U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

GESTÃO DE SUBEMPREITADAS – CONTRIBUTOS PARA A MELHORIA DO PROCESSO

RUI PEDRO DA SILVA VIEIRA

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES

Orientador: Professor Doutor José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria

JUNHO 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

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

🌍 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.

Aos meus Pais

“O que é a sorte, meu amigo?

Não passa do casamento entre a preparação e a oportunidade.”

Robin Sharma

AGRADECIMENTOS

Com a conclusão desta dissertação apraz-me agradecer a todos os que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização da mesma.

No lote de quem contribuiu diretamente, em primeiro lugar agradeço ao meu orientador, Professor Doutor José Manuel Marques de Araújo Amorim Faria, pelo apoio prestado desde o primeiro momento de contacto e por todos os sábios ensinamentos e contributos fundamentais para esta dissertação, assim como pela constante partilha de sabedoria e conhecimento sobre as mais diversas questões profissionais.

Em segundo lugar quero agradecer à Tecnibuild na pessoa do Engenheiro Paulo Ramos, administrador, pelo proporcionar da oportunidade possibilitando assim a execução desta dissertação em ambiente empresarial.

Ainda nos que contribuíram diretamente falta agradecer à equipa de obra do Antasbuild, nomeadamente ao Diretor de Projeto, Engenheiro Narciso Pinto, às Diretoras de Obra, Engenheira Rute Medeiros e Engenheira Joana Araújo, ao Preparador de Obra, César Sousa, ao Apontador, Nuno Luz, e aos Encarregados de Obra, António Peixoto, Vítor Pereira e António Oliveira, por todo o apoio prestado, pela inclusão na equipa, pela abertura a novas ideias e pela partilha de conhecimento.

Nos que contribuíram indiretamente para esta dissertação, quero agradecer em primeiro lugar aos meus pais por tudo aquilo que fazem diariamente por mim e aos quais devo tudo aquilo que sou, e por estarem sempre presentes em todos os momentos da minha vida.

Agradeço também ao meu irmão por ser um exemplo para mim, por motivar-me a ser melhor e pelo apoio incondicional prestado desde sempre.

Assim como agradeço também à minha restante família, nomeadamente padrinhos, tios, primos, avós, cunhada e afilhada, por todo o carinho, amor e por toda a força que temos nos momentos difíceis e pela alegria nos momentos felizes.

Não poderia deixar de agradecer aos meus amigos de sempre, Fonseca, Marcelo, Sérgio, Celina, Jorge, Pedro, Diana, Rita e Cristina pela forte amizade, apoio e motivação que me deram e que continuemos a ser as "crianças" mais felizes do mundo quando nos juntamos.

Agradeço ainda os meus antigos colegas de casa, Mendes, Nuno e João companheiros de aventura do 3º direito aos quais agradeço todas os momentos que para sempre guardarei com carinho e nostalgia.

A todos os amigos que a faculdade me deu, em especial o Magalhães, o Tiago e o Júlio que caminharam lado a lado comigo nesta missão e que sempre nos ajudamos mutuamente para ultrapassarmos as dificuldades e adversidades juntos, sem deixar ninguém para trás e aos quais desejo as maiores felicidades pessoais e profissionais.

Por último lugar, agradeço a todos os professores que tive ao longo do meu percurso académico, por todos os conhecimentos e ensinamentos transmitidos.

RESUMO

Esta dissertação pretende contribuir para uma melhoria na gestão de subempreitadas no contexto de Direção e Gestão de Obras, sendo que a mesma é desenvolvida no ponto de vista do empreiteiro geral. Este depende cada vez mais de outras empresas, subempreiteiros, sendo por isso necessária uma relação de colaboração e parceria entre ambos.

A dissertação é desenvolvida num regime de estágio extracurricular, num projeto de investimento imobiliário de um empreiteiro geral português, que se encontrava na fase de acabamentos.

Inicialmente são abordados os temas do controlo de prazos, produtividade e de custos, e meios que contribuam para o aumento da eficiência na construção de edifícios de um ponto de vista teórico, sendo feita uma caracterização do estado da arte nestes temas. Estas são as bases para o desenvolvimento e aplicação de métodos em contexto prático na restante dissertação.

Posteriormente, o caso de estudo é caracterizado do ponto de vista funcional e construtivo, sendo também apresentadas as tarefas a desenvolver e respetivas datas chaves da empreitada. É também feita uma exposição das tarefas acompanhadas ao longo do período de estágio e respetiva descrição do procedimento construtivo das mesmas.

De seguida, apresenta-se o modelo de Gestão de Subempreitadas, utilizado pela empresa acolhedora do estágio, desde o processo de adjudicação, ao processo de controlo, faturação, e coordenação em obra.

Posto isto, são apresentadas propostas de elaboração de planeamentos para diferentes finalidades em função das fases da obra e do objetivo final dos mesmos. O planeamento interliga-se diretamente com a produtividade pois a mesma é tida em conta na elaboração do mesmo. Esta é avaliada para se determinar a veracidade do planeamento e para controlo e monitorização de subempreitadas.

No último ponto de desenvolvimento da dissertação, apresenta-se o processo de orçamentação, uma vez que este serve de base a todo o controlo económico. Neste capítulo são propostos alguns métodos para controlo de custos de subempreitadas e tarefas, tanto caso a caso, como de um ponto de vista global, de forma que o controlo seja completo e representativo de toda a empreitada.

Todos estes 3 últimos capítulos mais aplicados (capítulos 4 a 6) foram desenvolvidos com uma base na postura colaborativa com os subempreiteiros, nomeadamente nos dois que especificamente tratam das áreas funcionais de qualquer obra: os custos e os prazos.

Em conclusão, este estudo visa modestamente contribuir para uma gestão mais eficiente e rentável dos recursos produtivos na construção, tornando assim a IC mais competitiva e mais apetecível a atores externos a esta. Esta premissa cumprir-se-á através de uma postura colaborativa e de parceria estratégica entre o empreiteiro geral e os seus diversos subempreiteiros, que têm objetivos em comum, sendo que o empreiteiro geral deve motivar, incentivar e ajudar na melhoria e inovação do desempenho a todos os níveis dos seus parceiros estratégicos.

Resta ainda frisar que toda a dissertação assenta numa perspetiva da construção Lean e na gestão integrada, e tenta através de pequenas melhorias contribuir para uma melhoria contínua nos procedimentos diários da Direção e Gestão de Obras.

PALAVRAS-CHAVE: Subempreitadas; Produtividade; Prazos; Custos; Direção de Obras

ABSTRACT

This dissertation aims at contributing to an improvement in subcontract management in the context of project management, given that the last is developed from the contractor's point of view. In his turn, the contractor depends increasingly on other companies and subcontractors, which makes cooperation relationships between both parts imperative.

This dissertation was developed in the context of an extracurricular internship, in a real estate investment project of a Portuguese general contractor, which was, at the time, in a final stage.

First, topics such as deadline, productivity and cost control are approached. Also, means that contribute to the increase of efficiency in the construction of buildings from a theoretical point of view are identified, with a characterization of the state-of-the-art in these themes. These are the foundations to the development and application of methods in a practical context throughout the dissertation.

Subsequently, the case study is characterized from a functional and constructive point of view and the tasks to be performed and respective contact's key dates are presented, followed by an exposition of the tasks followed during the internship and respective procedure description.

Then, the subcontract's management model applied by the company in question is presented, from the adjudication process to the control, billing and coordination of the work.

Different planning suggestions are then presented, depending on the current work's stage and final purpose. The planning is strictly related with productivity, as the latter is taken into account when developing the first. Productivity is then evaluated to infer on the veracity of the planning and to control and monitor subcontracts.

Finally, the budgeting process is addressed, as this is the base of all the economic control. In this chapter, different subcontract cost control methods are proposed, in both a case-by-case approach, as well as from a global point of view, in order for the control to be complete and fully representative of the whole subcontract.

These three most applied last chapters (Chapters 4 to 6) were developed with the collaboration of the subcontractors, namely the ones who handle the functional areas of any work: costs and deadlines.

In conclusion, this study aims at contributing to a more cost-efficient management of the productive resources in construction, contributing to an increase of the construction industry's competitiveness, making it more appealing to external players. This premise will be fulfilled within a collaborative and strategic partnership relationship between the general contractor and the different subcontractors, who have the same goals, as the contractor should encourage the improvement and innovation of all his strategic partners' performance, at all levels.

It is also important to mention that this dissertation is based on a Lean construction perspective and integrated management, aiming at, through small improvements, contributing to a continuous enhancement of the daily procedures in project management.

KEYWORDS: Subcontracts, Productivity, Deadlines, Costs, Project Management

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS i

RESUMO iii

ABSTRACT v

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. OBJETO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO 1

1.2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO 2

1.3. LINHAS GERAIS E BASES DE TRABALHO 2

1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO 3

2. CONTROLO DE PRODUTIVIDADES E DE CUSTOS EM OBRA 5

2.1. INTRODUÇÃO AO TEMA 5

2.2. VIAS PARA A MELHORIA DA EFICIÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS 6

2.3. GESTÃO DE SUBEMPREITADAS NA CONSTRUÇÃO 7

2.3.1. GESTÃO NA CONSTRUÇÃO 7

2.3.2. GESTÃO DE SUBEMPREITEIROS 7

2.3.3. CONTRATAÇÃO DE SUBEMPREITADAS 8

2.3.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL A SUBEMPREITADAS 10

2.3.5. MODELO DE INTERAÇÃO ENTRE EMPREITEIROS E SUBEMPREITEIROS NA FASE DE OBRA 11

2.4. CONTROLO DE PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA 13

2.4.1. PRODUTIVIDADE 13

2.4.2. FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE DE MÃO DE OBRA 14

2.4.3. ALGUNS MODELOS DE AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE 15

2.4.4. PLANEAMENTO 16

2.5. CONTROLO DE CUSTOS EM OBRA 17

2.5.1. INTRODUÇÃO AO CONTROLO DE CUSTOS 17

2.5.2. CONTROLO DE CUSTOS EM OBRA 20

2.5.3. ANÁLISES TÉCNICO ECONÓMICAS 21

2.5.4. CONTROLO DE QUEBRAS E DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS E COMPONENTES 22

3. GESTÃO DE SUBEMPREITADAS NA TECNIBUILD 23

3.1. INTRODUÇÃO AO TEMA 23

3.2. O CASO EM ESTUDO 23

3.3. ADJUDICAÇÃO DE SUBEMPREITADAS 25

3.3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ADJUDICAÇÃO 25

3.3.2. APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ADJUDICAÇÃO 27

3.4. CONTROLO DE SUBEMPREITADAS EM OBRA 32

3.4.1. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS 32

3.4.2. CONTROLO DA QUALIDADE DOS TRABALHOS 33

3.4.3. FATURAÇÃO/AUTOS 34

3.5. ALGUNS ASPETOS DA COORDENAÇÃO E COLABORAÇÃO COM OS SUBEMPREITEIROS 36

4. CONTROLO DE PRAZOS E DE PRODUTIVIDADE 37

4.1. INTRODUÇÃO AO TEMA 37

4.2. PLANEAMENTO DA OBRA 37

4.2.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 37

4.2.2. PLANEAMENTO BASE 37

4.2.3. BALIZAMENTO DO PLANEAMENTO BASE 38

4.2.4. PLANEAMENTO DE EXECUÇÃO 39

4.2.5. PLANEAMENTO VISUAL 42

4.2.6. PLANEAMENTO A DUAS SEMANAS 43

4.3. CONTROLO DE PRODUTIVIDADE DE SUBEMPREITADAS 44

4.3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 44

4.3.2. FACHADAS VENTILADAS 44

4.3.3. REVESTIMENTOS CERÂMICOS 47

4.3.4. GESSO PROJETADO 48

4.3.5. REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS EM MADEIRA 49

4.3.6. MONTAGEM DE COZINHAS 50

4.3.7. APLICAÇÃO DE TELAS LÍQUIDAS NAS CASAS DE BANHO 51

4.3.8. BARRAMENTO GERAL DO GESSO CARTONADO 52

4.3.9. PINTURAS 53

4.3.10. BETONILHAS 53

4.3.11. VERIFICAÇÃO E CONCLUSÕES SOBRE A PRODUTIVIDADE 54

4.4. REPROGRAMAÇÃO DE SUBEMPREITADAS 56
4.4.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 56
4.4.2. APLICAÇÃO DO PROCESSO 56

5. CONTROLO ECONÓMICO 63
5.1. INTRODUÇÃO AO TEMA 63
5.2. ORÇAMENTO BASE 63
5.3. CONTROLO DE CUSTOS DE SUBEMPREITADAS 65
5.3.1. ASPETOS GERAIS 65
5.3.2. CONTROLO DE SALDOS 65
5.3.3. CONTROLO DE TAREFAS 66
5.4. COLABORAÇÃO DE SUBEMPREITADAS 72
5.4.1. ASPETOS GERAIS 72
5.4.2. CERÂMICOS 72
5.4.3. FACHADA VENTILADA 73
5.5. CONTROLO GLOBAL 73
5.5.1. ASPETOS GERAIS 73
5.5.2. CONTROLO DE ADJUDICAÇÕES 74
5.5.3. CONTROLO GERAL DE SALDOS 76
5.5.4. ANÁLISE GRÁFICA 78

6. CONCLUSÃO 81
6.1. CONCLUSÕES FINAIS 81
6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS 83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 85

