-

### 2.2. APLICAÇÃO DE DESCOFRANTE

---

Em toda a superfície de contacto com o betão

-

### 2.3. DIMENSÃO DOS MOLDES

---

De acordo com o projeto de execução +/- 5mm

-

### 2.4. IMPLANTAÇÃO DOS MOLDES

---

De acordo com projeto de execução +/- 5 mm

-

### 2.5. VERTICALIDADE

---

De acordo com projeto de execução +/- 3 mm / m

-

---

#### 2.6. ALTIMETRIA

---

De acordo com projeto de execução   
+/- 5 mm

-

---

#### 2.7. CONTRA-FLECHA

---

De acordo com projeto de execução   
+/- 3 mm

---

### 3. ESCORAMENTO

---

#### 3.1. SEGURANÇA

---

Barreiras laterais e existência de linhas de vida quando aplicável

-

---

#### 3.2. ESPAÇAMENTO

---

De acordo com projeto de execução, com a ficha técnica do material e com o plano de escoramento

-

---

#### 3.3. DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS AO SOLO

---

Existência de bases para degradação das cargas ao solo

---

### 4. ARMADURA

---

#### 4.1. ALINHAMENTOS

---

De acordo com o projeto de execução +/- 1cm

-

---

#### 4.2. COLOCAÇÃO DOS ESPAÇADORES

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

#### 4.3. DIAMETRO DOS VARÕES

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

#### 4.4. COMPRIMENTO DOS VARÕES

---

Nunca inferior ao previsto no projeto

-

---

#### 4.5. COMPRIMENTO DOS EMPALMES

---

ou = ao definido no projeto de execução se não definido usar 50 x diâmetro

-

---

#### 4.6. AMARRAÇÃO ENTRE ELEMENTOS DA ARMADURA

---

Estabilidade do conjunto

---

### 5. RECEÇÃO DO BETÃO

---

#### 5.1. ENSAIO SLUMP

---

Conformidade com a classe de consistência

---

### 6. BETÃO DE LIMPEZA

---

#### 6.1. COTA / ALTURA DE BETÃO

---

De acordo com projeto de execução +/- 5 cm

---

### 7. BETÃO

---

#### 7.1. COTA / ALTURA DE BETÃO

---

De acordo com definido no projeto +/- 3 mm

-

---

#### 7.2. VIBRAÇÃO

---

Ausência de bolhas de ar. Estabilização altimétrica

-

---

#### 7.3. NIVELAMENTO

---

De acordo com projeto de execução. Pilares: +/- 30 mm

De acordo com projeto de execução. Vigas de Fundação: +/- 10 mm

De acordo com projeto de execução. Sapatas: +/- 15 mm

---

De acordo com projeto de execução. Vigas: +/- 5 mm / 10m

De acordo com projeto de execução. Lajes: +/- 5 mm / 3m

### 8. ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO BETÃO

---

7 Dias : De acordo com a NP EN 206.2007 emenda 1:2008  37,9

14 Dias : De acordo com a NP EN 206.2007 emenda 1:2009  40,5

28 Dias : De acordo com a NP EN 206.2007 emenda 1:2010  43

### 9. DESCOFRAGEM

---

#### 9.1. TEMPO MINIMO DE CURA

---

De acordo com projeto de execução, elemento a betonar e tipo de betão utilizado

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

### FCC - BETONILHA #2

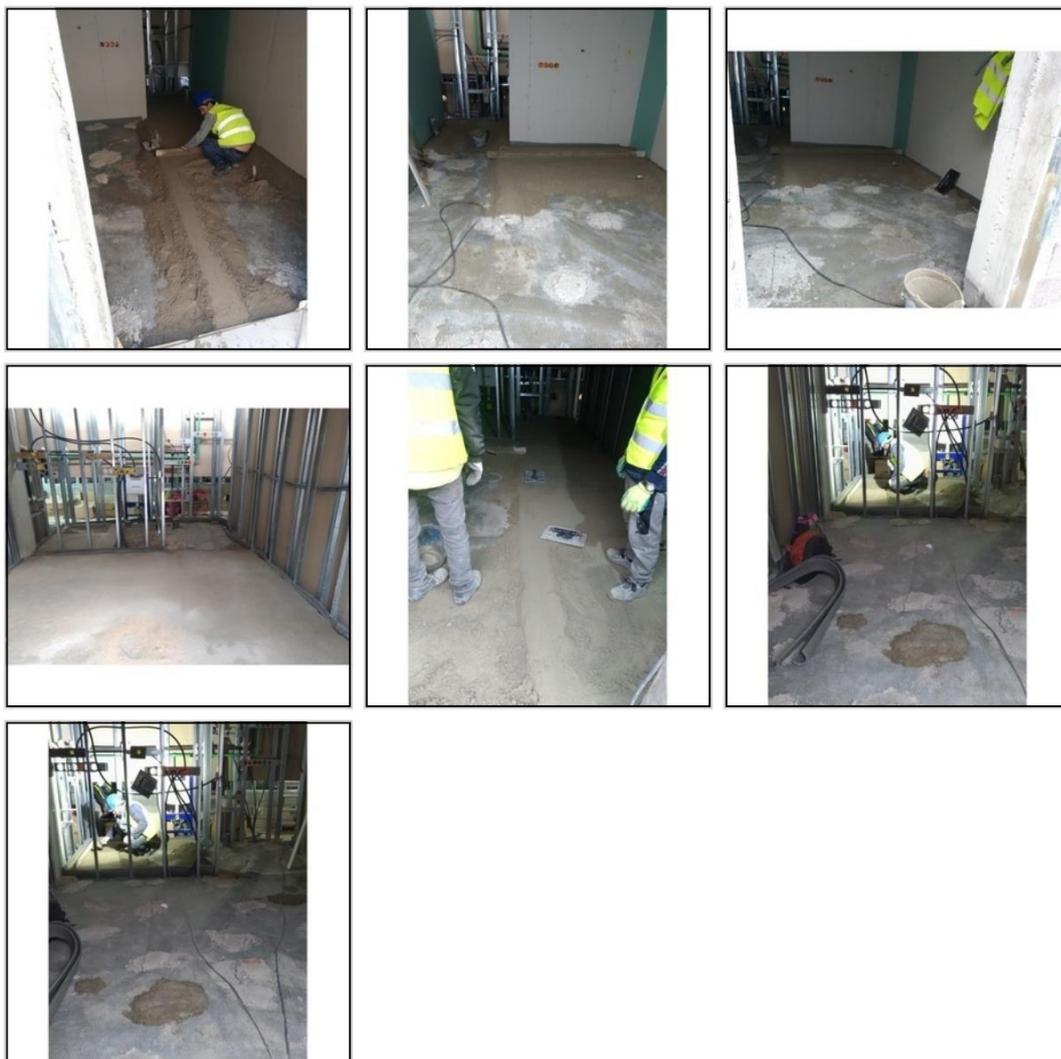
Descrição	PISO 1 BLOCO A
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	24/11/2020

### OBSERVAÇÕES

- Lado Escola  
24 a 26 Nov - Níveis e Tentos  
26 Nov a 2 Dez - Rede e Betonilha
- Lado B  
24 a 26 Nov - Níveis e Tentos  
3 a 9 Dez - Rede e Betonilha

### REGISTO FOTOGRAFICO





## 1 TRABALHOS PRELIMINAES

### 1.1 LIMPEZA DA SUPERFICIE

Inexistência de entulho e materiais soltos

## 2. COTAS DAS MESTRAS OU TENTOS

---

### 2.1. ALINHAMENTOS NIVEIS

---

De acordo com o projeto de execução +/- 3mm/m

## 3. BETONILHA

---

### 3.1. SUPERFICIE

---

Plana, rugosa, isenta de goma, poeiras, impurezas e outros materiais

-

---

### 3.2. RESISTENCIA

---

Segregada e sem fissuras

-

---

### 3.3. HORIZONTALIDADE. ACABAMENTO FINAL

---

De acordo com o projeto de execução +/- 2 mm/m

## 4. JUNTAS DE DILATAÇÃO / RETRAÇÃO

---

### 4.1. DISTRIBUIÇÃO

---

De acordo com o projeto de execução



**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



### FCC - CAPOTO #1

Descrição	PISO 0 ENTRE BLOCOS B e C
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	23/11/2020

### OBSERVAÇÕES

- 
- Início do trabalho a 23 de Nov

### REGISTO FOTOGRAFICO







### 1. PREPARAÇÃO DO SUPORTE

#### 1.1. LIMPEZA

Isento de poeiras ou óleos

### 2. PERFIL DE ARRANQUE

#### 2.1. LOCALIZAÇÃO

De acordo com projeto de execução

-

#### 2.2. ALINHAMENTO

+/- 2 mm / m

### 3. MONTAGEM DAS PLACAS

#### 3.1. COLAGEM DAS PLACAS

De acordo com o Projecto de Execução. Conforme ficha técnica do produto

-

---

### 3.2. FIXAÇÃO MECANICA

---

De acordo com o Projeto de Execução. Mínimo 6 unidades por m<sup>2</sup>

-

---

### 3.3. PLANIMETRIA

---

+/- 3 mm / m

---

## 4. REVESTIMENTO DAS PLACAS

---

### 4.1. APLICAÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA

---

Aplicação de camada com talocha dentada uniformemente aplicada

-

---

### 4.2. COLOCAÇÃO DE REDE FIBRA DE VIDRO

---

Sobreposição mínima de 10cm, bem esticada

-

---

### 4.3. PERFIS DE REFORÇO

---

De acordo com o definido no projeto de execução. Conforme ficha técnica do produto

-

---

### 4.4. APLICAÇÃO DA SEGUNDA CAMADA

---

Garantir a cobertura da fibra de vidro não sendo admissível que seja perceptível ao olhar. Superfície de acabamento plana, sem ressaltos ou vinco e textura constante  $\leq 2$  mm / m

---

## 5. REVESTIMENTO DE ACABAMENTO

---

### 5.1. PRIMÁRIO DE HOMOGENIZAÇÃO

---

Dosagem conforme ficha técnica do produto a aplicar

-

---

### 5.2. REVESTIMENTO DE ACABAMENTO

---

De acordo com definido no projeto de execução

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



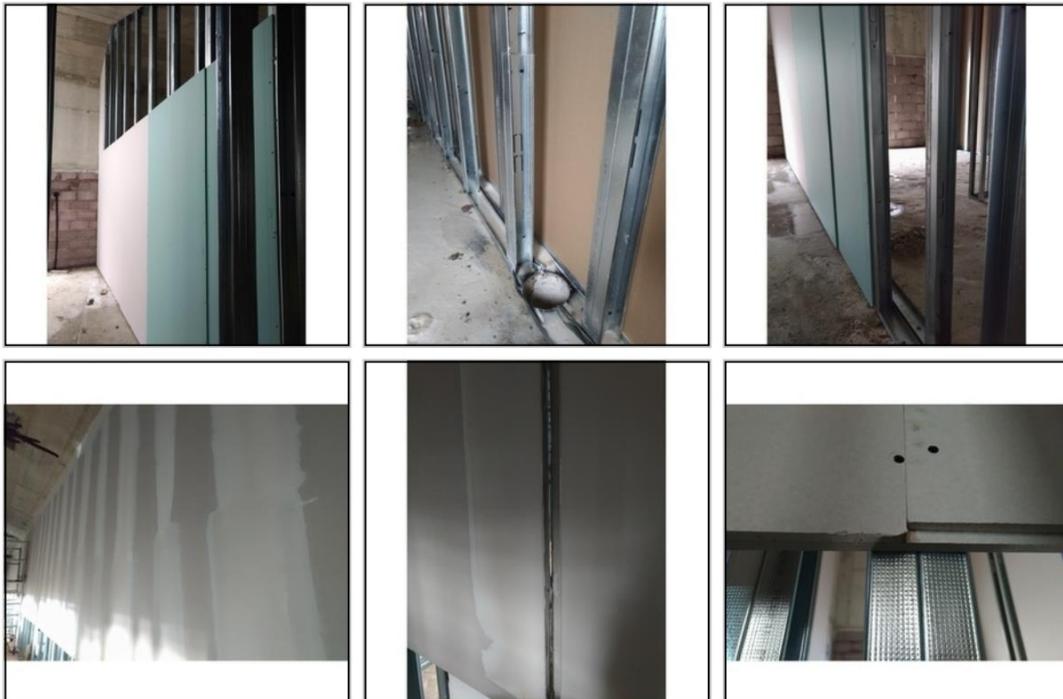
#### FCC - GESSO CARTONADO #4

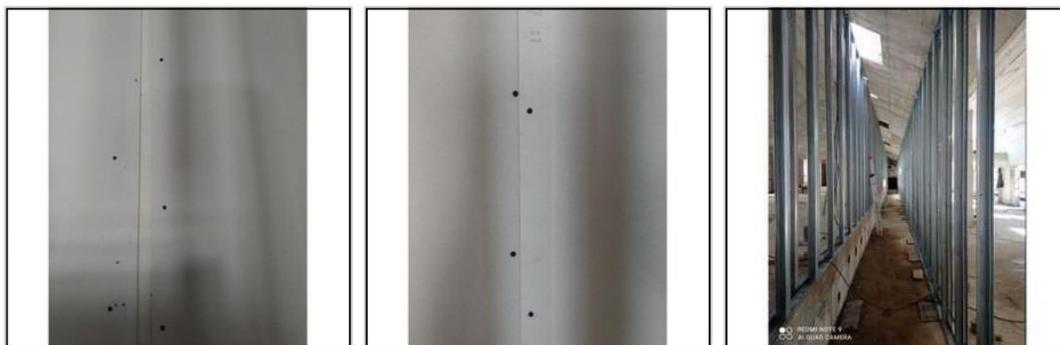
Descrição	PISO 1 BLOCO A
Estado	Draft
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	15/10/2020

#### OBSERVAÇÕES

- 
- Colocação da estrutura: 15 a 26 Out  
Início da placagem de gesso: 5 Nov

#### REGISTO FOTOGRAFICO





## 1. MARCAÇÃO DAS PAREDES E VÃOS

### 1.1. ALINHAMENTO, ESQUADRIA, LARGURA, LOCALIZAÇÃO E DIMENSÃO

De acordo com o projeto de execução +/- 3 mm / m

## 2. MONTAGEM

### 2.1. SOLIDEZ DA ESTRUTURA E DAS FIXAÇÕES

De acordo com a ficha técnica. Total solidez

-

### 2.2. VERTICALIDADE

De acordo com o projeto de execução +/- 3mm / m

-

### 2.3. COLOCAÇÃO DE ISOLAMENTO

De acordo com o projeto de execução. Preenchimento de todos os espaços.  Não aplicável

## 3. APLICAÇÃO DE CANTONEIRAS DE REMATE E FITAS

### 3.1. TIPO DE MATERIAL

De acordo com o projeto de execução.

## 4. JUNTAS

### 4.1. BARRAMENTO DAS JUNTAS OU TOTAL

Barramento homogéneo de acordo com o projeto de execução

## 5. JUNTAS DE DILATAÇÃO

---

### 5.1. ABERTURA DAS JUNTAS

---

De 15 em 15m lineares

## 6. LIXAGEM

---

### 6.1. LIXAGEM DE MASSAS EXCEDENTES

---

Obtenção de superfície plana.   
Arestas alinhadas



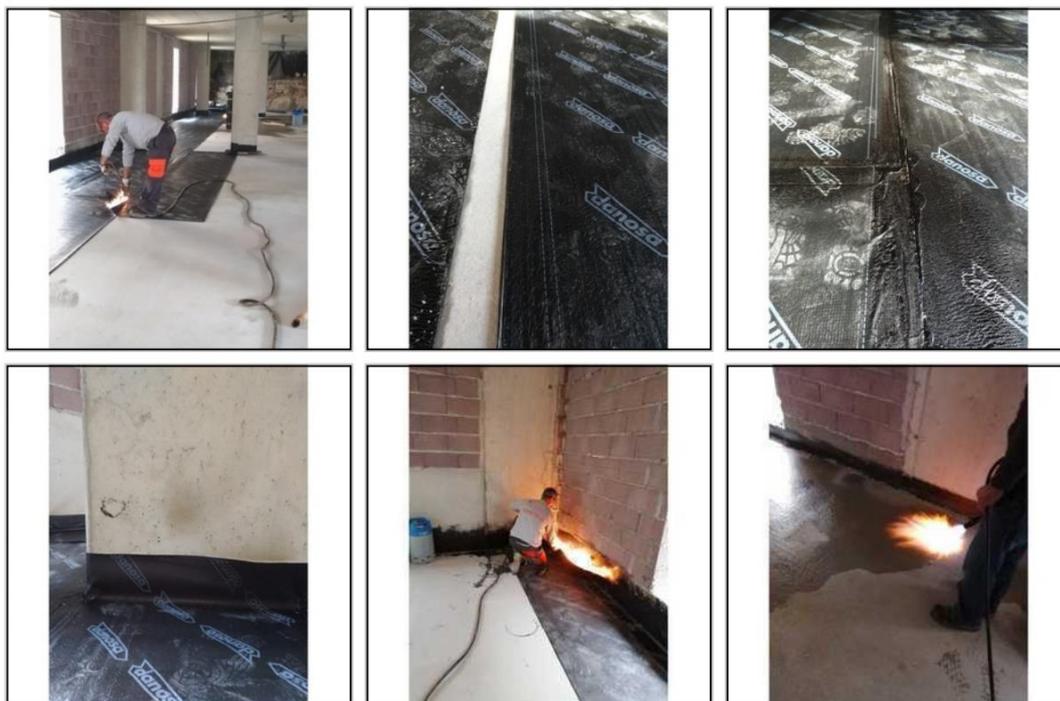
**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



**FCC - IMPERM. C/ TELAS BETUMINOSAS em PAV. TÉRREOS #4**

Descrição	PISO 0 BLOCO C
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	26/10/2020

**REGISTO FOTOGRAFICO**





---

## 1 TRABALHOS PRELIMINAES

---

### 1.1 ESTADO DO SUPORTE

Seco, limpo e isento de asperezas e ressaltos

-

---

### 1.2 CONCORDÂNCIA DAS SUPERFÍCIES DAS COBERTURAS COM OS PARAMETROS VERTICAIS

Concordâncias arredondadas ou chanfradas

-

---

### 1.3 IMPREGNAÇÃO SUPERFICIAL DE PRIMÁRIO BETUMINOSO

Envolver todo o suporte quando aplicável

---

## 2. APLICAÇÃO DA MEMBRANA

---

### 2.1 LIGAÇÃO DA MEMBRANA AO SUPORTE (BETÃO)

Aderencia através de vulcanização conforme documento de aplicação

-

---

### 2.2. SOBREPOSIÇÃO DE MEMBRANAS

Ligação c/ sobreposição > 10cm por vulcanização

---

## 3. REMATES C/ ELEMENTOS EMERGENTES

---

### 3.1 REMATE CONFORME PORMENOR CONSTRUTIVO

Remates protegidos com golas, colados por meio de chama

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



### FCC - PAV. TÉRREOS #5

Descrição	BLOCO A
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	13/11/2020

### OBSERVAÇÕES

- 
- Dia 6: Tela Betuminosa
- Dia 13: Betonagem
- Dia 16: Serragem das juntas

### REGISTO FOTOGRAFICO





## 1. VERIFICAÇÃO DA FUNDAÇÃO EM TOUT-VENANT

---

### 1.1. COTA DE FUNDO DA CAIXA

---

De acordo com o projeto de execução +/- 2 cm

-

### 1.2. COMPACTAÇÃO

---

De acordo com o definido no Caderno de Encargos

## 2. COLOCAÇÃO DA MANGA PLÁSTICA

---

### 2.1. SOBREPOSIÇÃO /ELEMENTOS EMERGENTES COM FILME DUPLO

---

Entre 15 a 20 cm

-

### 2.2. AUSÊNCIA DE BURACOS / SUPERFÍCIE ESTICADA

---

Superfície esticada sem qualquer tipo de danos

-

---

2.3. PROTEÇÃO DAS PAREDES E DEMAIS ELEMENTOS

---

Todos os elementos protegidos

---

**3. JUNTAS DE CONSTRUÇÃO**

---

3.1. EXECUÇÃO DO PLANO DE JUNTAS / posicionamento, juntas alinhadas e niveladas, devem fazer 90° c/ pavimento acabado e estar devidamente fixadas