ANEXOS 87
ANEXO A - PROJETO DE ARQUITETURA - PEÇAS DESENHADAS 89
ANEXO B - PLANEAMENTO BASE 105
ANEXO C - PLANEAMENTO DE EXECUÇÃO 111
ANEXO D - MAPA DE TRABALHOS E QUANTIDADES - ARQUITETURA 127
ANEXO E - CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO 135

E.1. INTRODUÇÃO 136
E.2. PROJETO 137
E.2.1. AUTORIA DOS PROJETOS 137
E.2.2. CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL 138
E.2.3. CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA 139
E.3. EMPREITADA 141
E.3.1. TAREFAS A EXECUTAR 141
E.3.2. PRAZOS ESTABELECIDOS 141
E.3.3. EQUIPA EM OBRA 142
E.4. ACOMPANHAMENTO EM OBRA 142
E.4.1. BETONILHAS 143
E.4.2. TELAS LÍQUIDAS ARMADAS 144
E.4.3. FACHADAS VENTILADAS 144
E.4.4. PAREDES INTERIORES 145
E.4.5. TETOS FALSOS 146
E.4.6. LADRILHOS CERÂMICOS 147
E.4.7. CAPEAMENTOS/RUFOS 148
E.4.8. REVESTIMENTO DAS PAREDES DAS VARANDAS 148
E.4.9. PINTURAS 148
E.4.10. REVESTIMENTO DOS PAVIMENTOS DAS VARANDAS 149
E.4.11. CAIXILHARIAS 149
E.4.12. SOALHO 150

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 – Organização da Dissertação 3
Fig. 2.1 – Esquema representativo do princípio base da procura de melhoria de Produtividade 13
Fig. 2.2 – Esquema representativo da Produtividade 14
Fig. 2.3 – Fatores que influenciam a Produtividade ("conteúdo" e "contexto" dos trabalhos) 15
Fig. 2.4 – Exemplo de tabela de avaliação de Produtividade 15
Fig. 2.5 – Controlo de Custos 18
Fig. 2.6 – Análise de Valor Agregado 19
Fig. 2.7 – Controlo de Custos em Obra 20
Fig. 2.8 – Notas a atribuir em função do Índice 21
Fig. 3.1 – Procedimento para Adjudicação de Subempreitadas 26
Fig. 3.2 – Matriz de Compras – pinturas (Página 1) 27
Fig. 3.3 – Matriz de Compras – pinturas (Página 2) 28
Fig. 3.4 – Mapa Comparativo com as propostas recebidas 29
Fig. 3.5 – Proposta ótima (Página 1) 30
Fig. 3.6 – Proposta ótima (Página 2) 31
Fig. 3.7 – Adjudicação das Pinturas 32
Fig. 3.8 – Plano de Inspeção e Ensaio da Caixa de Elevador 33
Fig. 3.9 – Medição do Mosaico 34
Fig. 3.10 – Medição do Azulejo 34
Fig. 3.11 – Folha de medições do Auto 35
Fig. 3.12 – Auto do mês de fevereiro da LMA Renovações Unipessoal 36
Fig. 4.1 – Planeamento Base - Fase de Acabamentos 38
Fig. 4.2 – Linha de Estado de Projeto 39
Fig. 4.3 – Fluxograma de Trabalho 40
Fig. 4.4 – Planeamento de Produção – Página 1 40
Fig. 4.5 – Planeamento de Produção – Página 2 41
Fig. 4.6 – Planeamento Visual do mês de abril 42
Fig. 4.7 – Planeamento Visual até ao final da obra 42
Fig. 4.8 – Planeamento a duas semanas 43
Fig. 4.9 – Balizamento do Planeamento a duas semanas 43
Fig. 4.10 – Fachadas no Planeamento Base 44
Fig. 4.11 – Alçado Este 45

Fig. 4.12 – Alçado Sul 45
Fig. 4.13 – Legenda dos Alçados 45
Fig. 4.14 – Tabela Resumo de comparação de rendimentos 55
Fig. 4.15 – Medição da estrutura e isolamento que falta executar 57
Fig. 4.16 – Fixação de placas que falta executar 57
Fig. 4.17 – Perfil de Remate que falta executar 57
Fig. 4.18 – Rendimentos - Equipa de 4 homens 58
Fig. 4.19 – Rendimentos – Equipa de 3 homens 59
Fig. 4.20 – Fachadas – Planeamento para uma equipa de 8 elementos 60
Fig. 4.21 – Fachadas – Planeamento para uma equipa de 6 elementos 61
Fig. 5.1 – Procedimento da Orçamentação 64
Fig. 5.2 – Auto Nº3 da subempreitada de gesso projetado 66
Fig. 5.3 – Controlo de Saldos da subempreitada de gesso projetado 66
Fig. 5.4 – Revestimento cerâmico em pavimentos 67
Fig. 5.5 – Revestimento cerâmico em paredes 67
Fig. 5.6 – Rendimento do cimento cola 68
Fig. 5.7 – Rendimento do betume 68
Fig. 5.8 – Mapa de Custos – Subempreitadas 74
Fig. 5.9 – Mapa de Custos – Mão de Obra 75
Fig. 5.10 – Mapa de Custos – Não Previstos 75
Fig. 5.11 – Mapa de Custos - Indiretos 75
Fig. 5.12 – Mapa de Custos - Materiais 75
Fig. 5.13 – Mapa Geral de Adjudicações 76
Fig. 5.14 – Controlo de Saldos de Subempreiteiros 76
Fig. 5.15 – Controlo de Saldos de Mão de Obra 77
Fig. 5.16 – Controlo de Saldos de Trabalhos Não Previstos 77
Fig. 5.17 – Controlo de Saldos de Custos Indiretos 77
Fig. 5.18 – Controlo de Saldos de Materiais 77
Fig. 5.19 – Controlo Geral de Saldos 78
Fig. 5.20 – Valores Totais de Custos Acumulados Mensalmente 78
Fig. 5.21 – Gráfico de Custos Acumulados Mensalmente 79
Fig. 5.22 – Valores para Análise de Valor Agregado 79
Fig. 5.23 – Gráfico de Análise de Valor Agregado 80

Fig. A.1 - Planta Piso -2 90
Fig. A.2 - Planta Piso -1 91
Fig. A.3 - Planta Piso 0 92
Fig. A.4 - Planta Piso 1 93
Fig. A.5 - Planta Piso 2 94
Fig. A.6 - Planta do Piso 3 95
Fig. A.7 - Planta Pisos 4,5 e 6 96
Fig. A.8 - Planta Piso 7 97
Fig. A.9 - Planta da Cobertura 98
Fig. A.10 - Alçado Este 99
Fig. A.11 - Alçado Sul 100
Fig. A.12 - Alçado Norte 101
Fig. A.13 - Alçado Interior - Sul 102
Fig. A.14 - Alçado Interior - Oeste 103
Fig. A.15 - Alçado Interior - Norte 104
Fig. B.1 – Planeamento Base 105
Fig. C.1 – Planeamento de Execução 111
Fig. D.1 – Mapa de Trabalhos e Quantidades - Arquitetura 127
Fig. E.1 – Render da Arquitetura da Obra 136
Fig. E.2 – Plano de Pormenor das Antas (adaptado) 136
Fig. E.3 – Plano de Pormenor – Corpo voltado para a Alameda das Antas 136
Fig. E.4 – Plano de Pormenor – Corpo voltado para a Rua Dona Maria Freitas Gonçalves 137
Fig. E.5 – Organograma da Obra 142
Fig. E.6 – Identificação dos blocos 143
Fig. E.7 – Betonilha Leve sobre o Impactodan 143
Fig. E.8 – Betonilha Leve após aplicação 143
Fig. E.9 – Telas Líquidas – 1ª demão 144
Fig. E.10 – Telas Líquidas -2ª demão 144
Fig. E.11 – Fixação dos Esquadros de Arranque 145
Fig. E.12 – Fixação do Isolamento 145
Fig. E.13 – Fixação mecânica das placas de dekton 145
Fig. E.14 – Perfil de remate 145
Fig. E.15 – Passagem das instalações das diversas especialidades 145

Fig. E.16 – Colocação da lã de rocha mineral 145
Fig. E.17 – Aplicação de fita para juntas 146
Fig. E.18 – Aspeto das paredes após barramento 146
Fig. E.19 – Passagem das especialidades 146
Fig. E.20 – Montagem da estrutura de suporte 146
Fig. E.21 – Perfil de Canto da estrutura de suporte 146
Fig. E.22 – Pormenor das sancas 147
Fig. E.23 – Tratamento das juntas nos tetos falsos 147
Fig. E.24 – Aspeto dos tetos após barramento 147
Fig. E.25 – Colocação de revestimento cerâmico 147
Fig. E.26 – Pavimento cerâmico após ser betumado 147
Fig. E.27 – Estrutura de suporte para os capacetes 148
Fig. E.28 – Capeamento após aplicação 148
Fig. E.29 – Isolamento XPS nas varandas 148
Fig. E.30 – Revestimento de Alumínio 148
Fig. E.31 – Polimento das superfícies 149
Fig. E.32 – Aplicação de 1ª demão 149
Fig. E.33 – Revestimento com lajetas pré-fabricadas de betão 149
Fig. E.34 – Estrutura para o revestimento das varandas 149
Fig. E.35 – Espuma de Poliuretano para selagem dos aros 150
Fig. E.36 – Cordão de mástique 150
Fig. E.37 – Ensaio à humidade da betonilha 150
Fig. E.38 – Aplicação do primário para aplicação do soalho 150
Fig. E.39 – Aplicação de soalho 150

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Aplicação do método CBA 9

Tabela 2.2 - Critérios para a seleção de Subempreiteiros 10

Tabela 2.3 - Fatores que influenciam a relação entre Empreiteiro e Subempreiteiro 11

Tabela 2.4 - Variáveis para alianças estratégicas entre Empreiteiro e Subempreiteiro (notas de 1 a 5) 12

Tabela 2.5 - Avaliação de Soluções 21

Tabela 3.1 - Lista de Subempreiteiros em obra 24

Tabela 3.2 - Lista de alugueres em obra 24

Tabela 3.3 - Lista de Tarefeiros em Obra 25

Tabela 3.4 - Empresas subcontratadas 25

Tabela 4.1 - Resumo dos rendimentos na colagem de painéis 46

Tabela 4.2 - Rendimento na montagem de estrutura e colocação de isolamento 46

Tabela 4.3 - Rendimento na colocação do perfil de remate 46

Tabela 4.4 - Total de dias trabalhados 47

Tabela 4.5 – Comparação do rendimento obtido em obra com o do Gerador de Preços 47

Tabela 4.6 - Rendimentos das equipas de cerâmicos (1 servente e 2 oficiais) 48

Tabela 4.7 - Comparação de rendimentos dos cerâmicos (mão de obra) 48

Tabela 4.8 - Rendimento da equipa de gesso projetado (um servente e três oficiais) 48

Tabela 4.9 Comparação de rendimentos do gesso projetado (mão de obra) 49

Tabela 4.10 - Rendimento de aplicação de soalho (um servente e um oficial) 49

Tabela 4.11 Comparação de rendimentos na aplicação de soalho (mão de obra) 50

Tabela 4.12 - Rendimentos de mão de obra na montagem de cozinhas (um servente e um oficial) 50

Tabela 4.13 - Comparação de rendimentos na montagem de cozinhas 51

Tabela 4.14 - Rendimentos de mão de obra na impermeabilização de zonas húmidas (um oficial) 51

Tabela 4.15 - Comparação de rendimentos na impermeabilização de telas líquidas 52

Tabela 4.16 - Rendimentos de mão de obra no barramento de gesso cartonado (um servente e um oficial) 52

Tabela 4.17 - Comparação de Rendimentos no barramento geral de gesso cartonado 52

Tabela 4.18 - Rendimentos de mão de obra de pinturas (dois oficiais e um servente) 53

Tabela 4.19 - Comparação de rendimentos de pinturas 53

Tabela 4.20 - Rendimentos de mão de obra de betonilhas (dois oficiais e dois serventes) 54

Tabela 4.21 - Comparação de rendimentos de betonilhas 54

Tabela 5.1 - Custos de orçamento para a tarefa de cerâmicos 68

Tabela 5.2 - Materiais para cerâmicos das cozinhas e lavandarias 68
Tabela 5.3 - Materiais para cerâmicos das casas de banho 69
Tabela 5.4 – Previsão de custos dos cerâmicos..... 69
Tabela 5.5 - Materiais fornecidos para os cerâmicos 70
Tabela 5.6 - Resultados da monitorização dos cerâmicos 70
Tabela 5.7 - Materiais necessários para o término dos trabalhos 71
Tabela 5.8 - Conta final dos cerâmicos..... 71
Tabela 5.9 - Custos de mão de obra de cerâmicos 72
Tabela 5.10 - Balanço de custos das equipas de cerâmicos..... 72
Tabela 5.11 - Balanço da subempreitada das fachadas ventiladas 73
Tabela E.1 - Autores dos projetos..... 136
Tabela E.2 – Quantificação dos diferentes usos..... 137
Tabela E.3 – Quantificação dos tipos de apartamentos e respetivas áreas……..137
Tabela E.4 - Descrição dos Elementos Construtivos..... 139
Tabela E.5 - Plano Síntese de Tarefas a executar - Edifícios 141
Tabela E.6- Plano Síntese de Tarefas a executar - Arranjos Exteriores 141
Tabela E.7 - Datas Chave 141

SÍMBOLOS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

IC – Indústria da Construção

PMBOK - Project Management Body of Knowledge

PMI - Project Management Institute

USD – Dólar Americano

PSS - Plano de Segurança e Saúde

DO – Direção de Obra

1
INTRODUÇÃO

1.1. OBJETO, ÂMBITO E JUSTIFICAÇÃO

O objeto desta dissertação pode ser muito sumariamente definido como realizar um trabalho aplicado de "adjunto de Diretor de obra" em contexto real de empresa e obra.