---

De acordo com o projeto de execução +/- 1 cm

-

---

3.2. VERIFICAR SOLDADURA E FIXAÇÕES

---

De acordo com os pormenores

-

---

3.3. LIMPAR JUNTAS APÓS BETONAGEM

---

Sem resíduos

---

**4. JUNTAS A PILARES, CAIXAS e NEGATIVOS DE PAVIMENTO**

---

4.1. POSICIONAMENTO

---

Conforme a malha definida no projeto de execução

-

---

4.2. CORTE

---

Conforme a malha definida no projeto de execução

---

**5. ARMADURA DE REFORÇO**

---

5.1. DIAMETRO DOS VARÕES

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

5.2. AMARRAÇÃO

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

5.3. POSICIONAMENTO DA ARMADURA

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

#### 5.4. COMPRIMENTO DOS EMPALMES

---

De acordo com o projeto de execução

### 6. BETONAGEM

---

#### 6.1. VERIFICAÇÃO DE TODOS OS ELEMENTOS QUE SERÃO EMBUTIDOS (CAIXAS, RALOS, etc)

---

De acordo com o projeto de execução

-

#### 6.2. ENSAIOS DE COMPRESSÃO E SLUMP

---

De acordo com o projeto e com o estudo de composição

-

#### 6.3. VERIFICAR TEMPO DE AMASSADURA E TEMPO DE DESCARGA

---

Máximo de 2h

-

#### 6.4. GARANTIR VIBRAÇÃO UNIFORME (RÉGUA VIBRATÓRIA ou VIBRADOR DE AGULHA)

---

Ausência de bolhas de ar. Estabilização altimétrica do betão

-

#### 6.5. NIVELAMENTO: COTAS e REGULARIDADE DA SUPERFICIE

---

De acordo com o projeto de execução

### 7. ACABAMENTO SEM ENDURECEDOR

---

#### 7.1. RUGOSIDADE

---

Atalochamento de acordo com o projeto de execução

### 8. ACABAMENTO COM ENDURECEDOR

---

#### 8.1. DOSAGEM

---

Dosagem de acordo com o projeto de execução

-

#### 8.2. APLICAÇÃO DE UMA CAMADA (2/3 DA DOSAGEM) APÓS REALIZAR O FOOT-PRINT TEST

---

Assim que a água superficial desaparecer

-

---

8.3. VERIFICAÇÃO DE TALOCHAMENTO MECÂNICO

---

Garantir incorporação do endurecedor no pavimento

-

---

8.4. APLICAÇÃO DA SEGUNDA CAMADA

---

Entre 30 a 60 min após a primeira camada

-

---

8.5. VERIFICAÇÃO DE TOLACHAMENTO MECÂNICO

---

Até endurecimento da superfície

---

**9. PROCESSO DE CURA**

---

9.1. ESPALHAMENTO UNIFORME

---

Pulverização uniforme

-

---

9.2. DOSAGEM (1L / 5 m2)

---

Dosagem de acordo com o projeto de execução / Ficha técnica

---

**10. MANGA PLÁSTICA**

---

10.1. GARANTIR PRÉVIA REGA DO PAVIMENTO

---

Rega

-

---

10.2. POSICIONAMENTO e SOBREPOSIÇÃO

---

Toda a superfície / min. 200 mm

---

**11. SERRAGEM DAS JUNTAS**

---

11.1. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS ENTRE 24 e 48H

---

Garantir a resistência mínima

-

---

11.2. POSICIONAMENTO

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

11.3. PROFUNDIDADE DO CORTE

---

1/3 DA ESPESSURA

-

---

11.4. GARANTIR CORTE DAS JUNTAS NA INTERSECÇÃO JUNTAS SERRADAS

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

11.5. LIMPEZA DOS RESÍDUOS DE ÁGUA

---

Remoção de resíduos de água

---

**12. TRATAMENTO DE JUNTAS DE RETRAÇÃO**

---

12.1. PREENCHIMENTO COM MASTIQUE

---

De acordo com o projeto de execução

---

**13. INSPEÇÃO FINAL**

---

13.1. VERIFICAÇÃO DE APARECIMENTO DE DEFEITOS

---

Exemplos: Fibras à superfície, fissuração, etc

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



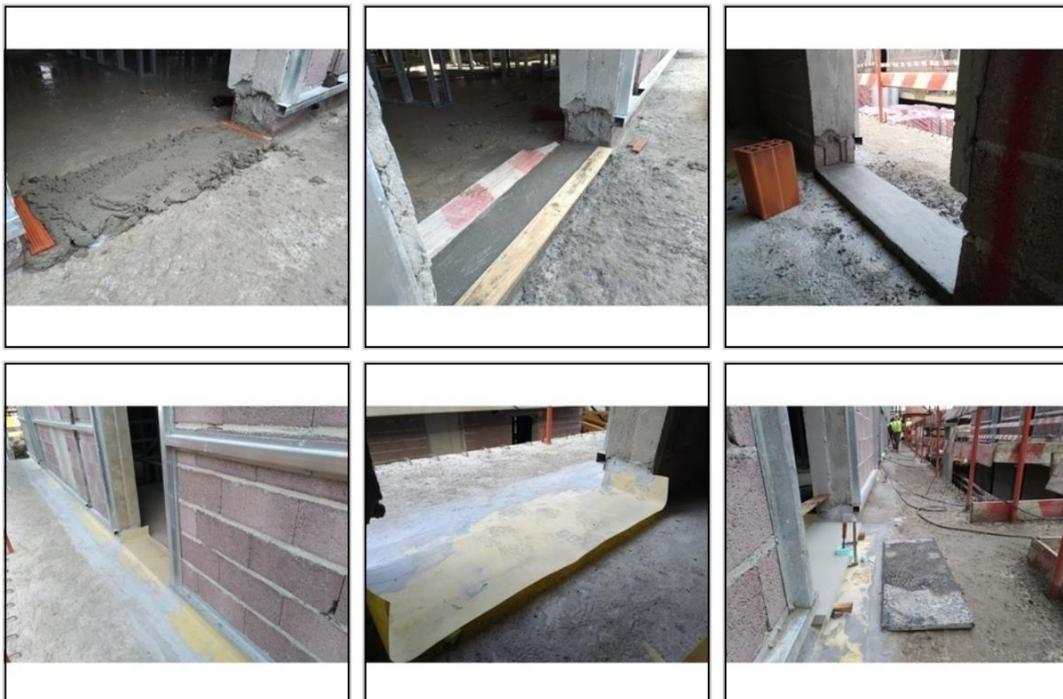
### FCC - SOLEIRAS e PEITORIS #2

Descrição	SOLEIRAS PISO 1 BLOCO B
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	13/11/2020

### OBSERVAÇÕES

- 13 e 16 Nov - Mestras
- 19 e 20 Nov - Tela
- 25 e 26 Nov - Colocação das soleiras

### REGISTO FOTOGRAFICO





---

## 1 TRABALHOS PRELIMINAES

---

### 1.1 ESTADO DO SUPORTE

Limpo e seco

-

---

### 1.2. SISTEMA DE COLAGEM

De acordo com o projeto de execução

---

## 2. COLOCAÇÃO DE TELA

---

### 2.1. De acordo com o PMM da Impemeabilização com Tela Betuminosa

De acordo com o projeto de execução

---

## 3. PREPARAÇÃO DO SUPORTE

---

### 3.1. COTA

De acordo com o projeto de execução +/- 5 mm

---

## 4. APLICAÇÃO

---

### 4.1. COLAGEM

De acordo com o projeto de execução e ficha técnica do produto

-

---

### 4.2. HORIZONTALIDADE

Longitudinalmente - Nível: +/- 2 mm/m. Transversalmente - Inclinação: > 1 %

## 5. ENCHIMENTO DAS JUNTAS

---

### 5.1. UNIFORMIDADE

---

Aplicação do produto tipo SikaTop  
uniformemente

-

---

### 5.2. LIMPEZA

---

Limpa

## 6. TRATAMENTO

---

### 6.1. SUPERFICIE

---

Aplicação de produto tipo  
SikaGuard 7005 em toda a  
superfície



**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



### FCC - TERRAPLANAGEM #2

Descrição	ESCAVAÇÃO CHAMINÉ INDUSTRIAL
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	06/11/2020

### OBSERVAÇÕES

- 
- Houve necessidade de realizar a escavação devido à laje do Bloco D.  
Trabalho realizado dia 6 e 7 de Nov

### REGISTO FOTOGRAFICO





---

## 1. DESMATAÇÃO

### 1.1. LIMPEZA DA PLATAFORMA DE TRABALHO

Circulação desimpedida

---

## 2. IMPLANTAÇÃO

### 2.1. COTAS E LIMITES DO TERRENO

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm

---

## 3. DECAPAGEM

### 3.1. ELIMINAÇÃO DE TERRA VEGETAL

Eliminação de toda a vegetação nas frentes de trabalho

---

## 4. ESCAVAÇÃO

### 4.1. COTAS

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm

-

### 4.2. LIMITES

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm

-

### 4.3. IMPLANTAÇÃO DE TALUDES

Verificação da inclinação do talude de acordo com o definido no projeto

**5. ATERRO**

---

5.1. IMPLANTAÇÃO

---

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm

-

---

5.2. COMPACTAÇÃO DAS CAMADAS

---

Inexistência de zonas saturadas ou que permitam o efeito "mola" quando pressionado com o pé

-

---

5.3. ESPESSURA DAS CAMADAS

---

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm

-

---

5.4. GRAU DE COMPACTAÇÃO

---

De acordo com o projeto de execução

-

---

5.5. COTA PRONTO

---

De acordo com o projeto de execução +/- 5cm



**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

### NÃO CONFORMIDADE #6

Descrição	PLACA "HABITO" PARTIDA - PISO 0 BLOCO A (lado Escola)
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	03/12/2020

### DADOS DA OBRA

OBRA	PROMGRANJO - RECONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO
DONO DE OBRA	PROMGRANJO S.A.