O grande tema da dissertação é assim a Direção de obra. Atualmente, a gestão de recursos produtivos de forma eficiente e rentável constitui o principal desafio a vencer pelas empresas construtoras portuguesas. Assim, melhorar os processos de gestão de mão-de-obra própria e subcontratada, dos materiais, dos equipamentos de apoio e das subempreitadas deve ser um desiderato permanente de gestão nas empresas construtoras tanto numa lógica global (toda a empresa, todo o grupo de empresas, cada uma das empresas do grupo individualmente) como ao nível de cada obra concreta.

Melhorar a gestão de subempreiteiros é nesse contexto um dos principais objetivos a garantir nos construtores em permanência, não só porque os subempreiteiros hoje representam a quase totalidade da força produtiva nacional na Construção, mas também porque as hipóteses de melhoria com retorno quase imediato são muitíssimo abundantes em quase todas essas empresas.

Em termos de âmbito, a dissertação aplica-se a uma obra concreta de construção de edifícios para fins de habitação multifamiliar que se situa no Porto. A dissertação associa-se a um estágio profissional e foi por isso realizada a tempo inteiro em contexto de obra e em ambiente empresarial. Essa circunstância determina de imediato a realização de um trabalho totalmente aplicado. A empresa que proporcionou o estágio é a Tecnibuild e a obra acompanhada estava na altura do início de estágio na sua fase final, ou seja, estava na fase de acabamentos.

No estágio, foi realizado trabalho concreto nas áreas do Planeamento, da Preparação de obra, e do Controlo de Custos, sempre com focados na melhoria da eficiência do processo de Gestão de Subempreiteiros.

Mais detalhadamente, nesta dissertação pretendeu-se desenvolver estudos de situações concretas de tarefas realizadas por subempreiteiros, com o objetivo de identificar ações concretas de melhoria em processos concretos na obra acompanhada que possam ser seguidos em obras similares.

A dissertação pretende assim contribuir de forma modesta para identificar caminhos de melhoria para os processos de gestão de obras seguidos em Portugal, na perspetiva dos empreiteiros gerais, o que por si só julgamos que constitui uma justificação adequada para a mesma.

1.2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO

O estágio em ambiente empresarial surge no âmbito da dissertação final do ciclo de estudos do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, no ramo de Construções.

A dissertação surge através da vontade do autor na realização da mesma em ambiente empresarial no contexto da direção e gestão de obras contribuindo assim para uma valorização pessoal do mesmo e para uma maior abertura ao mercado de trabalho.

A empresa Ramos, Araújo & Fernandes, SA - Tecnibuild, e o Professor Doutor José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria, manifestaram vontade em receber, em acompanhar, e em proporcionar um ambiente de desenvolvimento e aprendizagem ao autor, não só a nível profissional como também a nível pessoal.

O estudo de caso foi escolhido em função de diversos fatores, como a localização, a fase, a envergadura e a equipa presente em obra, para que com isso fosse possível uma visão completa da complexidade da gestão de uma obra de construção civil.

O caso escolhido foi o projeto Antasbuild, um projeto imobiliário para habitação e comércio, localizado na Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, 4350-414 Porto, inserido no Plano de Pormenor das Antas, onde o autor durante o estágio desempenhou funções de diretor de obra adjunto.

Na data de início do estágio, a obra encontrava-se na fase de acabamentos o que permitiu ao autor o acompanhamento da execução de múltiplas especialidades em simultâneo na obra o que permitiu o ganho de competências em diferentes especialidades.

O estágio teve início no dia 8 de fevereiro de 2021 e terminou no dia 11 de junho de 2021. O horário de trabalho, apenas nos dias úteis, era das 08h:30min às 17h:30min, sendo que sempre existiu flexibilidade para que o autor tirasse folgas para formações ou para se concentrar na escrita do texto da dissertação.

Na função de diretor de obra adjunto o autor desempenhou diversas tarefas, tais como elaboração de autos de medição, o controlo de custos e prazos, acompanhamento e monitorização de subempreitadas, execução de processos de adjudicação e o auxílio na tomada de decisões em questões correntes do dia a dia da obra.

No decorrer do estágio, era feita todas as manhãs uma visita à obra para acompanhamento dos diferentes trabalhos, assim como um breve briefing com os encarregados sobre o que decorreria naquele dia na obra e sobre possíveis problemas que tivessem ocorrido no dia anterior. Às quintas de tarde realizava-se a reunião semanal de obra onde eram abordados o estado dos trabalhos a decorrer na obra e planeava--se os trabalhos seguintes.

1.3. LINHAS GERAIS E BASES DE TRABALHO

As bases de trabalho para esta dissertação são os conteúdos abordados nas unidades curriculares, e respetivas bibliografias das seguintes disciplinas do MIEC da FEUP:

- Direção de Obras;
- Gestão de Obras e Segurança;
- Gestão de Projetos;
- Qualidade na Construção.

Em termos de bibliografia consultada, a que teve maior importância foi:

- Sebenta de GOSE do Professor Doutor José Amorim Faria;
- Modern Construction Management – Frank Harris and Ronald McCaffer.

Para os valores teóricos de rendimentos de recursos e respetivos custos unitários foi sempre usado o Gerador de Preços do CYPE.

Os softwares usados para esta dissertação foram essencialmente os seguintes:

- Microsoft Excel
- Microsoft Project;
- AutoCAD.

1.4. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

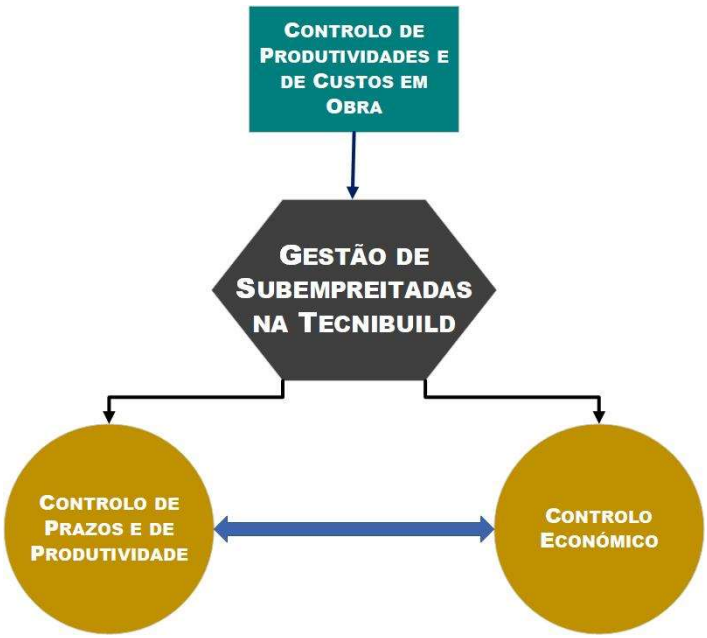


Figura 1.1 - Organização da dissertação

A dissertação tem a organização representada no fluxograma da Figura 1.1, o que sucintamente significa:

- Capítulo 2: Controlo de Produtividades e de Custos em Obra – base teórica e científica em que a dissertação se desenvolve;
- Capítulo 3: Gestão de Subempreitadas – explicação do modelo de gestão de subempreitadas sobre o qual os capítulos seguintes se desenvolvem
- Capítulos 4 e 5: Controlo de Prazos e de Produtividade e Controlo Económico – desenvolvimento da temática com base na gestão de subempreitadas, sendo que estes acabam por estar interligados.

Os capítulos iniciam-se com uma introdução ao tema tratado nesse capítulo. De seguida é feita uma descrição do processo/metodologia que serve de base à aplicação do processo. Essa descrição e aplicação é feita para os diferentes pontos tratados no capítulo.

O segundo ponto é distinto dos demais, mas tem também uma breve introdução, sendo que a exposição de ideias é feita de um modo diferente dos restantes capítulos.

O capítulo da conclusão reunirá as conclusões gerais de todos os capítulos, assim como pontos de interesse encontrados que poderão ser objetos de desenvolvimento no futuro.

Como complemento, tem-se ainda os anexos, onde estão representados ao detalhe alguns pontos tratados na dissertação, como os planeamentos, que caso estivessem representados nos capítulos tornariam a sua exposição demasiado exaustiva.

Em anexo é também apresentada uma caracterização do caso de estudo, assim como um exposição das tarefas acompanhadas no decorrer da dissertação.

2

CONTROLO DE PRODUTIVIDADES E DE CUSTOS EM OBRA

2.1. INTRODUÇÃO AO TEMA

Este capítulo surge para ilustrar o estado atual da indústria da construção no âmbito do controlo de produtividades e de custos em obra na gestão de subempreitadas, definindo meios que contribuam para a melhoria do processo.

A gestão de subempreitadas é hoje um aspeto em foco na gestão de obra, uma vez que os empreiteiros contratam subempreiteiros para a execução dos trabalhos. No caso de alguns empreiteiros, como é o caso da empresa que proporcionou o estágio com vista à elaboração desta dissertação, contratam outras empresas do mesmo grupo empresarial, mas que passam pelo mesmo processo de seleção e tratamento que as demais.

Na indústria da construção, existem muitas empresas de pequenas dimensões, e que na maioria das vezes são geridas por pessoas sem a devida formação para o cargo que desempenham. Estas empresas concentram a maior parte da mão de obra disponível para realizar os trabalhos (trolhas, ladrilhadores, pedreiros, pintores, entre outros), pelo que sem recorrer a essas empresas não é possível fazer-se obras devido à total impossibilidade de assegurar esse recurso por via de contratação direta. A contratação direta de mão de obra operária não representa hoje um objetivo estratégico dos empreiteiros gerais, mas, mesmo que pretendam alterar o paradigma, neste momento não conseguirão fazê-lo, o que estão a fazer é comprar empresas fornecedoras de mão-de-obra para as integrarem nas "empresas do grupo".

Os subempreiteiros são assim empresas sem grande estabilidade, mas que são fundamentais para o setor da construção, e por isso, os empreiteiros devem ajudar, incentivar e fomentar o crescimento das mesmas.

Para que a construção passe a ser uma indústria mais eficiente, é fundamental que estas pequenas empresas consigam inovar. A inovação nestas empresas passa pelo uso de novas tecnologias construtivas, nomeadamente pela implementação de máquinas de apoio (sobretudo ferramentas ligeiras) que provocam o aumento dos índices de produtividade na execução dos trabalhos.

O empreiteiro deve assim incentivar os subempreiteiros a inovar, e colaborar com os mesmos no seu crescimento, devendo, dentro das suas limitações, apoiar os mesmos nos aspetos do controlo de produtividade e de custos, ajudando-os assim a perceber onde podem ganhar eficiência.

A filosofia Lean na construção, é também um aspeto para o qual o empreiteiro geral pode consciencializar os subempreiteiros a implementar, minimizando assim os desperdícios, aumentando com isso a rentabilidade da construção e que deve ser inerente a todas as atividades da construção civil.

Estes aspetos são fundamentais para a solução do desafio da falta da mão de obra que a construção enfrenta, pois se por um lado com a inovação se está a reduzir a necessidade da mesma, por outro, está a melhorar-se as condições dos trabalhadores da construção, tornando o meio mais apetecível para os jovens em geral.

Neste capítulo apresentam-se soluções para a melhoria da eficiência na construção de edifícios, abordando-se o tema de um modo direto e depois por inerência na gestão de subempreitadas, no controlo de produtividade e no controlo de custos.

2.2. VIAS PARA A MELHORIA DA EFICIÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Alguns governos têm tentado implementar medidas para aumento da eficiência e consequente redução de desperdícios através de tornar o uso do BIM obrigatório, ou da implementação da gestão de cadeia de valor.

A eficiência passa por três níveis de produtividade, sendo eles:

- Produtividade local – afetado pela organização e planeamento dos trabalhos, pelo fornecimento de materiais e pelos métodos construtivos;
- Produtividade da empresa – influenciado pela gestão da empresa, pela inovação e pelas práticas da mesma;
- Produtividade da indústria – sofre efeitos devido aos investimentos, à legislação aplicável ao negócio e à cultura regional.[1]

Num artigo sobre os desafios para o aumento de produtividade da construção de edifícios sobre o MMC (Modernos Métodos de Construção) conclui-se que um dos aspetos onde o setor da construção necessita de uma maior evolução e inovação é na redução significativa das atividades realizadas em estaleiro de obra. Essa redução consistiria na divisão da construção em duas etapas, a etapa da fabricação (realizada em fábricas) e a etapa da montagem (realizada no estaleiro de obra). Este processo envolveria um novo ambiente organizacional.

Para a implementação de Modernos Métodos de Construção, as exigências a enfrentar para o sucesso desta metodologia são:

- Maior qualidade dos projetos e compatibilização dos mesmos;
- Aquisição de novas competências da mão de obra, tanto fabril como do estaleiro de obra;
- Maior mecanização através de ferramentas para diminuição das atividades humanas;
- Aplicação de conceitos de organização industrial na gestão e planeamento dos estaleiros.