### LOCAL

EDIFÍCIO	PISO
A	0

### ANEXOS



### DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE

DESCRIÇÃO	Placa partida
CAUSAS	Escavação desse lado do bloco
MEDIDAS DE CORREÇÃO	Substituir antes da colocação do ETICS

### RESOLUÇÃO NO LOCAL

NÃO	<input type="checkbox"/>
SIM, posteriormente	<input checked="" type="checkbox"/>

SIM, imediatamente

DATA DA RESOLUÇÃO 21/12/2020

**Promgranjo — 1974**  
R. de António Granjo, 4300-096 Porto, Portugal



### PEDIDO DE ESCLARECIMENTO #1

Descrição	PE 111 - MURETES COBERTURA BLOCO D
Estado	Submitted
Cessionário	Catia Henriques (CHE)
Data	10/12/2020

### DADOS

EDIFÍCIO	PISO	ELEMENTO
D	2	ARRANQUE DA COBERTURA

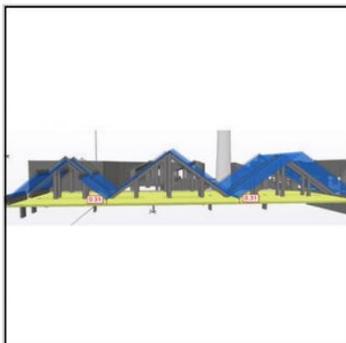
### PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

DESCRIÇÃO 10 Dezembro 2020

Questionamos a possibilidade de executar dois muretes nos locais assinalados, visto que na zona do caleiro a laje de cobertura está a 0.31m da laje do piso.

Esta solução aumenta a estabilidade da laje de cobertura no momento da betonagem.

### ANEXOS



### RESPOSTA

DESCRIÇÃO 10 Dezembro 2020

Analisado o pedido de esclarecimento PE.111, transmitimos a resposta da Estabilidade:

“...as lajes foram definidas para funcionarem sem a necessidade de estarem ligadas entre si. Do ponto de vista estrutural, podem ser executados os muretes indicados, sem prejuízo para a estrutura definida. Na sua execução, devem ser acatados os possíveis atravessamentos das especialidades.”



# **ANEXO 2**

## **DOCUMENTOS DO SICCO**



## LISTAGEM DOS DOCUMENTOS ANEXADOS

	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
<b>A2.1.</b>	FCC Alvenaria e Ombreiras Piso 1 Bloco B	55
<b>A2.2.</b>	FCC Betão Armado Bloco H Piso 3	59
<b>A2.3.</b>	FCC Betonilha Piso 1 Bloco A	65
<b>A2.4.</b>	FCC Capoto Piso 0 Entre Blocos B e C	69
<b>A2.5.</b>	FCC Gesso Cartonado Piso 1 Bloco A	73
<b>A2.6.</b>	FCC de Impermeabilização com Tela Betuminosa em Pavimento Térreo Piso 0 Bloco C	75
<b>A2.7.</b>	FCC Pavimento Térreo Bloco A	77
<b>A2.8.</b>	FCC Soleiras Piso 1 Bloco B	81
<b>A2.9.</b>	FCC Terraplanagem - Escavação na Zona da Chaminé Industrial	83
<b>A2.10.</b>	Irregularidade - Placa "Habito" Partida Piso 0 Bloco A (Lado Escola)	85
<b>A2.11.</b>	Pedido De Informação 111 - Muretes Cobertura Bloco D	87
<b>A2.12.</b>	Relatório Diário De Obra – 11 Dezembro 2020	89
<b>A2.13.</b>	Relatório de Conformidade	91
<b>A2.14.</b>	Relatório Semanal	99





**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**  
06-11-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
DEMOLINHA

**TAREFA**  
ALVENARIA E OMBREIRAS

**ELEMENTOS**  
P1 B ALVENARIA E OMBREIRAS

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
22-10-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA

**LOCALIZAÇÃO**  
B > Piso 1

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
MARCAÇÃO DE ALVENARIAS: ALINHAMENTO, ESQUADRIAS, LARGURA DOS VÃOS, LOCALIZAÇÃO E DIMENSÃO DAS ABERTURAS	✓		
EXECUÇÃO DA PAREDE: DIMENSÕES EM TOSCO	✓		
EXECUÇÃO DA PAREDE: HORIZONTALIDADE DAS FIADA	✓		
EXECUÇÃO DA PAREDE: VERTICALIDADE DA PAREDE	✓		
EXECUÇÃO DA PAREDE: ESPESSURA DAS JUNTAS	✓		
EXECUÇÃO DA PAREDE: ARMADURAS PARA VÃOS	✓		
PADIEIRAS E OMBREIRAS: ALTURA DO VÃO	✓		
ISOLAMENTO TÉRMICO (PAREDES DUPLAS): COLOCAÇÃO DE PLACAS NA CAIXA-DE-AR	✓		
ISOLAMENTO TÉRMICO (PAREDES DUPLAS): APLICAÇÃO DE POLIURETANO PROJECTADO NO INTERIOR	✓		
TRATAMENTO DE JUNTAS (FACE À VISTA): DIMENSÃO E PROFUNDIDADE	✓		

ANEXOS



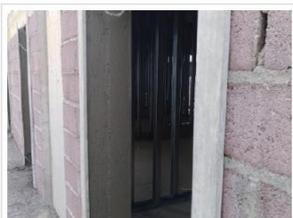
P\_20201029\_134013\_VHDR\_ON



P\_20201029\_134323\_VHDR\_ON



P\_20201029\_133738\_VHDR\_ON



P\_20201029\_134414\_VHDR\_ON



P\_20201029\_134442\_VHDR\_ON



P\_20201029\_133850\_VHDR\_ON



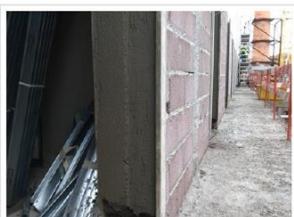
P\_20201106\_141214\_VHDR\_ON



WHATSAPP IMAGE 2020-10-22 AT 14.34.25



P\_20201106\_141220\_VHDR\_ON



P\_20201106\_141229\_VHDR\_ON

P\_20201106\_141240\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: CÁTIA HENRIQUES 07 / 01 / 2021 DIR. OBRA: \_\_\_\_\_ / /

CREATED BY **SICCO** | 07-01-2021 15:18





**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

OBRA: 1974 - PROMGRANJO

FC N°:

**PRAZO**  
21-11-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
DASER

**TAREFA**  
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS

**ELEMENTOS**  
LAJE P3 H

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
07-11-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAI

**LOCALIZAÇÃO**  
H > Piso 3

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
IMPLANTAÇÃO: ALINHAMENTOS ESQUADRIAS, LARGURA DOS VÃOS, LOCALIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS NEGATIVOS	✓		
COFRAGENS: LIMPEZA	✓		
COFRAGENS: APLICAÇÃO DE DESCOFRANTE	✓		
COFRAGENS: DIMENSÃO DOS MOLDES	✓		
COFRAGENS: IMPLANTAÇÃO DOS MOLDES	✓		
COFRAGENS: VERTICALIDADE	✓		
COFRAGENS: ALTIMETRIA	✓		
COFRAGENS: CONTRA-FLECHA	N/A		
ESCORAMENTO: SEGURANÇA	✓		
ESCORAMENTO: ESPAÇAMENTO	✓		
ESCORAMENTO: DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS AO SOLO	N/A		
ARMADURA: ALINHAMENTOS	✓		
ARMADURA: COLOCAÇÃO DE ESPAÇADORES	✓		
ARMADURA: DIAMETRO DOS VARÕES	✓		
ARMADURA: COMPRIMENTO DOS EMPALMES	✓		
ARMADURA: COMPRIMENTO DOS VARÕES	✓		
ARMADURA: AMARRAÇÃO ENTRE ELEMENTOS DA ARMADURA	✓		
RECEÇÃO DO BETÃO: ENSAIO SLUMP	N/A		
BETÃO DE LIMPEZA: COTAS	N/A		
BETONAGEM: ALTURA DE BETÃO	✓		
BETONAGEM: VIBRAÇÃO	✓		
BETONAGEM: NIVELAMENTO	✓		
ENSAIO DE RESISTENCIA À COMPRESSÃO DO BETÃO: 7 DIAS	✓	37,9	
ENSAIO DE RESISTENCIA À COMPRESSÃO DO BETÃO: 14 DIAS	✓	40,5	
ENSAIO DE RESISTENCIA À COMPRESSÃO DO BETÃO: 28 DIAS	✓	43	

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
DESCOFRAGEM: TEMPO MINIMO DE CURA	N/A		

ANEXOS



IMG-20201120-WA0002



361AC9D3-6CD1-41FA-83C4-F774F8397A00



IMG-20201121-WA0004



IMG-20201121-WA0002



P\_20201111\_135031\_VHDR\_ON



P\_20201112\_164316\_VHDR\_ON



P\_20201112\_164310\_VHDR\_ON



P\_20201112\_164414\_VHDR\_ON



P\_20201112\_164408\_VHDR\_ON



P\_20201113\_144912\_VHDR\_ON

P\_20201112\_164345\_VHDR\_ON

P\_20201113\_144957\_VHDR\_ON



P\_20201113\_144947\_VHDR\_ON



P\_20201113\_145052\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143308\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143258\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143624\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143644\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143811\_VHDR\_ON



P\_20201118\_143310\_VHDR\_ON



P\_20201118\_145958\_VHDR\_ON



P\_20201118\_150016\_VHDR\_ON



P\_20201118\_152414\_VHDR\_ON



P\_20201118\_152418\_VHDR\_ON



P\_20201119\_155916\_VHDR\_ON



P\_20201118\_150001\_VHDR\_ON



P\_20201119\_155927\_VHDR\_ON



P\_20201120\_160227\_VHDR\_ON



P\_20201120\_160231\_VHDR\_ON



P\_20201119\_160751\_VHDR\_ON



P\_20201119\_160009\_VHDR\_ON



P\_20201120\_160301\_VHDR\_ON



P\_20201127\_155216\_VHDR\_ON2



P\_20201120\_160316\_VHDR\_ON



P\_20201120\_160246\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	<u>CÁTIA HENRIQUES</u>	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:	_____	/	/
------------	------------------------	----------------	------------	-------	---	---

CREATED BY **SICCO** | 07-01-2021 15:19



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**  
09-12-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
DEMOLINHA

**TAREFA**  
BETONILHAS

**ELEMENTOS**  
P1 A

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
24-11-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. BETONILHAS

**LOCALIZAÇÃO**  
A > Piso 1

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
TAREFAS PRELIMINARES: LIMPEZA DA SUPERFÍCIE	✓		
COTAS DAS MESTRAS OU TENTOS: ALINHAMENTOS NÍVEIS	✓		
BETONILHA: SUPERFÍCIE	✓		
BETONILHA: RESISTÊNCIA	✓		
BETONILHA: HORIZONTALIDADE E ACABAMENTO FINAL	✓		
JUNTAS DE DILATAÇÃO / RETRAÇÃO: DISTRIBUIÇÃO	✓		

ANEXOS



P\_20201126\_161954\_VHDR\_ON



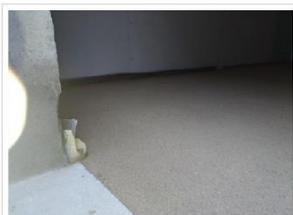
P\_20201126\_161845\_VHDR\_ON



P\_20201126\_162145\_VHDR\_ON



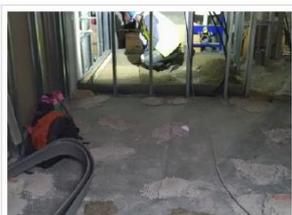
P\_20201127\_105445\_VHDR\_ON



P\_20201126\_161957\_VHDR\_ON



P\_20201202\_102302\_VHDR\_ON



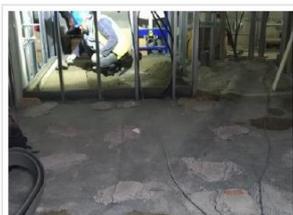
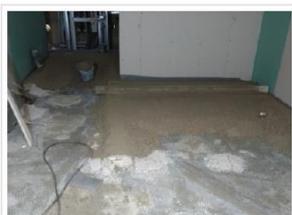
P\_20201203\_153510\_VHDR\_ON



P\_20201204\_100139\_VHDR\_ON



P\_20201125\_170728\_VHDR\_ON



P\_20201204\_100157\_VHDR\_ON

P\_20201203\_153513\_VHDR\_ON

P\_20201209\_094236\_VHDR\_ON



P\_20201209\_094225\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: CÁTIA HENRIQUES 07 / 01 / 2021 DIR. OBRA: \_\_\_\_\_ / /

CREATED BY SICCO | 07-01-2021 15:17





**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

OBRA: 1974 - PROMGRANJO

FC N°:

**PRAZO**  
17-12-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
ONDAREV

**TAREFA**  
CAPOTO

**ELEMENTOS**  
PO ENTRE B e C

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
23-11-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. CAPOTO

**LOCALIZAÇÃO**  
B > Piso 0

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
PREPARAÇÃO DO SUPORTE: LIMPEZA	✓		
PERFIL DE ARRANQUE: LOCALIZAÇÃO	✓		
PERFIL DE ARRANQUE: ALINHAMENTO	✓		
MONTAGEM DAS PLACAS: COLAGEM DAS PLACAS	✓		
MONTAGEM DAS PLACAS: FIXAÇÃO MECÂNICA	✓		
MONTAGEM DAS PLACAS: PLANIMETRIA	✓		
REVESTIMENTO DAS PLACAS: APLICAÇÃO 1ª CAMADA	✓		
REVESTIMENTO DAS PLACAS: COLOCAÇÃO DE REDE FIBRA DE VIDRO	✓		
REVESTIMENTO DAS PLACAS: PERFIS DE REFORÇO	✓		
REVESTIMENTO DAS PLACAS: APLICAÇÃO 2ª CAMADA	✓		
REVESTIMENTO DE ACABAMENTO: PRIMÁRIO DE HOMOGENEIZAÇÃO	N/A		
REVESTIMENTO DE ACABAMENTO: REVESTIMENTO DE ACABAMENTO	N/A		

ANEXOS



C5471722-554A-4E5D-97A3-349EF8D0ED34



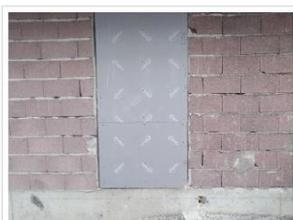
7C1B5EB3-A0E8-4625-957C-A1E0589C147E



16 DEZ ENTRE B E C



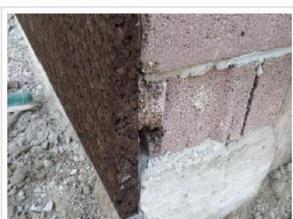
P\_20201123\_105143\_VHDR\_ON



P\_20201123\_104700\_VHDR\_ON



P\_20201123\_140008\_VHDR\_ON



P\_20201123\_104750\_VHDR\_ON



P\_20201123\_140035\_VHDR\_ON



P\_20201123\_140506\_VHDR\_ON



P\_20201126\_141938\_VHDR\_ON

P\_20201123\_140826\_VHDR\_ON

P\_20201127\_103310\_VHDR\_ON



P\_20201127\_103247\_VHDR\_ON

P\_20201127\_103256\_VHDR\_ON

P\_20201204\_100001\_VHDR\_ON



P\_20201203\_150934\_VHDR\_ON

P\_20201204\_100336\_VHDR\_ON

P\_20201211\_102818\_VHDR\_ON



P\_20201209\_093837\_VHDR\_ON

P\_20201204\_150607\_VHDR\_ON

P\_20201211\_102830\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	CÁTIA HENRIQUES	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:		/ /
------------	-----------------	----------------	------------	--	-----

CREATED BY **SICCO** | 07-01-2021 15:20



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**  
30-01-2021

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
ACERITMO

**TAREFA**  
PAREDES EM GESSO CARTONADO

**ELEMENTOS**  
P1 A

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
15-10-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. GESSO CARTONADO

**LOCALIZAÇÃO**  
A > Piso 1

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
MARCAÇÃO DAS PAREDES E VÃOS: ALINHAMENTO, ESQUADRIA, LARGURA DOS VÃOS, LOCALIZAÇÃO E DIMENSÕES DAS ABERTURAS	✓		
MONTAGEM: SOLIDEZ DA ESTRUTURA E DAS FIXAÇÕES	✓		
MONTAGEM: VERTICALIDADE	✓		
MONTAGEM: COLOCAÇÃO DE ISOLAMENTO	N/A		
APLICAÇÃO DE CONTONEIRAS DE REMATE E FITAS: TIPO DE MATERIAL	N/A		
JUNTAS: BARRAMENTO DAS JUNTAS OU TOTAL	✓		
JUNTAS E DILATAÇÃO ABERTURA DAS JUNTAS	✓		
LIXAGEM: LIXAGEM DE MASSA EXCEDENTES	N/A		

**ANEXOS**



IMG-20201022-WA0013



P\_20201106\_141351\_VHDR\_ON



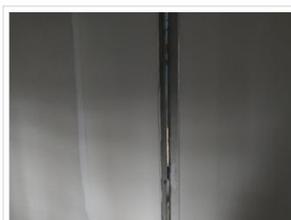
P\_20201106\_141424\_VHDR\_ON



P\_20201110\_141922\_VHDR\_ON



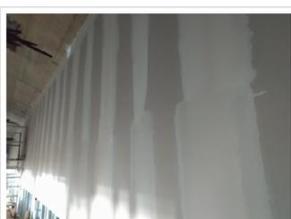
P\_20201110\_142242\_VHDR\_ON



P\_20201113\_105006\_VHDR\_ON



P\_20201110\_141914\_VHDR\_ON



P\_20201113\_104911\_VHDR\_ON



P\_20201106\_141328\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: <u>CÁTIA HENRIQUES</u>	<u>07 / 01 / 2021</u>	DIR. OBRA: _____	/ /
-----------------------------------	-----------------------	------------------	-----

CREATED BY SICCO | 07-01-2021 15:21



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**  
26-10-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
TIIB

**TAREFA**  
TELA BETUMINOSA EM PAVIMENTO TÉRREO

**ELEMENTOS**  
PO C

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
26-10-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. IMPERMEABILIZAÇÕES

**LOCALIZAÇÃO**  
C -> Piso 0

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
TRABALHOS PRELIMINARES: ESTADO DO SUPORTE	✓		
TRABALHOS PRELIMINARES: CONCORDÂNCIA DAS SUPERFÍCIES DAS COBERTURAS COM OS PARÂMETROS VERTICAIS	✓		
TRABALHOS PRELIMINARES: IMPREGNAÇÃO SUPERFICIAL DE PRIMÁRIO BETUMINOSO	✓		
APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: LIGAÇÃO DA 1ª MEMBRANA AO SUPORTE	✓		
APLICAÇÃO DA 1ª MEMBRANA: SOBREPOSIÇÃO DE MEMBRANAS	✓		
REMATES COM ELEMENTOS EMERGENTES: REMATE CONFORME PORMENOR CONSTRUTIVO APLICÁVEL	✓		

**ANEXOS**



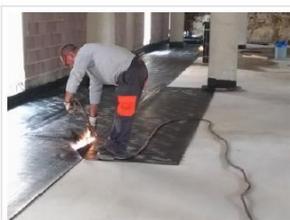
IMG-20201027-WA0002



IMG-20201027-WA0001



IMG-20201027-WA0003



P\_20201027\_114135\_VHDR\_ON



P\_20201028\_142342\_VHDR\_ON



P\_20201028\_142403\_VHDR\_ON



P\_20201028\_142351\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	<u>CÁTIA HENRIQUES</u>	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:	_____	/ /
------------	------------------------	----------------	------------	-------	-----

CREATED BY SICCO | 07-01-2021 15:15



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**  
16-11-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
PAVIESTE

**TAREFA**  
PAVIMENTO TÉRREO

**ELEMENTOS**  
PO A

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
13-11-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. PAV. TERREOS