Os benefícios destes novos métodos são:

- Aumento efetivo da produtividade;
- Aumento do desempenho;
- Redução de riscos nas operações de fabricação e montagem;
- Maior atração para novos operários, mais qualificados e com menos dependência de habilidades específicas;
- Com menos atividades a decorrer no estaleiro de obra, diminuição dos efeitos climatéricos. [2]

Um estudo sobre a produtividade na construção, onde são abordadas as tendências que o setor admite para o aumento da mesma, conclui que a maioria dos profissionais continuam a preferir técnicas tradicionais, mas que estas devem ser apoiadas pela seleção de melhores ferramentas de apoio e que os trabalhadores devem receber formação contínua para aumento de competências.

Os profissionais da construção defendem também que um dos caminhos para a melhoria passa pela utilização de tecnologias avançada (*optical scanning, optical mark recognition*) e de tecnologias da informação *(3D Laser Scaning*, fotogrametria, por exemplo).

Eles defendem também que a construção deverá observar e importar as boas práticas das outras indústrias e tentar incrementar novos métodos específicos da construção, mas que aproveitem a experiência das indústrias com unidades produtivas "fixas", para aumentar a produtividade.

De entre esses métodos, o que recebe maior realce são os métodos inerentes à filosofia Lean. Essa filosofia consiste na redução de todo o tipo de desperdícios, aumentando assim a eficiência. [3]

2.3. GESTÃO DE SUBEMPREITADAS NA CONSTRUÇÃO

2.3.1. GESTÃO NA CONSTRUÇÃO

A gestão na construção aplica-se tanto ao projeto (conceção), como à obra (construção), tendo cada uma delas os seus próprios meios de gestão. Os conceitos que a gestão envolve são os mesmos para as duas fases, sendo eles o planeamento, os custos e os recursos. [4]

Um projeto, segundo o PMBOK da PMI, trata-se de um "esforço temporário para a criação de um produto, serviço ou resultado único". [5]

Para a execução de um projeto é necessário definir-se uma estratégia, estipular os objetivos, e definir os recursos, humanos e não humanos, necessários para o sucesso do projeto.

O sucesso de um projeto, acontece quando este é executado dentro do prazo estimado, dentro do orçamento previsto, e quando são cumpridos os níveis de desempenho e especificação previamente definidos. [4]

Os sistemas de Gestão de Qualidade inicialmente eram um meio de reação aos resultados das atividades de produção locais, atualmente, têm também como função a definição da estratégia de negócio das empresas de construção. [6]

No mercado de construção moderno, para que uma empresa de construção consiga ser competitiva, ela tem de conseguir garantir aos seus clientes um produto de qualidade. A qualidade advém da qualidade dos processos de produção do produto. No processo de contratação pelo cliente, a qualidade surge ao lado do preço como fator de diferenciação. Assim, as empresas mais competitivas e que, portanto, fazem melhores negócios, são as que conseguem ter uma orientação mais estratégica para os sistemas de gestão de qualidade que implementam. [6]

O projeto de construção é normalmente apenas executado para um único produto final, específico de cada negócio, o que faz com que a atividade de construção seja do tipo prototípica. Este aspeto faz com que, na fase de execução do projeto, durante a obra, é quando são detetados erros e falhas do projeto, que são corrigidos apenas para aquele caso em concreto uma vez que não será feita outra obra com aquele projeto. [4]

As características da atividade da construção fazem assim com que não exista uma maior otimização dos recursos, sendo o contrário de outras indústrias, onde existe um elevado investimento na fase de projeto para deteção e eliminação de erros, reduzindo com isso a ocorrência de erros numa fase posterior que pudessem pôr em causa a viabilidade do projeto. [4]

2.3.2. GESTÃO DE SUBEMPREITEIROS

A indústria da construção em Portugal pode ser caracterizada pela existência de um elevado número de empresas de pequena dimensão, e também pela produção ser normalmente feita com recurso a subempreiteiros.

A estrutura produtiva é feita recorrentemente por subempreiteiros por estes apresentarem uma elevada especialização numa das muitas áreas existentes, tais como a eletricidade, o movimento de terras, a pichelaria, as estruturas metálicas ou as carpintarias.

O recurso a subempreiteiros possibilita às empresas, que a estes recorrem, uma diminuição das suas responsabilidades, pois permite que estas tenham menos responsabilidades ao nível dos encargos com o pessoal, assim como o aumento de estrutura administrativa que o aumento do número de trabalhadores implicaria. [7]

A gestão de subempreiteiros passa pela definição:

- Das datas para entrada e saída da mão de obra;
- Dos trabalhos a executar;
- Dos meios de comunicação entre as entidades;
- Das condições de segurança;
- Dos requisitos de qualidade;
- Dos índices de produtividade desejados para cada fornecedor;
- Dos modos de pagamento;
- Dos processos de seleção dos subcontratados.

Os problemas relacionados com as subcontratações são um dos principais riscos dos projetos de construção a nível mundial. Os problemas são os atrasos, a falta de qualificação dos recursos, problemas de coordenação entre o empreiteiro e o subempreiteiro, falhas na segurança do estaleiro de obra e problemas de pagamento, entre outros. [8]

2.3.3. Contratação de Subempreitadas

A contratação de subempreitadas deve ser feita com base em critérios que permitam uma avaliação das empresas a concurso. [8]

Um estudo realizado no âmbito na definição de critérios para a contratação de subempreitadas, onde se inquiriram diversos atores do processo construtivo, propõe por ordem importância (do mais importante para o menos importante), os seguintes critérios:

1. Equipamentos e sistemas de tecnologia da informação;
2. Saúde e segurança;
3. Gestão de recursos humanos e relação com os empregados;
4. Custo;
5. Prazo;
6. Compromisso com a satisfação do cliente;
7. Capacidade de inovação;
8. Garantia de qualidade;
9. Conformidade com os requisitos legais;
10. Gestão de melhoria contínua;
11. Gestão ambiental;
12. Capacidade financeira;
13. Seguro;
14. Parceria e cooperação. [9]

Um outro estudo, propõe a seleção de subempreitadas através do método CBA (*Choosing-By-Advantages,* em português, escolha por vantagens). Este método é constituído, no estudo em causa, por sete etapas:

1. Identificação das alternativas;
2. Definição dos fatores de avaliação;
3. Definição dos critérios de avaliação para cada fator;
4. Atribuição de valores aos fatores de avaliação das alternativas;

5. Decidir as vantagens de cada alternativa;
6. Decidir a importância das diferentes vantagens;
7. Avaliação dos custos.

Na segunda etapa, são determinados os fatores a serem avaliados nas diversas empresas. Os critérios para avaliação das empresas a concurso são:

- Capacidade técnica – número de funcionários, volume de faturação anual, capacidade em equipamentos; experiência em diferentes tipos de trabalhos;
- Nível de especialização em obras semelhantes – quantidade de projetos semelhantes já executados
- Segurança – número de acidentes de trabalho em obras anteriores;
- Qualidade – certificados de qualidade obtidos (ISO 9001, ISO 14001);
- Reputação – classificação obtida através da avaliação de uma equipa de especialistas;
- Risco – certificados em gestão de risco (ISO31000);
- Prazo – quantidade de projetos concluídos dentro do prazo previsto;
- Inovação – patentes registadas e projetos inovadores;
- Volume de trabalhos anuais – carteira de projetos em curso.

O resultado das sete etapas é o representado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Aplicação do método CBA

	Alternativa A			**Alternativa B**		
Fator (Critério)	Atributo	Vantagens	Índice	Atributo	Vantagens	Índice
Número de empregados	800	Maior número de trabalhadores qualificados	50	250	Menor número de trabalhadores qualificados	15
Volume anual de negócios (em USD)	30 milhões	Maior número	80	4.68 milhões	Menor número	15
Equipamentos (em USD)	25 milhões	Maior número de equipamentos disponíveis. Processos mais produtivos e de maior qualidade	100	1.88 milhões	Menor número de equipamentos disponíveis. Melhorias menores nos processos e menor qualidade	20
Experiência	6	Maior capacidade e experiência em múltiplos trabalhos	30	2	Menor capacidade e experiência em múltiplos trabalhos	10
Nível de especialização	35	Maior experiência em trabalhos similares. Melhor performance e maior sucesso	40	11	Menor experiência em trabalhos similares. Menor sucesso	10
Segurança – Número de acidentes	6	Baixo número de acidentes e incidentes	90	36	Elevado número de acidentes em estaleiro	15

Qualidade – Número de certificações	3	Número razoável de certificações. Assegura a qualidade dos trabalhos	50	0	Sem certificação	-
Reputação - Ranking	1	Melhor classificação	30	3	Pior classificação	10
Risco – Número de certificações	0	Sem dados disponíveis	-	1	Número maior, apesar de baixo	20
Prazo – Número de projetos terminados no prazo	12	Elevado número de projetos terminados dentro do prazo. Bom indício para projetos futuros	30	6	Baixo número de projetos terminados dentro do prazo. Mau indício para projetos futuros	15
Inovação – Número de patentes e projetos inovadores	Alto	Grande número de patentes e projetos inovadores	30	0	Sem dados	-
Faturação anual (em USD)	125 milhões	Maior faturação	20	30 milhões	Menor faturação	10

Fazendo o somatório dos índices, a Alternativa A tem um total de 560 pontos e a Alternativa B de 125 pontos, devendo então ser a Alternativa A a selecionada. [10]

Um outro estudo propõe os critérios de seleção através do preço, conhecimento técnico, qualidade e cooperação.

Tabela 2.2 - Critérios para a seleção de Subempreiteiros

Critério	Descrição
Custo	Comparação entre as propostas e com o valor base do concurso
Conhecimento técnico	Métodos de trabalho, materiais, equipamentos e projetos anteriores de referência
Qualidade	Grau de satisfação dos clientes, cumprimento de requisitos em projetos anteriores
Cooperação	Cumprimentos dos acordos, resolução de problemas e prevenção proativa baseada na experiência

Ainda neste estudo, conclui-se que os critérios de seleção mais importantes são a cooperação e a qualidade, seguidos do conhecimento técnico e do preço. [11]

2.3.4. Legislação aplicável a Subempreitadas

No contexto da construção portuguesa a principal legislação aplicável a subempreitadas inclui a Lei n.º 41/2015 e o decreto-lei n.º 273/2003.

No Decreto-Lei nº47344 (Código Civil), no artigo 1213.º, é definida subempreitada como "contrato pelo qual um terceiro se obriga para com o empreiteiro a realizar a obra a que este se encontra vinculado, ou uma parte dela."

A Lei n. º41/2015 define, no Artigo 26º, o que deve constar do contrato celebrado entre a empresa que contrata e a empresa subcontratada. O contrato deve conter o seguinte:

a) Identificação completa das partes contraentes;
b) Identificação dos alvarás, certificados das empresas de construção intervenientes, sempre que previamente conferidos ou efetuados pelo IMPIC, I.P.;
c) Identificação do objeto do contrato, incluindo as peças escritas e desenhadas, quando as houver;
d) Valor do contrato;
e) Prazo de execução da obra. [12]

O decreto-lei n.º 273/2003 (lei fundamental aplicável à Segurança e Saúde em estaleiros de obras), refere-se aos subempreiteiros como "a pessoa singular ou coletiva que, no estaleiro, tem trabalhadores ao seu serviço, incluindo trabalhadores temporários ou em cedência ocasional, para executar a totalidade ou parte da obra."

Sendo assim, nos termos da lei, os subempreiteiros, são obrigados a cumprir e respeitar o PSS e o plano de execução da obra (Artigo 13.º n. º4 do referido diploma).

No artigo 21.º, obriga-se a que para todos os trabalhadores que permaneçam num período superior a vinte e quatro horas no estaleiro de obra, estejam registados. No registo deve constar a informação sobre a residência do operário, o número fiscal do contribuinte, a categoria profissional ou profissão, as datas de entrada e saída dos trabalhadores no estaleiro e as apólices de seguros de acidentes de trabalho aplicáveis.

Os subempreiteiros como empregadores, segundo o Artigo 22.º, devem comunicar aos trabalhadores o PSS, manter o estaleiro em boa ordem e com a salubridade adequada, garantir as condições de acesso, deslocação e circulação necessárias à segurança em todos os postos de trabalho do estaleiro, garantir a correta movimentação e utilização dos equipamentos de trabalho, efetuar a manutenção e o controlo das instalações e dos equipamentos de trabalho antes da sua entrada em funcionamento e regularmente, entre outras obrigações. [13]

2.3.5. Modelo de Interação entre Empreiteiros e Subempreiteiros na fase de Obra

São vários os estudos sobre como deve ser realizada a interação e comunicação entre os empreiteiros e subempreiteiros durante a execução da obra.