**LOCALIZAÇÃO**  
A > Piso 0

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
VERIFICAÇÃO DA FUNDAÇÃO EM TOUT-VENANT: COTA DE FUNDO DA CAIXA	✓		
VERIFICAÇÃO DA FUNDAÇÃO EM TOUT-VENANT: COMPACTAÇÃO	✓		
COLOCAÇÃO DE MANGA PLÁSTICA: SOBREPOSIÇÃO/ELEMENTOS EMERGENTES COM FILME DUPLO	✓		
COLOCAÇÃO DE MANGA PLÁSTICA: AUSÊNCIA DE BURACOS / SUPERFÍCIE ESTICADA	✓		
COLOCAÇÃO DE MANGA PLÁSTICA: PROTEÇÃO DAS PAREDES E DEMAIS ELEMENTOS	✓		
JUNTAS DE CONSTRUÇÃO: EXECUÇÃO PLANO DE JUNTAS: POSICIONAMENTO, JUNTAS ALINHADAS E NIVELADAS, DEVEM FAZER 90° C/ PAVIMENTO ACABADO E ESTAR DEVIDAMENTE FIXADAS	N/A		
JUNTAS DE CONSTRUÇÃO: VERIFICAR SOLDADURA E FIXAÇÕES	N/A		
JUNTAS DE CONSTRUÇÃO: LIMPAR JUNTAS APÓS A BETONAGEM	N/A		
JUNTAS A PILARES, CAIXAS E NEGATIVOS DE PAVIMENTO: POSICIONAMENTO	✓		
JUNTAS A PILARES, CAIXAS E NEGATIVOS DE PAVIMENTO: CORTE	✓		
ARMADURA: DIAMETRO DOS VARÕES	N/A		
ARMADURA: AMARRAÇÃO	N/A		
ARMADURA: POSICIONAMENTO DA ARMADURA	N/A		
ARMADURA: COMPRIMENTO DOS EMPALMES	N/A		
BETONAGEM: ENSAIOS DE COMPRESSÃO E SLUMP	✓		
BETONAGEM: TEMPO DE AMASSADURA E DE DESCARGA	✓		
BETONAGEM: ESPALHAMENTO DO BETÃO	✓		
BETONAGEM: GARANTIR VIBRAÇÃO UNIFORME COM VIBRADOR DE AGULHA OU RÉGUA VIBRATÓRIA	✓		
BETONAGEM: VERIFICAÇÃO DE TODOS OS ELEMENTOS QUE SERÃO EMBUTIDOS (CAIXAS, RALOS, ETC)	✓		
BETONAGEM: NIVELAMENTO E COTAS	✓		
CONTROLO DO ENDURECEDOR: VERIFICAR OS CONSUMOS DE ENDURECEDOR	N/A		

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
CONTROLO DO ENDURECEDOR: APLICAÇÃO DE 1 CAMADA (2/3 DA DOSAGEM) APÓS REALIZAR O FOOT-PRINT TEST	N/A		
CONTROLO DO ENDURECEDOR: VERIFICAÇÃO DE TOLACHAMENTO MECÂNICO	N/A		
CONTROLO DO ENDURECEDOR: APLICAÇÃO DE 2 CAMADA	N/A		
CONTROLO DO ENDURECEDOR: VERIFICAÇÃO DE TOLACHAMENTO MECÂNICO	N/A		
ACABAMENTO SEM ENDURECEDOR: RUGOSIDADE	✓		
PROCESSO DE CURA: GARANTIR APLICAÇÃO MEMBRANA DE CURA UNIFORME	N/A		
PROCESSO DE CURA: VERIFICAR DOSAGEM (1L / 5 M2)	N/A		
MANGA PLÁSTICA: GARANTIR PRÉVIA REGA DO PAVIMENTO	N/A		
MANGA PLÁSTICA: POSICIONAMENTO / SOBREPOSIÇÃO	N/A		
SERRAGEM DAS JUNTAS: EXECUÇÃO DOS TRABALHOS ENTRE 24 E 48H	✓		
SERRAGEM DAS JUNTAS: POSICIONAMENTO	✓		
SERRAGEM DAS JUNTAS: PROFUNDIDADE DO CORTE	✓		
SERRAGEM DAS JUNTAS: GARANTIR CORTE DE JUNTAS DE CONTRUÇÃO NA INTERSEÇÃO JUNTAS SERRADAS	✓		
SERRAGEM DAS JUNTAS: LIMPEZA DOS RESÍDUOS DE ÁGUA	✓		
TRATAMENTO DE JUNTAS DE RETRAÇÃO: PREENCHIMENTO COM MASTIQUE	N/A		
INSPEÇÃO FINAL: VERIFICAÇÃO DE APARECIMENTO DE DEFEITOS (FIBRAS À SUPERFÍCIE, FISSURAÇÃO, ETC)	✓		

ANEXOS



P\_20201113\_092050\_VHDR\_ON



P\_20201113\_092114\_VHDR\_ON



P\_20201113\_093652\_VHDR\_ON



P\_20201113\_100937\_VHDR\_ON



P\_20201113\_130645\_VHDR\_ON



P\_20201113\_100732\_VHDR\_ON



P\_20201113\_130753\_VHDR\_ON



P\_20201113\_130711\_VHDR\_ON



P\_20201113\_130628\_VHDR\_ON



P\_20201116\_112417\_VHDR\_ON

P\_20201116\_112424\_VHDR\_ON

P\_20201116\_112447\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	<u>CÁTIA HENRIQUES</u>	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:	_____	/	/
------------	------------------------	----------------	------------	-------	---	---

CREATED BY **SICCO** | 07-01-2021 15:22



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO

**FC N°:**

**PRAZO**

26-11-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**

DEMOLINHA

**LOCALIZAÇÃO**

B -> Piso 1

**ELEMENTOS**

P1 B

**INÍCIO DOS TRABALHOS**

13-11-2020

**ESPECIALIDADE**

PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

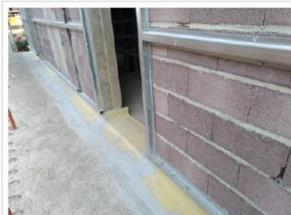
**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
TAREFAS PRELIMINARES: ESTADO DO SUPORTE	✓		
TAREFAS PRELIMINARES: SISTEMA DE COLAGEM	✓		
COLOCAÇÃO DE TELA: DE ACORDO COM PMM 17	✓		
PREPARAÇÃO DO SUPORTE: COTA	✓		
APLICAÇÃO: COLAGEM	✓		
APLICAÇÃO: HORIZONTALIDADE	✓		
ENCHIMENTO DAS JUNTAS: UNIFORMIDADE	✓		
ENCHIMENTO DAS JUNTAS: LIMPEZA	✓		
TRATAMENTO: SUPERFÍCIE	✓		

**ANEXOS**



P\_20201113\_101351\_VHDR\_ON



P\_20201123\_093808\_VHDR\_ON



P\_20201113\_101301\_VHDR\_ON



P\_20201123\_093818\_VHDR\_ON



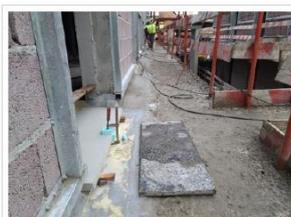
P\_20201126\_143858\_VHDR\_ON



P\_20201126\_143906\_VHDR\_ON



P\_20201112\_163432\_VHDR\_ON



P\_20201126\_144006\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	<u>CÁTIA HENRIQUES</u>	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:	_____	/ /
------------	------------------------	----------------	------------	-------	-----

CREATED BY SICCO | 07-01-2021 15:25



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**FICHA DE CONTROLO DE CONFORMIDADE**  
**IMPERMEABILIZAÇÃO DE MUROS**

OBRA: 1974 - PROMGRANJO

FC N°:

**PRAZO**  
07-11-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
JCSS.

**TAREFA**  
ESCAVAÇÃO

**ELEMENTOS**  
ZONA CHAMINÉ

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
06-11-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. TERRAPLANAGEM

**LOCALIZAÇÃO**  
EXTERIOR

**LOCALIZAÇÃO**

ZONA

PISO

**LISTA DE PONTOS DE INSPEÇÃO**

PONTOS DE INSPEÇÃO	CONFORMIDADE	REGISTO	OBSERVAÇÕES
DESMATAÇÃO: LIMPEZA DA PLATAFORMA DE TRABALHO	N/A		
IMPLANTAÇÃO: COTAS E LIMITES DO TERRENO	N/A		
DECAPAGEM: ELIMINAÇÃO DE TERRA VEGETAL	N/A		
ESCAVAÇÃO: COTAS	✓		
ESCAVAÇÃO: LIMITES	✓		
ESCAVAÇÃO: IMPLANTAÇÃO DE TALUDES	✓		
ATERRO: IMPLANTAÇÃO	N/A		
ATERRO: COMPACTAÇÃO DAS CAMADAS	N/A		
ATERRO: ESPESSURA DAS CAMADAS	N/A		
ATERRO: GRAU DE COMPACTAÇÃO	N/A		
ATERRO: COTA PRONTO	N/A		

**ANEXOS**



IMG-20201106-WA0008



P\_20201106\_095918\_VHDR\_ON



P\_20201106\_095809\_VHDR\_ON



P\_20201106\_140950\_VHDR\_ON



P\_20201106\_140934\_VHDR\_ON



P\_20201106\_095943\_VHDR\_ON



P\_20201106\_160008\_VHDR\_ON



P\_20201106\_140959\_VHDR\_ON



P\_20201106\_160021\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	<u>CÁTIA HENRIQUES</u>	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:	_____	/ /
------------	------------------------	----------------	------------	-------	-----

CREATED BY SICCO | 07-01-2021 15:16



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**IRREGULARIDADE**

OBRA: 1974 - PROMGRANJO

NC N°:

**PRAZO**  
21-12-2020

**INÍCIO DOS TRABALHOS**  
03-12-2020

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
ACERITMO

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. GESSO CARTONADO

**TAREFA**  
PAREDES EM GESSO CARTONADO

**LOCALIZAÇÃO**  
A > Piso 0

**ELEMENTOS**  
PO A (LADO ESCOLA)

**ATRIBUÍDO A**  
Novo Utilizador

**REGISTO DA IRREGULARIDADE**

Origem:  Interna  Externa Cliente  Auditoria Interna  Auditoria Externa

Descrição da Irregularidade: (Descrever o não cumprimento de um requisito legal, contratual, ou especificado no sistema)