Os fatores que mais afetam o relacionamento entre o empreiteiro geral e os subempreiteiros, segundo um estudo sobre o tema, são do mais importante para o menos importante apresentados na tabela seguinte. [14]

Tabela 2.3 - Fatores que influenciam a relação entre Empreiteiro e Subempreiteiro

1- Cláusulas para pagamentos	7- Segurança	13- Seguro
2- Prazo para pagamentos	8- Reivindicações anteriores	14- Rescisão
3- Capacidade de Compra	9- Capacidade do Diretor de Projeto	15- Aquisição de equipamentos

4- Compensação por custos não previstos	10- Justiça do Diretor de Projeto	16- Indemnizações
5- Capacidade Financeira	11- Direção/Gestão do Projeto	17- Práticas de retenções de pagamentos
6- Trabalhos Futuros	12- Relação/Ligação	

Dos fatores anteriormente enumerados, e segundo o mesmo estudo, os fatores que levam à rotura de relações são:

1. Capacidade de compra;
2. Prazo para pagamentos;
3. Reivindicações anteriores;
4. Capacidade financeira;
5. Gestor do Projeto;
6. Prática de retenção de pagamentos;
7. Direção/Gestão de Projeto. [14]

Um outro estudo onde são avaliadas as deficiências da comunicação entre ambos, conclui que para que exista uma boa relação entre ambas as partes, recomenda-se o seguinte:

- O subempreiteiro deverá ter acesso a informação com a devida antecedência sobre o cronograma de trabalhos;
- Devem-se realizar reuniões regularmente com o subempreiteiro para discutir o estado de progresso dos trabalhos, eventuais atrasos e reclamações, questões sobre a segurança, a qualidade ou o ambiente, sendo que as decisões devem ser registadas em ata que deverá ser enviada aos presentes na reunião;
- O subempreiteiro deverá certificar-se que os trabalhos estão de acordo com as peças escritas e desenhadas do projeto para que os mesmos obtenham aprovação;
- As comunicações de natureza contratual devem sempre ser registadas por escrito;
- Apenas a equipa responsável pelos trabalhos deverá comunicar com o subempreiteiro para evitar que os subcontratados recebam informações contraditórias, resultando em confusão e erros;
- Os subempreiteiros devem cumprir com os requisitos de segurança dos projetos e trabalhar de acordo com o cronograma do projeto para que produzam trabalho com um nível de qualidade aceitável. [15]

Numa outra abordagem, foi estudada como deveriam funcionar as alianças estratégicas entre empreiteiro e subempreiteiro. O estudo incidiu sobre a análise de diversas variáveis como a confiança, o compromisso, a comunicação, a cooperação, resolução de problemas em conjunto, e ainda sobre a performance dos negócios e o processo construtivo.

Os resultados do estudo são apresentados na escala de 1 a 5, na tabela seguinte. [16]

Tabela 2.4 - Variáveis para alianças estratégicas entre Empreiteiro e Subempreiteiro (notas de 1 a 5)

Variável	Elemento	Valor obtido
Confiança	Entreajuda no solucionamento de problemas	4
	Partilha de informação técnica e comercial relativa aos projetos	3.92
Compromisso	Relação comercial cooperativa	3.5
	Relação comercial cooperativa com compromisso a longo prazo	3.92

	Partilha de recursos	3.38
	Relação de confiança	4.15
Comunicação	Abertura para comunicar sem hesitações	3.81
	Abertura para comunicar na resolução de problemas e conflitos	3.96
	Comunicação regular para comparação do desempenho face às expectativas	3.38
Cooperação	Cooperação para atingir metas e objetivos	3.73
	Cooperação na partilha de riscos	2.92
	Cooperação para crescimento dos negócios	3.66
Resolução de Problemas	Abertura para discussão de problemas e dificuldades	4.08
	Na ocorrência de problemas, união de esforços para resolvê-los	4.31
Desempenho dos negócios	Taxa de sucesso	3.04
	Rotatividade de negócios	3.27
Processo construtivo	Planeamento dos trabalhos	3.50
	Coordenação dos subcontratados	3.54
	Padrão de fabricação	3.65
	Qualidade dos subcontratados	3.70

2.4. CONTROLO DE PRODUTIVIDADES DE MÃO DE OBRA

2.4.1. PRODUTIVIDADE

A produtividade é fundamental na medição da utilização de recursos (humanos, materiais, equipamentos ou financeiros), ou para promoção do crescimento económico de empresas. O aumento da mesma permite alcançar objetivos económicos sucessivamente mais exigentes.

Embora não exista um consenso absoluto para uma definição do conceito de produtividade, este pode definir-se como a relação entre o que obtém por unidade e os recursos que essa produção consumiu. [17]



Figura 2.1 - Esquema representativo do princípio base da procura da melhoria da Produtividade [17]

A produtividade pode ser medida em produção por unidade de fator, sendo que esta poderá ser o trabalho, o custo ou as matérias-primas. [17]

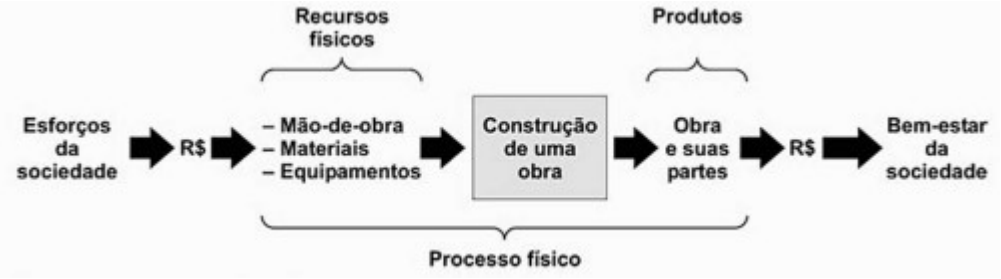


Figura 2.2 - Esquema da transformação da Produtividade [17]

A produtividade está relacionada diretamente com o trabalho, mas não deverá ser confundida com produção, uma vez que a produção é um valor absoluto, e a produtividade é um quociente que resulta da relação entre o que foi produzido e os meios utilizados na produção do mesmo.

Assim, pode concluir-se que a fórmula geral para a produtividade é a representada na equação seguinte. [18]

$$Produtividade = \frac{Produção}{Número\ de\ hor \quad de\ trabalho} \tag{1}$$

2.4.2. Fatores que influenciam a produtividade de Mão de Obra

A produtividade de um setor está sempre relacionada com os agentes desse mesmo setor. Deste modo, no caso do setor da construção civil, os vários atores que influenciam a produtividade são:

- Dono de obra;
- Projetistas;
- Empreiteiro e respetivos subempreiteiros (onde se inclui a mão-de-obra);
- Fiscalização;
- Entidade legais;
- Fornecedores;
- Agentes financeiros. [19]

Um estudo onde é abordada em específico a produtividade de mão de obra sugere que os fatores que podem influenciar a mão de obra são:

- Capacidade, qualificação e formação da mão de obra;
- Metodologia de trabalho usada;
- Disposição do estaleiro;
- Práticas de gestão e controlo;
- Processos de produção;
- Utilização de matéria-prima;
- Estrutura organizacional da empresa. [20]

Pode considerar-se um aumento de produtividade quando se consegue uma maior produção, mantendo ou diminuindo os recursos (mão de obra, custo, matérias-primas). [21]

Um outro estudo indica que os fatores relacionados com o ambiente/contexto de trabalho e o trabalho a realizar atuam como catalisadores (estimuladores) na eficiência da conversão das entradas (horas de trabalho dos recursos) e as saídas (quantidades de trabalho). Quando existem falhas nestes dois (exemplo de falta de materiais ou indefinições de projeto), a eficiência da conversão de trabalho em quantidades será menor. [22]

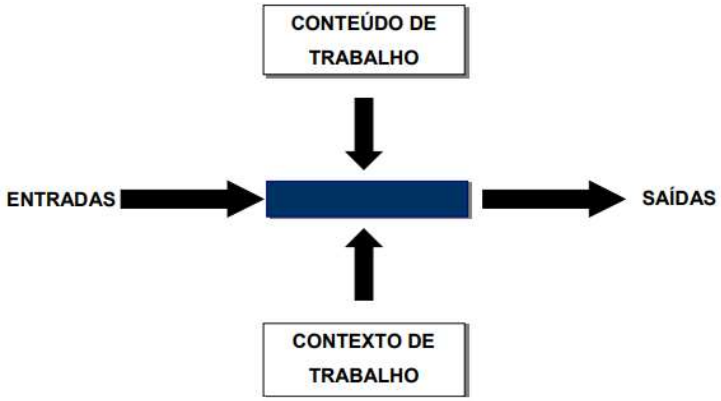


Figura 2.3 - Fatores que influenciam a Produtividade ("conteúdo" e "contexto" dos trabalhos) [20]

2.4.3. Alguns Modelos de avaliação de Produtividade

A avaliação da produtividade pode ser obtida através da seguinte forma:

1. Registo do número de homens (H) envolvidos na execução da tarefa;
2. Registo do tempo gasto na execução da tarefa, em horas (h);
3. Quantificação do trabalho de tarefa executado (em metros lineares ou metros quadrados);
4. Determinação da quantidade de tempo de trabalho (t) em horas-homem (hH) através da seguinte fórmula:

$$t(hH) = h * H \tag{2}$$

5. Cálculo do índice produtividade de mão de obra, em hH/m^2, através da fórmula seguinte em que t é o tempo efetivo e Q a quantidade de trabalho realizado.

$$P = \frac{t}{Q} \tag{3}$$

Neste processo de avaliação de Produtividade, esta é melhor, quanto menor for o valor da mesma, uma vez que significa que o tempo gasto na realização da tarefa foi menor para uma quantidade unitária de trabalho, metro quadrado ou metro linear, por exemplo. [19]

Este processo resulta nos resultados semelhantes ao da imagem seguinte, figura 2.4.

Processo	Número de operários (H)	Tempo de execução (h)	Tempo efetivo t (hH)	Quantidade de tarefa (m^2)	Produtividade P (hH/m^2)
X	2	4	8	20	0.4
Y	3	3	9	30	0.3
Z	4	2	8	20	0.4
⋮					

Figura 2.4 - Exemplo de tabela de avaliação de Produtividade [19]

No contexto da construção civil, associado às tarefas estão os rendimentos de mão de obra, materiais e dos equipamentos.

No caso dos de mão de obra, existe o rendimento da equipa que é resultado do rendimento do oficial e do rendimento do servente, que são os elementos que compõem a equipa.

O rendimento de oficial por unidade de tarefa (r_{of}) é calculado com a fórmula apresentada de seguida, onde r_m representa as horas de trabalho totais por unidade de tarefa, o n_{of}, número de oficiais que compõem equipa e o NHE número de homens totais que compõem a equipa, sendo que a equipa escolhida é aquela que realiza o trabalho com a máximo de eficácia.

$$r_{of} = r_m * \frac{n_{of}}{NHE} \qquad \left[\frac{hof}{m2}\right] \tag{4}$$

O rendimento de servente por unidade de tarefa é calculado de modo análogo ao do oficial, onde n_s é o número de serventes, e representa-se na seguinte fórmula:

$$r_s = r_m * \frac{n_s}{NHE} \qquad \left[\frac{hs}{m2}\right] \tag{5}$$

O r_m é resultado da soma do rendimento do oficial com o de servente.

A duração das tarefas, importante para o Planeamento e para o Controlo do mesmo é calculado através da fórmula seguinte:

$$D = Q * R_{eq} \tag{6}$$

Onde D é a duração da tarefa, Q a quantidade de trabalho da tarefa e o R_{eq} o rendimento da equipa que realiza a tarefa.

A duração para um oficial é calculada através do produto entre a Q (quantidade de trabalho) pelo rendimento do oficial na realização dessa tarefa.

2.4.4. PLANEAMENTO

A produtividade da mão de obra está diretamente ligada com o planeamento, tanto a teórica como a real, obtida em obra. Existem diversos tipos de planeamento que são elaborados por autores diferentes que correspondem normalmente à fase do ciclo construtivo em que estão inseridos.

O planeamento nos projetos de construção divide-se em dois tipos distintos, o planeamento estratégico e o planeamento das operações.

O planeamento estratégico é onde são representados os objetivos gerais do projeto, as fases de aquisições (*procurement*), os prazos e os financiamentos.

O planeamento das operações estabelece os métodos/processos construtivos para as diferentes atividades. Permite ainda uma visão detalhada dos requisitos que os recursos deverão possuir para cumprir os objetivos estratégicos antes definidos. É também neste que o planeamento construtivo se enquadra.

O planeamento construtivo é onde está representada a sequência pela qual as tarefas deverão decorrer, assim como as respetivas durações e recursos que as mesmas implicam. Este pode ser feito para o projeto todo, ou para apenas uma parte do projeto. Pode ainda ser necessário para alguns aspetos funcionais do projeto, como a gestão da qualidade, ou para questões de saúde e segurança.

Os planeamentos podem ser elaborados pelos diferentes intervenientes do processo construtivo, com destaque para o dono de obra, os projetistas ou os construtores.

O dono de obra tem interesse no planeamento geral do projeto que se inicia na aquisição do terreno e que se estende até à receção da obra. Para este, importa saber as datas em que ocorrerão saídas de dinheiro e quando serão tomadas as decisões estratégicas da gestão do projeto.

No caso dos projetistas, e principalmente quando acumulam essa função com a de gestores projeto, têm a responsabilidade de elaborar o planeamento usado pelo dono de obra na tomada de decisões estratégicas. Estes também elaboram o seu próprio planeamento, em função do planeamento geral, onde expressam a dimensão da equipa a trabalhar no projeto, assim como a ordem pela qual as diferentes especialidades serão projetadas.

Os construtores são aqueles onde mais se evidencia o processo de planeamento, pois o resultado de um bom planeamento na fase de concretização física da obra, que seja bem monitorizado, será refletido diretamente na rentabilidade do projeto, na perspetiva do construtor, e ainda da satisfação dos objetivos do "cliente" (promotor), designadamente na vertente prazo da obra e, por inerência, também nos respetivos custos de

investimento. Os construtores fazem normalmente dois tipos de planeamento, um planeamento base (estimado) e um planeamento de produção.