> Placa partida

Análise de Causas Prováveis: (Identificar e caracterizar as causas que levaram à NC)

> A placa partiu devido à escavação realizada desse lado do bloco

Análise de Impactos:

Análise de Responsabilidades:

Responsável: CÁTIA HENRIQUES

Data: 03 / 12 / 2020

**CORREÇÃO DA IRREGULARIDADE**

Descrição:

Substituir antes da colocação do ETICS



Observações:

Responsável: CÁTIA HENRIQUES

Prazo: 21 / 12 / 2020

Data: 21 / 12 / 2020

**ANEXOS**



P\_20201203\_153243\_VHDR\_ON

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO:	CÁTIA HENRIQUES	07 / 01 / 2021	DIR. OBRA:		/	/
------------	-----------------	----------------	------------	--	---	---

CREATED BY **SICCO** | 07-01-2021 15:11



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

**PEDIDO DE INFORMAÇÃO**

OBRA: 1974 - PROMGRANJO

RFI Nº:

**PRAZO**  
10-12-2020

**ESPECIALIDADE**  
PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS

**LOCALIZAÇÃO**  
D > COBERTURA

**ELEMENTOS**  
LAJE DE COBERTURA BLOCO D

**ATRIBUÍDO A**  
Novo Utilizador

**ENTIDADE EXECUTANTE**  
DASER

**TAREFA**  
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS

**CHECKLIST**

- Questionamos a possibilidade de executar dois muretes nos locais assinalados, visto que na zona do caleiro a laje de cobertura está a 0,31m da laje do piso. Esta solução aumenta a estabilidade da laje de cobertura no momento da betonagem.
- R:** Bom dia. Analisado o pedido de esclarecimento PE.111, transmitimos a resposta da Estabilidade: "...as lajes foram definidas para funcionarem sem a necessidade de estarem ligadas entre si. Do ponto de vista estrutural, podem ser executados os muretes indicados, sem prejuízo para a estrutura definida. Na sua execução, devem ser acautelados os possíveis atravessamentos das especialidades." Cumprimentos

**ANEXOS**



PEDIDO DE ESCLARECIMENTO 111

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: CÁTIA HENRIQUES 07 / 01 / 2021 DIR. OBRA: \_\_\_\_\_ / /



PROMGRANJO TERÇA-FEIRA, DEZ. 01, 2020

---



Sistema Integrado de Controlo da Conformidade em Obra

**PREPARADO POR**  
CÁTIA HENRIQUES

**PROJECTO**  
PROMGRANJO



Sol

VISÃO GERAL DE EMPREITADA



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD



ATRASSO

COMENTÁRIOS

TRABALHOS EM CURSO

EM CURSO

- **PAREDES EM GESSO CARTONADO**  
Local : A > Piso 1
- **PAREDES EM GESSO CARTONADO**  
Local : B > Piso 1
- **REVESTIMENTO FACHADAS**  
Local : B > Piso 1  
Elementos : OMEGAS,OMEGAS

- REVESTIMENTO COBERTURA  
Local : B
- REVESTIMENTO FACHADAS  
Local : A > Piso 1  
Elementos : REMATES
- REVESTIMENTO COBERTURA  
Local : B
- PAREDES EM GESSO CARTONADO  
Local : C > Piso 0
- CAPOTO  
Elementos : ENTRE BLOCOS B e C
- CAPOTO  
Local : A
- BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS  
Local : F > COBERTURA  
Elementos : COBERTURA F DRT
- REVESTIMENTO FACHADAS  
Local : B > Piso 1
- PAREDES EM GESSO CARTONADO  
Local : A > Piso 0
- CAPOTO  
Local : C > Piso 0  
Elementos : P0 C (lado Estaleiro)
- PAREDES DE ALVENARIA  
Local : H > Piso 0
- PAREDES DE ALVENARIA  
Local : E > Piso 0



**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

AAA

## **RELATÓRIO DE CONFORMIDADE**

**11/11/2020 - 11/12/2020**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO  
**CRIADO POR:** CÁTIA HENRIQUES



IRREGULARIDADES / ESTADO



3 ( 100% )

- Ainda não foram propostas correções
- Medidas corretivas por realizar
- Resolvida

AÇÕES CORRETIVAS A DESENVOLVER / ESTADO



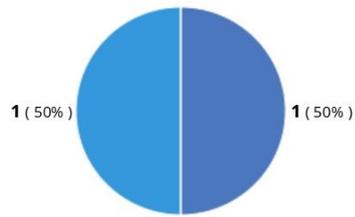
3 ( 100% )

- Em curso com atraso
- Em curso
- Resolvida

INSPEÇÕES E IRREGULARIDADES / ESPECIALIDADE

	Nº DE IRREGULARIDADES	Nº DE INSPEÇÕES
PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA	0	3
PROMGRANJO. BETONILHAS	0	1
PROMGRANJO. CAPOTO	0	3
PROMGRANJO. GESSO CARTONADO	1	1
PROMGRANJO. PAV. TERREOS	1	1
PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS	0	6
PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS	0	7
PROMGRANJO. SERRALHARIA	1	0

IRREGULARIDADES / MOTIVOS



- A Placa Partiu Devido à Escavação Realizada Desse Lado Do Bloco
- Subempreiteiro Não Colocou As Portas Nos Quartos Na Data Planeada

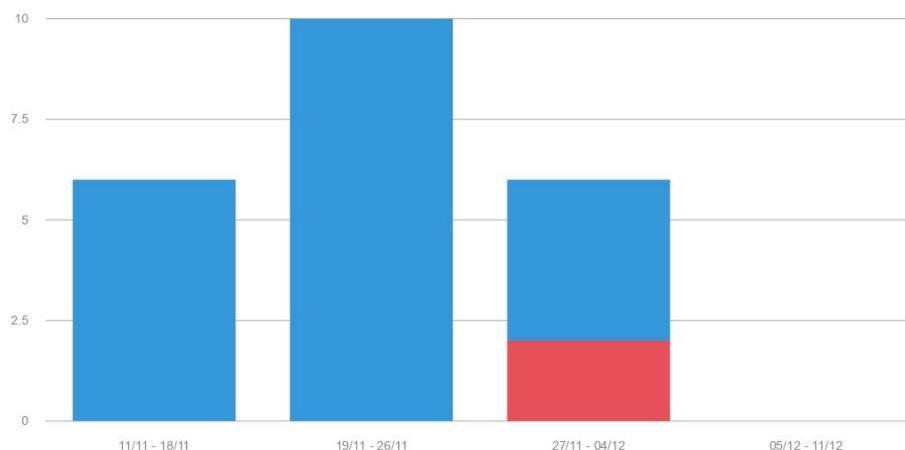
IRREGULARIDADES / IMPACTOS

- Retrabalho
- Qualidade
- Caminho Crítico

IRREGULARIDADES / RESPONSABILIDADES

IRREGULARIDADES / TIPOLOGIAS DE IRREGULARIDADES

INSPEÇÕES E IRREGULARIDADES / DIA



**QUADRO DE IRREGULARIDADES DETETADAS**

	IRREGULARIDADES	LOCAL/ELEMENTO	TAREFA	ESTADO	PRAZO RESOLUÇÃO	INÍCIO	FECHO	UTILIZADOR
#94	PLACA "HÁBITO" PARTIDA - PISO 0 BLOCO A (LADO ESCOLA)	A > PISO 0 => P0 A (LADO ESCOLA)	PROMGRANJO. GESSO CARTONADO => PAREDES EM GESSO CARTONADO	RESOLVIDA	21/12/2020	03/12/2020	21/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#95	HUMIDADE NAS OMBREIRAS - PISO 1 BLOCOS A, B E C	A > PISO 1 => P1 A, B, C	PROMGRANJO. SERRALHARIA => COLOCAÇÃO DAS PORTAS	RESOLVIDA	22/12/2020	02/12/2020	22/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#93	BETÃO DO PAV. TÉRREO - BLOCO B	A > PISO 0 => P0 A, B, C	PROMGRANJO. PAV. TERREOS => PAVIMENTO TÉRREO	RESOLVIDA	11/11/2020	06/11/2020	11/11/2020	CÁTIA HENRIQUES

**OBSERVAÇÕES**

**QUADRO DE AÇÕES CORRETIVAS A DESENVOLVER**

	AÇÃO CORRETIVA	LOCAL/ELEMENTO	TAREFA	ESTADO	PRAZO RESOLUÇÃO	INÍCIO	FECHO	UTILIZADOR
#94	SUBSTITUIR ANTES DA COLOCAÇÃO DO ETICS	A > PISO 0 => P0 A (LADO ESCOLA)	PROMGRANJO. GESSO CARTONADO => PAREDES EM GESSO CARTONADO	RESOLVIDA	21/12/2020	04/01/2021	04/01/2021	CÁTIA HENRIQUES
#95	VEDAÇÃO PROVISÓRIA COM PLÁSTICOS E PLACAS DE MADEIRA AMOVÍVEIS ATÉ CHEGAREM AS PORTAS	A > PISO 1 => P1 A, B, C	PROMGRANJO. SERRALHARIA => COLOCAÇÃO DAS PORTAS	RESOLVIDA	22/12/2020	04/01/2021	05/01/2021	CÁTIA HENRIQUES
#93	CORTAR ASSIM QUE POSSÍVEL.	A > PISO 0 => P0 A, B, C	PROMGRANJO. PAV. TERREOS => PAVIMENTO TÉRREO	RESOLVIDA	11/11/2020	04/01/2021	04/01/2021	CÁTIA HENRIQUES