O planeamento base é elaborado na fase de contratação, com base em estimativas, tanto de recursos, como de durações e de custos, onde são definidas as datas chaves do projeto às quais se associa a previsão de valores mensais de *cash flows* (fluxos de caixa) previstos para toda a obra.

O planeamento de produção é realizado pela Direção de Obras durante a fase execução e contempla os recursos e custos reais associados a todas as tarefas a realizar. Este planeamento pode ser mais geral, com unidades de tempo de semanas, como mais específico nas tarefas, com unidades de tempo de dias ou até horas, e serve para a monitorização dos níveis de produtividade ou dos impactos dos erros ou das condições meteorológicas. [6]

2.5. CONTROLO DE CUSTOS EM OBRA

2.5.1. INTRODUÇÃO AO CONTROLO DE CUSTOS

Tendo como base o PMBOK, analisa-se a gestão e controlo de custos que envolve os seguintes processos:

- Planear a gestão de custos - definição de como os custos serão estimados, orçamentados, monitorizados e controlados;
- Estimativa dos custos – processo para determinar os recursos monetários necessários para a conclusão do projeto;
- Determinar o orçamento – atribuição dos custos estimados às tarefas para se estabelecer a linha base dos custos previstos;
- Controlo de custos – processo de monitorização do estado do projeto para que os custos do projeto estejam atualizados e para atualizar possíveis mudanças na linha base dos custos previstos. [5]

A etapa do controlo de custos, é a que é útil para o contexto de obra e engloba:

- Influenciar fatores que criem mudanças, autorizadas, na linha base dos custos;
- Garantir que todas as mudanças sejam em tempo útil;
- Gerir as mudanças quando estas ocorrem;
- Garantir que os custos não excedem o financiamento previsto para aquele período;
- Monitorizar os custos para ser possível analisar e compreender as variações do custo da linha base;
- Monitorizar o trabalho já efetuado em relação aos fundos despendidos;
- Impedir que alterações que não tenham sido aprovadas tenham reflexo nos custos;
- Informar as partes interessadas sobre as mudanças aprovadas e respetivo impacto nos custos das mesmas;
- Minimizar as derrapagens orçamentais para limites aceitáveis.

O controlo de custos (representado na figura 2.5) tem como base diversos documentos sendo eles:

1. Plano de Gestão do Projeto
    i. Plano de gestão dos custos – descrição de como os custos são geridos e controlados.
    ii. Linha base dos custos – linha estimada para a comparação com resultados reais.
    iii. Linha base de desempenho -linha que compara o desempenho estimado com o obtido para para determinar mudanças ou ações corretivas/preventivas.
2. Documentos do projeto - Peças escritas e desenhadas.
3. Requisitos do financiamento do projeto – Cronograma financeiro.
4. Dados de desempenho do trabalho – Trabalho executado em função do cronograma financeiro.
5. Informação para a organização (empresa) – Relatórios de controlo de custos; Procedimentos.

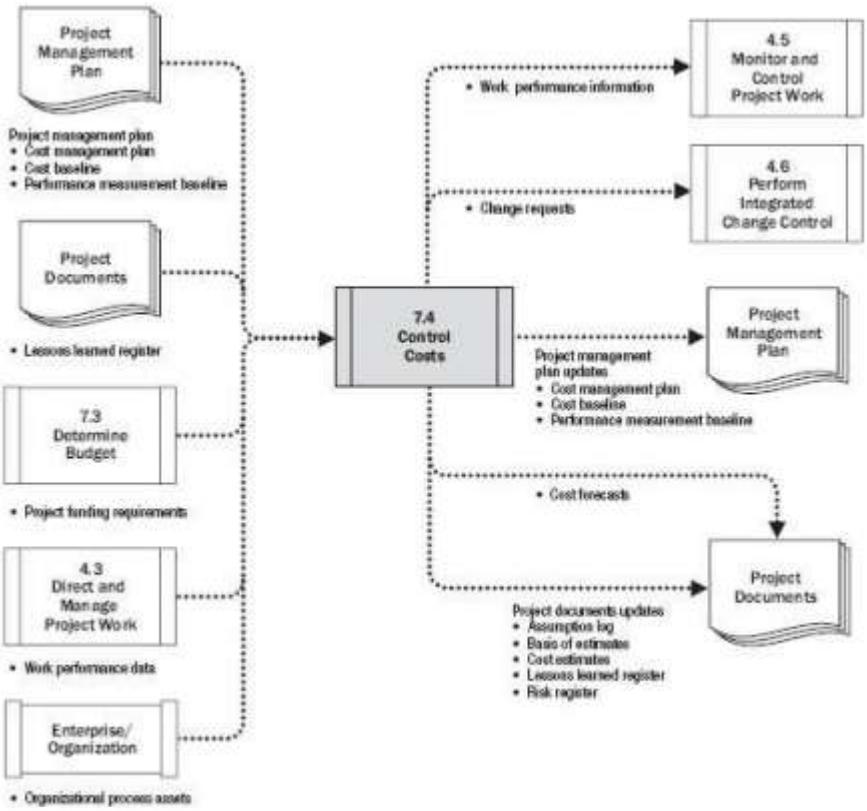


Figura 2.5 - Controlo de Custos segundo [5]

Sucintamente, as técnicas de controlo para análise de dados, que contribuem para o gráfico da Figura 2.6, podem ser:

- **Análise de valor agregado** (EVA - *Earned Value Analysis*) – Comparação do desempenho real com o da linha base, monitorizando para cada tipo de trabalho três grandezas:
  - Valor Planeado (PV – *Planned Value*) – Valor total orçamentado em função do trabalho planeado. O total deste valor é referido como BAC (Estimativa do Custo Final).
  - Valor Ganho (EV – *Earned Value*) - Valor monetário realizado até à data.
  - Custo Atual (AC – *Actual Cost*) – Custo real do projeto até à data. No seguimento deste surge o EC, custo estimado que é a estimativa do custo do trabalho que falta executar.
- **Análise da variação** (*Variance Analysis*) – Análise de variação de custo e planeamento, engloba:
  - Variação do Agendado (SV – *Schedule Variance*) – Diferença entre custo orçamentado do trabalho executado e o custo real (SP=EV-AC).
  - Variação do Custo (CV – *Cost Variance*) – Diferença entre o custo do trabalho orçamentado executado e o custo orçamentado do trabalho agendado (CV=EV-AC).
  - Índice de desempenho do Cronograma (SPI - *Schedule Performance Index*) – Razão entre o valor ganho e o valor planeado (SPI=EV/PV). Valores inferior a 1, indica que foi concluído menos trabalho do que o planeado, superior a 1, indica o contrário.
  - Índice de desempenho dos Custos (CPI – *Cost Performance Index*) – Razão entre o Valor ganho e o custo atual (CPI=EV/AC), e mede a eficiência de custo do trabalho, quando inferior a 1 indica derrapagem no trabalho concluído, quando superior a 1, indica redução do custo de desempenho.
- **Análise da tendência** (*Trend Analysis*) – Análise ao longo do tempo para determinar se o desempenho está a melhorar ou piorar ao longo do tempo. Pode ser feita com recurso a gráficos onde se encontram representadas as grandezas anteriormente descritas, e com recurso a previsões para determinar o EAC e o BAC. O EAC pode ser determinado através da equação EAC=AC+(BAC-EV), quando se admite

os valores previstos. Ou pela forma EAC=AC+[(BAC-EV)/(CPI*SPI)], quando existem variações significativas nos índices de desempenho.

- **Análise de Reserva** (*Reserve Analysis*) - Durante o controlo de custos, monitorizar se a margem de reserva para eventuais contingências precisa de ser solicitada ou não.

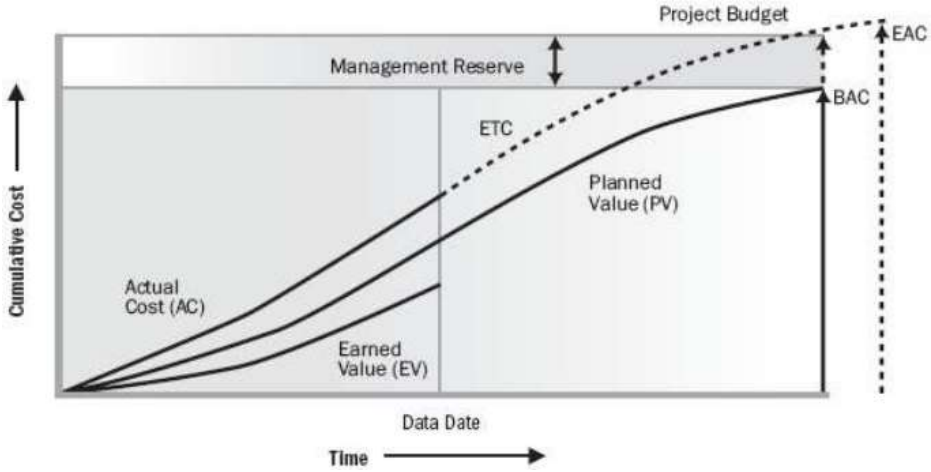


Figura 2.6 - Análise de Valor Agregado [5]

O controlo de custos pode ser feito com recurso a diversas técnicas, que fornecem decisões e informação aos níveis de:

1. Informações sobre o trabalho executado e respetivo desempenho – avaliação do trabalho realizado e no custo do mesmo e comparação com o previsto;
2. Previsão dos custos – comparação do custo estimado com o custo real;
3. Pedidos para alterações – com a análise do desempenho podem ser necessárias alterações ao cronograma financeiro e respetiva linha base;
4. Atualização do Plano de gestão do Projeto;
    i. Plano de gestão dos custos – mudanças no modo de controlo e monitorização;
    ii. Linha base dos custos – mudanças na linha base dos custos provocada por alterações aprovadas;
    iii. Linha base de desempenho – mudanças provocadas pelas alterações aprovadas;
5. Atualização dos documentos de Projeto – atualização devido às alterações provocadas.

2.5.2. Controlo de Custos em Obra

Tendo como base Amorim Faria, na sebenta de Gestão de Obras e Segurança, para o controlo de custos em obra, representado na figura 2.7, são precisos o orçamento de produção, o mapa de produção, as despesas mensais e as despesas acumuladas. O controlo é feito através da comparação do previsto, orçamento e mapa de produção, com o real, as despesas mensais e acumuladas.

As despesas são os custos reais das tarefas que são determinados através do produto das quantidades de todos os recursos consumidos na realização da tarefa pelos respetivos custos unitários.

Nos casos de deteção de desvios substanciais deve aferir-se a razão dos mesmos, se se devem a problemas de produção ou a deficientes orçamentações. No caso da primeira razão, deve proceder-se à correção dos processos seguidos na execução dos trabalhos, isto no caso de os desvios terem valores negativos. Na segunda da razão deve-se informar a equipa de orçamentação para que não cometam o mesmo erro no futuro, isto tanto para desvios negativos como positivos

O controlo de custos em obra deverá ser feito regularmente durante toda a execução da obra, tendo incidência tanto sobre os custos diretos como indiretos, onde se incluem os custos de estaleiro. [7]

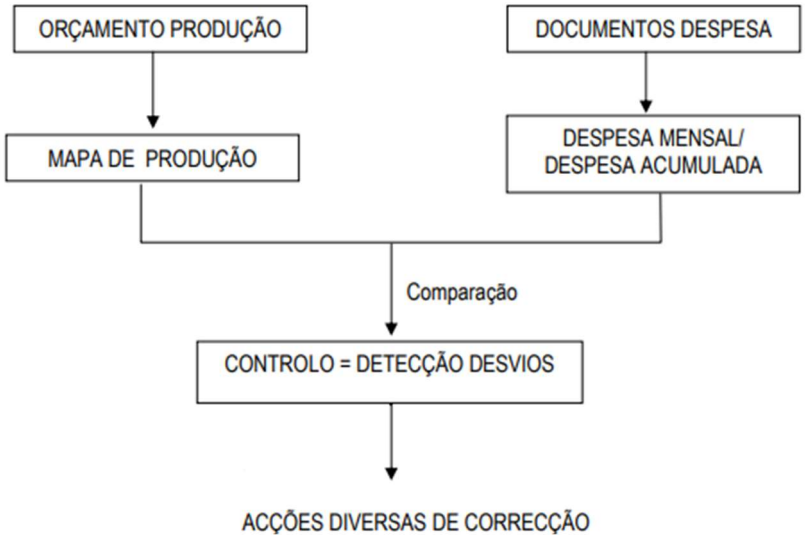


Figura 2.7 - Controlo de Custos em Obra [7]

2.5.3. Análises Técnico Económicas

Um estudo sobre os métodos para tomadas de decisão com base em critérios nos projetos de construção, seleciona os seguintes métodos:

1. WSM - *Weighted Sum Method* (Método da Soma Ponderada) – consiste na atribuição de pesos percentuais, em função da sua importância, aos diferentes critérios de avaliação, sendo depois a nota obtida nesse critério multiplicada pelo peso da mesma. A nota final de cada alternativa é obtida através do somatório dos resultados obtidos em todos os critérios.
2. WPM - *Weighted Product Method* (Método do Produto Ponderado) – Idêntico ao WSM, com a diferença que a nota obtida em cada critério é elevada à potência do peso de cada critério, sendo que a nota final é obtida através da multiplicação das notas de todos os critérios.
3. *VIKOR* – Identifica os objetivos/requisitos a cumprir para a solução ideal e classifica as alternativas em função da distância ponderada à solução ideal. O decisor atribui a importância aos critérios de acordo com as suas preferências.
4. TOPSIS – Semelhante ao VIKOR: compara as distâncias de cada decisão possível à solução ideal e o peso atribuído a cada fator/critério é baseado nas preferências do decisor.
5. *PROMETHEE* – Família de métodos que consiste na comparação direta de preferências entre alternativas.
6. *PEG-procedure* (Procedimento PEG) – Análise critério a critério para se estabelecer a solução ideal, não contemplando as preferências do decisor. [23]

Um estudo da Universidade do Minho, [24], propõe um método para avaliação da sustentabilidade de soluções construtivas. Na explicação deste método, despreza-se a avaliação da sustentabilidade para que este método seja transversal nas escolhas.

No quadro seguinte são descritas as fases do processo.

Tabela 2.5 - Avaliação de Soluções

Fase	Descrição
1ª	Definição dos parâmetros a considerar na avaliação dos indicadores. Estes devem ser ajustados em função dos objetivos da avaliação, das características próprias das soluções construtivas, das exigências funcionais, das características particulares do local e dos dados disponíveis.
2ª	Determinação dos índices de comparação. Estes devem expressar a relação de grandeza entre o parâmetro da solução em estudo e o mesmo parâmetro na solução de referência. A sua determinação deve permitir em cada parâmetro, a análise se a solução é melhor ou pior do que a solução de referência. O valor do índice é obtido através da razão entre o valor do parâmetro na solução em estudo e o valor do parâmetro na solução de referência.
3ª	Atribuição de uma nota a cada parâmetro. A escala de valores proposta é de -3 a 3, onde os valores negativos são para os casos em que a solução nesse parâmetro tem um desempenho pior do que a solução de referência, valores positivos são para o inverso do descrito.
4ª	Representação gráfica das notas atribuídas aos diferentes parâmetros, para uma análise facilitada nas diferenças existentes ao nível de cada parâmetro.
5ª	Determinação da nota de desempenho (NDi) de cada indicador, e definição do peso de importância (WAi) de cada parâmetro funcional. $ND_F = \sum WF_I * NIF_I$ (7) $ND_E = \sum WE_I * NIE_I$ (8) $\sum WF_I = \sum WE_I = 1$ (9) ND_F é a nota de desempenho funcional; ND_E – nota do desempenho económico, WF_i – peso do parâmetro funcional; WE_i – peso do parâmetro funcional.
6ª	Determinação da Nota Final (NF) da solução em estudo através da seguinte equação: $NF = W1 * ND_F + W2 * ND_E$ (10) Sendo NF, a nota final, W1 o peso do indicador funcional e W2 o peso do indicador económico.

O estudo sugere, na primeira fase, dois tipos de indicadores, funcionais e económicos. Nos funcionais sugere-se indicadores como o isolamento sonoro (a sons de condução aérea e a sons de percussão), isolamento térmico, durabilidade, comportamento ao fogo e flexibilidade de utilização. Nos indicadores económicos, apresentam-se o custo de construção, o custo de manutenção, de reabilitação, de demolição e de valor residual.

As notas a atribuir na terceira fase a cada parâmetro (Ni) em função dos valores dos índices (ix) são:

Valor de I_x	Nota (N_i)
≤0,6	3
]0,6;0,8]	2
]0,8;1,0[	1
1,0	0
]1,0;1,2]	-1
]1,2;1,4]	-2
≥1,4	-3

Figura 2.8 - Notas a atribuir em função do Índice [24]

No final do processo, existe uma escala para as notas atribuídas que podem ser do valor mais baixo (0), onde a solução teve um desempenho inferior ao da solução de referência, e no limite superior podem ir até ao máximo de 3 que corresponde ao desempenho máximo.

2.5.4. CONTROLO DE QUEBRAS E DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS E COMPONENTES

No cálculo dos rendimentos dos materiais, normalmente calculados através de bases de dados ou fichas técnicas dos mesmos, estão contemplados os valores relacionados com quebras e desperdícios. [7]

O termo desperdício pode ser definido como a variação, caso exista, entre o consumo estimado e o consumo real de materiais. O desperdício é um problema muito corrente da construção que resulta em problemas na eficiência da indústria. [25]

As quebras e desperdícios de materiais e componentes dividem-se em desperdícios de:

- Conversão e Corte para Aplicação – Relacionados com pequenos cortes para aplicação e conversão para aplicação.
- Stock – Quando os materiais estão dispersos no estaleiro e só são usados parcialmente, como os agregados e areia, ou mau condicionamento que deterioram os materiais impossibilitando a sua aplicação, como o gesso cartonado apanhar água.
- Resíduos/Sobras – Ocorrem com materiais que não são totalmente usados tais como latas de tinta ou de cola que sobram.
- Trânsito – Relacionados com maus transportes de materiais desde os mais frágeis como ladrilhos, vidros ou louças sanitárias até outros mais robustos, mas que podem ser danificados mesmo assim durante os transportes, como resultado de um mau acondicionamento das cargas ou uma deficiente ação de carga ou de descarga. [26]

Um estudo onde são abordados os fatores para os desperdícios de materiais de construção divide os mesmos em três grupos:

- Gestão dos materiais na obra:
  - Danos nos materiais na obra;
  - Controlo ineficaz em obra;
  - Receção e encomenda de trabalhos em demasia;
  - Roubo e Vandalismo;
  - Defeitos no fabrico/embalagem.
- Manuseio, transporte e armazenamento:
  - Retrabalhos;
  - Materiais armazenados longe do local de aplicação, o que conduz a desperdício durante o transporte;
  - Incorreto e inadequado armazenamento de materiais;
  - Deficiente manuseamento dos materiais;
  - Acidentes durante a aplicação ou transporte.
- Gestão e práticas em obra:
  - Incompetência e falta de responsabilidade da equipa de gestão de obra;
  - Ausência de otimização da gestão de materiais;
  - Falta de incentivo à redução de desperdícios. [27]

Durante a execução dos trabalhos, devem então ser comparados os desperdícios reais de execução de cada trabalho com os respetivos desperdícios previstos no orçamento e com isso ser possível tirar-se conclusões sobre os mesmos e detetar possíveis desvios, positivos ou negativos, e identificar as causas dos mesmos. [7]

3

GESTÃO DE SUBEMPREITADAS NA TECNIBUILD

3.1. INTRODUÇÃO AO TEMA

No caso em estudo, as entidades executantes, recorrem quase exclusivamente a subempreiteiros para a execução dos trabalhos, estando apenas em geral ao seu direto encargo, a direção e a gestão da obra e as chefias operárias, nomeadamente o encarregado da obra.

O grupo Ramos, Araújo & Fernandes, SA, da qual a Tecnibuild faz parte, tem no grupo diversas empresas e que, portanto, podem entrar como subcontratados pela Tecnibuild, passando ainda assim pelo mesmo processo tanto de adjudicação, como de controlo e pagamentos, aplicáveis a todas as empresas que não pertençam ao grupo. Não há assim nenhuma condição especial de privilégio das empresas do grupo que devem sempre ser competitivas e concorrenciais nas respetivas áreas de operação.

Importa ainda realçar, que é feita uma distinção entre tarefeiros e subempreiteiros, pois considera-se que tarefeiros são "empresas terciarizadas" que apenas se dedicam ao "aluguer" de mão de obra operária propriamente dita, enquanto os subempreiteiros propriamente ditos normalmente contemplam a contratação de equipamentos de apoio e materiais, junto com a mão-de-obra operária necessária à realização das tarefas.

Para além destes, considera-se ainda como subempreiteiros, as empresas que se dedicam ao aluguer de equipamentos de apoio necessários à realização da obra. Por vezes, estes tipos de empresas também são designados como "fornecedores de equipamentos de apoio", para os distinguir dos comuns fornecedores de materiais e componentes e equipamentos a incorporar na obra, necessários à concretização física da mesma.

Com tudo isto, importa relembrar que os subempreiteiros devem ser vistos como parceiros de negócio, e portanto, deve haver uma colaboração mútua durante o processo para que ambas as entidades, empreiteiro e subempreiteiro, cumpram os seus objetivos comuns.

3.2. O CASO EM ESTUDO

Na tabela 3.1 representa-se os subempreiteiros já contratados até este momento da obra e as respetivas funções/tarefas que desempenham.

As empresas assinaladas com * são empresas pertencentes ao grupo Ramos, Araújo e Fernandes, SA.

Na tabela 3.2, representam-se os alugueres, assim como o serviço que prestam, e na tabela 3.3 estão representados os tarefeiros contratados diretamente pela entidade executante, assim como as respetivas tarefas que desempenham.

Tabela 3.1 - Lista de Subempreiteiros em obra

Empresa	Tarefa(s) a executar
Astrolimpa, S.A.	Limpezas
Smartboard, Lda *	Material elétrico para estaleiro de obra
Dinâmicapolis Unipessoal, Lda	AVAC e Solar
Sepri	Segurança no trabalho
ElectroGraça Instalações, Lda	Instalações elétricas
Gonçalves e Rocha	Redes enterradas
Albino Rocha & Deolinda Dias Canalizações, Lda	Pichelaria
Jaime e Miguel, Lda	Gesso Cartonado
DVM, Global, S.A.	Gesso Cartonado e fachadas ventiladas
Isoroof, Unipessoal, Lda	Impermeabilizações cobertura
Ideias decimais	ETICS
OTIS Elevadores, Lda	Elevadores
Pinturfae – Pintores Civis, Unipessoal, Lda e IgoRenovações – Unipessoal, Lda	Pinturas
JCA – José Carlos Pereira Araújo, Lda	Portas corta-fogo e de segurança
Serralharia O Setenta, S.A.	Serralharias
Virtualfloat	Espelhos
Contraven S.A.	Betonilhas
Jorgestores – Soc. Unipessoal, Lda	Estores
Fenesteves – Pavimentos e Revestimentos, Lda	Pavimento flutuante
Multiclass, Unipessoal, Lda	Cozinhas
Acácio Soares, Lda	Gesso projetado
Francisco Martins e Filhos, Lda e Carpintaria Filipe Afonso & Irmão, Lda	Carpintarias
Mármores 2008, Lda	Tampos das cozinhas

Tabela 3.2 - Lista de alugueres em obra

Empresa	Serviço
Movex	Contentores de obra/escritório
SGSV	Compressores, martelos pneumáticos, gerador e bombas de água
Maquinter	Bomba estacionária

Grumonte	Gruas
CATARI e Multiup	Andaimes
Espoaluga	Cilindro
Meteoric Victory*	Material de escritório e de apoio de obra
Vendap	Contentores de obra

Tabela 3.3 - Lista de Tarefeiros em Obra

Empresa	Serviço
Nuno e Pereira, Construção Civil, Lda	Apoio à obra
Santa Cruz Antunes, Lda	Assentamento de blocos e execução de rebocos
Bernardino Teixeira e Companhia, Sociedade de Construções, Lda	Assentamento de blocos e de ladrilhos cerâmicos e apoio à obra
Iberozezere Unipessoal, Lda	Execução de rebocos, aplicação de isolamentos e apoio à obra
LMA Renovações Unipessoal	Assentamento de ladrilhos cerâmicos
Perfurcort – Corte De Betão Unipessoal, Lda	Furação de carotes

Os subempreiteiros anteriormente descritos, aos quais foram adjudicados determinados trabalhos, muitas das vezes, recorrem à contratação de tarefeiros ou mesmo outros subempreiteiros, representados esses casos na tabela seguinte (Tabela 3.4). Normalmente recorrem a essa subcontratação adicional, por falta de capacidade ou especialização para a realização de determinados trabalhos ou para que consigam cumprir os prazos estabelecidos.

Tabela 3.4 - Empresas subcontratadas

Empresa	Subcontratados
Gonçalves e Rocha	Dimensão Secular
Albino Rocha & Deolinda Dias Canalizações, Lda	Maia Gás
Jaime e Miguel, Lda	Tykoplac; Desafio Virtual
DVM, Global, S.A.	Quadrado Linear; Natércio Pereira; Tabtetos; Salvador e Oliveira
Serralharia O Setenta, S.A.	Vidraria Peões

3.3. ADJUDICAÇÃO DE SUBEMPREITADAS

3.3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE ADJUDICAÇÃO

As adjudicações de subempreitadas, tarefeiros ou alugueres seguem todas os mesmos tipos de procedimentos. Os pressupostos fazem parte de um procedimento da entidade executante que foi definido pela gestão de

qualidade da mesma para fornecimentos externos, abrangendo também o fornecimento de materiais e componentes e de equipamentos a incorporar na obra.

O objetivo da definição do processo é que as adjudicações sejam feitas em conformidade com os requisitos especificados e que estão atempadamente disponíveis.

O organograma representado abaixo na Figura 3.1 descreve simplificadamente todos os procedimentos definidores do processo de contratação de subempreitadas.