OBSERVAÇÕES

--

QUADRO DE FICHAS DE CONTROLO PREENCHIDAS

	FC	LOCAL/ELEMENTO	TAREFA	ESTADO	CONFORMIDADE	INÍCIO	FECHO	UTILIZADOR
#59	FCC PAVIMENTO TERREO	A > PISO 0 => P0 A	PROMGRANJO. PAV. TERREOS => PAVIMENTO TERREO	FINALIZADA	C	13/1/2020	16/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#52	FCC GESSO CARTONADO	A > PISO 0 => P0 A	PROMGRANJO. GESSO CARTONADO => PAREDES EM GESSO CARTONADO	FINALIZADA	C	24/1/2020	30/01/2021	CÁTIA HENRIQUES
#48	FCC CAPOTO	C > PISO 0 => P0 C (LADO ESTALEIRO)	PROMGRANJO. CAPOTO => CAPOTO	FINALIZADA	C	30/1/2020	17/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#49	FCC CAPOTO	A > PISO 0 => P0 ENTRE A E B	PROMGRANJO. CAPOTO	FINALIZADA	C	23/1/2020	30/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#62	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	B > PISO 0 => P0 B	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS => SOLEIRAS	FINALIZADA	C	20/1/2020	28/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#63	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	A > PISO 0 => P0 A (LADO B)	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS => SOLEIRAS	FINALIZADA	C	24/1/2020	30/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#68	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	B > PISO 1 => P1 B	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS	FINALIZADA	C	13/1/2020	26/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#66	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	A > PISO 1 => P1 A	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS => SOLEIRAS	FINALIZADA	C	16/1/2020	27/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#65	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	C > PISO 0 => P0 C	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS => SOLEIRAS	FINALIZADA	C	20/1/2020	24/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#64	FCC SOLEIRAS E PEITORIS	A > PISO 0 => P0 A (LADO ESCOLA)	PROMGRANJO. SOLEIRAS E PEITORIS => SOLEIRAS	FINALIZADA	C	23/1/2020	18/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#50	FCC CAPOTO	B > PISO 0 => P0 ENTRE B E C	PROMGRANJO. CAPOTO => CAPOTO	FINALIZADA	C	23/1/2020	17/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#46	FCC BETONILHA	A > PISO 1 => P1 A	PROMGRANJO. BETONILHAS => BETONILHAS	FINALIZADA	C	24/1/2020	09/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#70	FCC BETAO ARMADO	D > PISO 1 => LAJE P1 D (LADO VIZINHO)	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	19/1/2020	30/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#71	FCC BETAO ARMADO	D > PISO 2 => LAJE P2 D (LADO F)	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	17/1/2020	25/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#45	FCC ALVENARIAS	E > PISO 0 => P0 E E H ALVENARIA	PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA => ALVENARIA	FINALIZADA	C	30/1/2020	04/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#44	FCC ALVENARIAS	B > PISO 0 => P0 B E C OMBREIRAS	PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA => OMBREIRAS	FINALIZADA	C	12/1/2020	12/01/2021	CÁTIA HENRIQUES
#72	FCC BETAO ARMADO	D > PISO 2 => LAJE P2 D (LADO VIZINHO)	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	03/12/2020	11/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#73	FCC BETAO ARMADO	F > COBERTURA => COBERTURA F DRT	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	20/1/2020	03/12/2020	CÁTIA HENRIQUES
#76	FCC BETAO ARMADO	H > PISO 3 => LAJE P3 H	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	07/1/2020	21/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#75	FCC BETAO ARMADO	F > PISO 3 => LAJE P3 ESQ	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	12/1/2020	18/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#74	FCC BETAO ARMADO	F > PISO 2 => LAJE P2 F DRT	PROMGRANJO. BETÃO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIIS => BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	FINALIZADA	C	05/1/2020	11/11/2020	CÁTIA HENRIQUES
#43	FCC ALVENARIAS	E > PISO 1 => P1 E E H ALVENARIA	PROMGRANJO. ALVENARIA E CANTARIA => ALVENARIA	FINALIZADA	C	04/12/2020	09/12/2020	CÁTIA HENRIQUES

OBSERVAÇÕES

--

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: CÁTIA HENRIQUES \_\_\_\_\_ 08 / 01 / 2021      DIR. OBRA: \_\_\_\_\_ / /

CREATED BY SICCO | 08-01-2021 02:55





**GARCIA GARCIA**  
DESIGN & BUILD

## **RELATÓRIO SEMANAL**

**11/11/2020 - 11/12/2020**

**OBRA:** 1974 - PROMGRANJO  
**CRIADO POR:** CÁTIA HENRIQUES

TAREFA	LOCAL	ELEMENTO	(QUA) 11- 11- 2020	(QUI) 12- 11- 2020	(SEX) 13- 11- 2020	(SEG) 16- 11- 2020	(TER) 17- 11- 2020	(QUA) 18- 11- 2020	(QUI) 19- 11- 2020	(SEX) 20- 11- 2020	(SÁB) 21- 11- 2020	(SEG) 23- 11- 2020	(TER) 24- 11- 2020	(QUA) 25- 11- 2020	(QUI) 26- 11- 2020	(SEX) 27- 11- 2020
PAREDES DE ALVENARIA	E > Piso 0															
PAREDES DE ALVENARIA	E > Piso 1															
PAREDES DE ALVENARIA	H > Piso 0															
PAREDES DE ALVENARIA	H > Piso 1															
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	D > Piso 1	LAJE P1 D (lado F)	C													
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	D > Piso 1	LAJE P1 D (lado Vizinho)							I	EC						
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	D > Piso 2	LAJE P2 D (lado Vizinho)														
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	D > Piso 2	LAJE P2 D (lado F)						I	EC	EC	EC	EC	EC	EC	C	
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	D > Piso 2	LAJE P2 D (lado Vizinho)														
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	F > Piso 2	LAJE P2 F DRT	C													
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	F > Piso 3			I	EC	EC	EC	C								
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	F > COBERTURA	COBERTURA F DRT												I	EC	EC
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	F > COBERTURA	COBERTURA F DRT														
BETÃO ARMADO EM LAJES MACIÇAS	H > Piso 3		EC	C												
REVESTIMENTO FACHADAS	A > Piso 1	REMATES														
REVESTIMENTO FACHADAS	A > Piso 1	REMATES				I	EC									
REVESTIMENTO FACHADAS	A > Piso 1	OMEGAS														
REVESTIMENTO FACHADAS	A > Piso 1															
REVESTIMENTO FACHADAS	B > Piso 0	REMATES														
REVESTIMENTO FACHADAS	B > Piso 1	OMEGAS	EC													
REVESTIMENTO FACHADAS	B > Piso 1	REMATES														
REVESTIMENTO FACHADAS	B > Piso 1	OMEGAS	EC													

TAREFA	LOCAL	ELEMENTO	(QUA) 11- 11- 2020	(QUI) 12- 11- 2020	(SEX) 13- 11- 2020	(SEG) 16- 11- 2020	(TER) 17- 11- 2020	(QUA) 18- 11- 2020	(QUI) 19- 11- 2020	(SEX) 20- 11- 2020	(SÁB) 21- 11- 2020	(SEG) 23- 11- 2020	(TER) 24- 11- 2020	(QUA) 25- 11- 2020	(QUI) 26- 11- 2020	(SEX) 27- 11- 2020			
REVESTIMENTO FACHADAS	B > Piso 1																		
REVESTIMENTO FACHADAS	C > Piso 1	REMATES	EC	EC	EC	C													
REVESTIMENTO FACHADAS	C > Piso 1						I	EC	C										
TRELIÇAS ENTRE BLOCOS			EC	EC	C														
PAREDES EM GESSO CARTONADO	A > Piso 0	MONTANTES											I	EC	EC	EC			
PAREDES EM GESSO CARTONADO	A > Piso 0																		
PAREDES EM GESSO CARTONADO	A > Piso 1		EC																
PAREDES EM GESSO CARTONADO	B > Piso 0	MONTANTES																	
PAREDES EM GESSO CARTONADO	B > Piso 1		EC																
PAREDES EM GESSO CARTONADO	C > Piso 0	MONTANTES					I	EC	EC	C									
PAREDES EM GESSO CARTONADO	C > Piso 0	MONTANTES					I	EC	EC	C									
PAREDES EM GESSO CARTONADO	C > Piso 0											I	I	EC	EC	EC			
REVESTIMENTO COBERTURA	B			I	EC	I	EC	I	EC	EC	EC	EC							
BETÃO ARMADO EM PILARES	D > Piso 1	ESTRUTURA P1 D (lado F)			I	C													
BETÃO ARMADO EM PILARES	D > Piso 1	ESTRUTURA P1 D (lado Vizinho)																	
BETÃO ARMADO EM PILARES	H > Piso 3													I	EC	EC	C		
PAVIMENTO TERREO	A > Piso 0				I	C													
BETÃO ARMADO EM VIGAS	F > COBERTURA	COBERTURA F DRT								I	EC	EC	C						
CAPOTO		ENTRE BLOCOS B e C											I	EC	EC	EC	EC		
CAPOTO		P0 C (lado Estaleiro)																	
CAPOTO	A												I	EC	EC	EC	EC		
CAPOTO	A > Piso 0																		

TAREFA	LOCAL	ELEMENTO	(QUA) 11- 11- 2020	(QUI) 12- 11- 2020	(SEX) 13- 11- 2020	(SEG) 16- 11- 2020	(TER) 17- 11- 2020	(QUA) 18- 11- 2020	(QUI) 19- 11- 2020	(SEX) 20- 11- 2020	(SÁB) 21- 11- 2020	(SEG) 23- 11- 2020	(TER) 24- 11- 2020	(QUA) 25- 11- 2020	(QUI) 26- 11- 2020	(SEX) 27- 11- 2020
CAPOTO	C > Piso 0	P0 C (lado Estaleiro)														
SOLEIRAS	A > Piso 0												I	EC	EC	EC
SOLEIRAS	A > Piso 1					I	EC	C								
SOLEIRAS	B > Piso 0									I	EC	EC	EC	EC	EC	EC
SOLEIRAS	B > Piso 1		I			EC	C									
SOLEIRAS	C > Piso 0									I	EC	EC	C			
BETONILHAS	A > Piso 1												I	EC	C	
BETÃO ARMADO EM PILARES	D > Piso 1	ESTRUTURA P1 D (lado Vizinho)														

**VALIDAÇÕES**

ELABORADO: <u>CÁTIA HENRIQUES</u>	08 / 01 / 2021	DIR. OBRA: _____	/ /
-----------------------------------	----------------	------------------	-----

CREATED BY SICCO | 08-01-2021 02:56