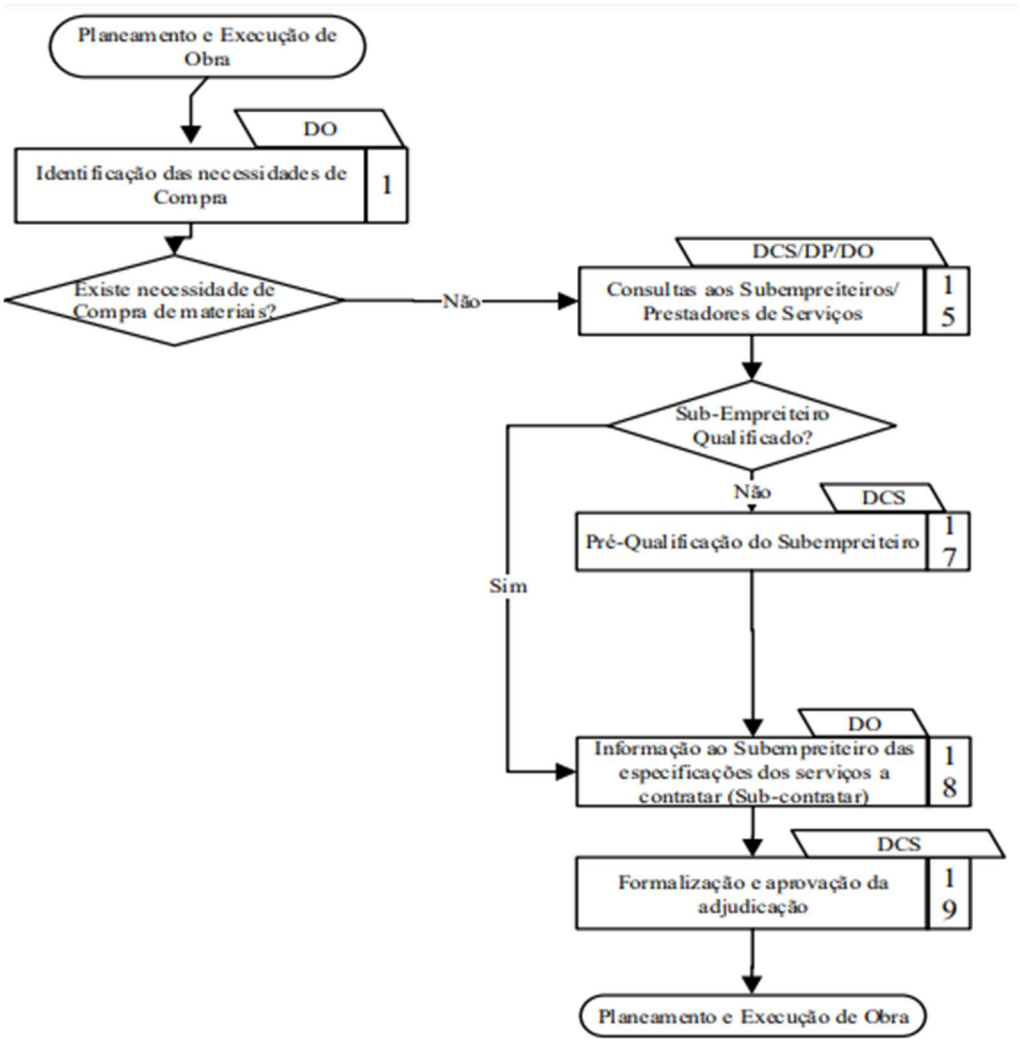


Figura 3.1 - Procedimento para Adjudicação de Subempreitadas

O processo inicia-se pela Direção da Obra a identificar a necessidade de subempreitada e a informar o Departamento de Compras e Subempreitadas da necessidade da mesma.

A Direção da Obra especifica os requisitos e quantidades que necessita em função da obra, preenchendo uma Matriz de Compras (Figura 3.2 e 3.3).

O Departamento de Compras e Subempreitadas, tendo como base a informação fornecida pela Direção de Obras, faz uma consulta ao mercado.

Após a consulta ao mercado são analisadas as várias propostas pela Direção de Obras através de um Mapa Comparativo (Figura 3.4) que inclui a comparação relativa das diferentes propostas recebidas. Nessa análise, para além da proposta económica e financeira, são analisados outros fatores tais como o tamanho da empresa,

os projetos nos quais as mesmas estiveram anteriormente envolvidas, e o passado de colaboração que as mesmas possam ter eventualmente tido com a Tecnibuild, e em caso afirmativo os resultados dessa colaboração

Após este processo, é tomada uma decisão por parte da Direção da Obra, em consonância com o Departamento de Compras e Subempreitadas, sobre qual o subempreiteiro com a melhor proposta.

No fim, falta apenas a formalização da adjudicação que é feita entre o Departamento de Compras e Subempreitadas e o Subempreiteiro.

3.3.2. Aplicação do Processo de Adjudicação

O caso abaixo descrito aplica-se à especialidade de pinturas.

Nos preços unitários, o autor teve como base o gerador de preços do CYPE para uma aproximação à realidade, e na ausência destes, valores aproximados. Na tomada de decisão, os valores usados foram os que constavam da base de dados da Tecnibuild, usados para o orçamento. [32]

Após receber dos diversos concorrentes os preços unitários, e considerando as quantidades usadas na consulta, procede-se ao preenchimento da Matriz de Compras, representada na imagem seguinte (Figuras 3.2 e 3.3).

O Departamento de Compras e Subempreitadas faz a consulta ao mercado e recolhe as diversas propostas e representa-as num Mapa Comparativo, representado na Figura 3.4.

DADOS DO ORÇAMENTO						NECESSIDADE DA OBRA	
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	UNI.	QTD.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR	QTD.	NECESSÁRIO EM:
12	**PINTURAS E ENVERNIZAMENTOS**						
12.1	PINTURAS						
	Na preparação da tinta deverão ser seguidas todas as indicações do fabricante, bem como as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis. As tintas deverão ter uma classificação de reacção ao fogo classe M1 (material não inflamável), devendo ser apresentados à Direcção Técnica os respectivos Certificados de Homologação. A superfície a pintar deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de poeiras						**Inicio previsto para 15/02/2021 até Final de Julho**
12.1.2	PINTURA DE TECTOS INTERIORES						
12.1.2.1	Pintura de todas as **superfícies areadas, estucadas**, com tinta para tectos da CIN (Anti-fungos nos tectos das zonas humidas), de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	1 183,00	5,50 €	6 506,50 €		
12.1.2.2	Pintura de todas as **superfícies em gesso cartonado**, com tinta para tectos da CIN (Anti-fungos nos tectos das zonas humidas), de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	6 300,00	5,50 €	34 650,00 €		

Figura 3.2 - Matriz de Compras – pinturas (Página 1)

DADOS DO ORÇAMENTO						NECESSIDADE DA OBRA	
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	UNI.	QTD.	PREÇO UNITÁRIO	VALOR	QTD.	NECESSÁRIO EM:
12.1.3	PINTURA EM PAREDES INTERIORES						
12.1.3.1	Pintura de todas as superficies **areadas e estucadas,** executada com tinta plástica "Cináqua" da Cin ou equivalente, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos..	m2	3 053,99	5,50 €	16 796,95 €		
12.1.3.2	Pintura de todas as superficies em **gesso cartonado**, executada com tinta plástica "Vinylmatt" da Cin ou equivalente, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, incluindo uma demão de isolante aquoso do tipo "EP/GC 300" da CIN, emassamentos, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	16 821,81	5,50 €	92 519,96 €		
12.1.4	PINTURA EM BETÃO Á VISTA						
12.1.4.1	Pintura das **superficies de betão** á vista com "BETOCRYL" ou equivalente, à cor branca, aplicada nas demãos necessárias, incluindo todos os trabalhos conforme normas do fabricante, desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	7 499,32	4,98 €	37 346,61 €		
	ALTERNATIVA PINTURA SUPERFICIES BETÃO						
	Pintura das superfícies de betão à vista, com aplicação de duas demãos de Tinta Acrílica **C-CRYL W680 MATT REF. 12-680** da Cin, na cor branco.	m2					
12.1.5	Pintura de **marcação de lugares de estacionamento** c/ Epoxi aquoso brilhante "Cin / C-Floor E260 WB", sobre betonilha, cor Braco RAL 9010, em faixas com 10 cm de largura.	m					
	Piso 0	m	285,00	3,00 €	855,00 €		
	Piso -1	m	680,00	3,00 €	2 040,00 €		
	Piso -2	m	560,00	3,00 €	1 680,00 €		
	Pintura de passadeiras com 90cm de largura	m	400,00	22,00 €	8 800,00 €		
	Pintura de setas	un	28,00	85,00 €	2 380,00 €		
12.1.6	Pintura de 2 Faixas de 20cm de largura em paredes interiores nos pisos de estacionamento, com pintura epoxi CIN ou equivalente e cor a definir.	m	1 500,00	5,00 €	7 500,00 €		
O	**OMISSÕES**						
7.2	Pintura em betão à vista da pala da cobertura com "beton color" ou equivalente, à cor branca.	m2	380,00	6,00 €	2 280,00 €		
	SUBTOTAL 1				**213 355,01 €**		
	TRANSPORTE/OUTROS						
	VALOR TOTAL				**213 355,01 €**		
	MAIOR/MENOR VALIA						

Figura 3.3 - Matriz de Compras – pinturas (Página 2)

DADOS DO ORÇAMENTO			ESPECIALIDADE					
			Pintor A			Pintor B		
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	VALOR	E-mail		Nº Orçamento	E-mail		Nº Orçamento
			Contacto Nome		Contacto Telef.	Contacto Nome		Contacto Telef.
			QTD.	PU	VALOR	QTD.	PU	VALOR
	SUBTOTAL 1	213 355,01 €			205 195,90 €			210 195,00 €
	TRANSPORTE/OUTROS							
	VALOR TOTAL	213 355,01 €			205 195,90 €			210 195,00 €
	MAIOR/MENOR VALIA				4%			1%

DADOS DO ORÇAMENTO								
			PINTURFAE			Pintor C		
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	VALOR	E-mail		Nº Orçamento	E-mail		Nº Orçamento
			Contacto Nome		Contacto Telef.	Contacto Nome		Contacto Telef.
			QTD.	PU	VALOR	QTD.	PU	VALOR
	SUBTOTAL 1	213 355,01 €			159 958,35 €			171 757,00 €
	TRANSPORTE/OUTROS							
	VALOR TOTAL	213 355,01 €			159 958,35 €			171 757,00 €
	MAIOR/MENOR VALIA				25%			19%

DADOS DO ORÇAMENTO								
			Pintor D			Ior Renovações		
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	VALOR	E-mail		Nº Orçamento	E-mail		Nº Orçamento
			Contacto Nome		Contacto Telef.	IGOR		Contacto Telef.
								937223620
			QTD.	PU	VALOR	QTD.	PU	VALOR
	SUBTOTAL 1	213 355,01 €			197 143,35 €			158 753,53 €
	TRANSPORTE/OUTROS							
	VALOR TOTAL	213 355,01 €			197 143,35 €			158 753,53 €
	MAIOR/MENOR VALIA				8%			26%

Figura 3.4 – Mapa Comparativo com as propostas recebidas

Na Figura 3.4 às empresas não selecionadas foram atribuídos nomes fictícios.

Nas propostas está também especificado as condições de pagamento. No caso das empresas "Pintor C" e a IgoRenovações" são pagas a 30 dias, a empresa "Pintor B" são pagas a pronto, enquanto as outras são a combinar.

Com as propostas, obtém-se ainda a Proposta Ótima (Figura 3.5 e 3.6) que é obtida através do preço unitário mínimo para as diferentes tarefas entre as propostas. Esta proposta ótima serve para ser usada para negociar com as empresas selecionadas e como termo de comparação de propostas.

DADOS DO ORÇAMENTO				PROPOSTA ÓTIMA		
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	UNI.	QTD.	QTD.	PU	VALOR
12	**PINTURAS E ENVERNIZAMENTOS**					
12.1	PINTURAS					
	Na preparação da tinta deverão ser seguidas todas as indicações do fabricante, bem como as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis. As tintas deverão ter uma classificação de reacção ao fogo classe M1 (material não inflamável), devendo ser apresentados à Direcção Técnica os respectivos Certificados de Homologação. A superfície a pintar deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de poeiras					
12.1.2	PINTURA DE TECTOS INTERIORES					
12.1.2.1	Pintura de todas as **superfícies areadas, estucadas**, com tinta para tectos da CIN (Anti-fungos nos tectos das zonas humidas), de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	1 183,00	1 183,00	4,00 €	4 732,00 €
12.1.2.2	Pintura de todas as **superfícies em gesso cartonado**, com tinta para tectos da CIN (Anti-fungos nos tectos das zonas humidas), de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	6 300,00	6 300,00	4,00 €	25 200,00 €
12.1.3	PINTURA EM PAREDES INTERIORES					
12.1.3.1	Pintura de todas as superficies **areadas e estucadas,** executada com tinta plástica "Cináqua" da Cin ou equivalente, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos..	m2	3 053,99	3 053,99	4,00 €	12 215,96 €
12.1.3.2	Pintura de todas as superficies em **gesso cartonado**, executada com tinta plástica "Vinylmatt" da Cin ou equivalente, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, incluindo uma demão de isolante aquoso do tipo "EP/GC 300" da CIN, emassamentos, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	16 821,81	16 821,81	4,00 €	67 287,24 €
12.1.4	PINTURA EM BETÃO Á VISTA					
12.1.4.1	Pintura das **superficies de betão** á vista com "BETOCRYL" ou equivalente, à cor branca, aplicada nas demãos necessárias, incluindo todos os trabalhos conforme normas do fabricante, desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	7 499,32	7 499,32	4,00 €	29 997,28 €
	ALTERNATIVA PINTURA SUPERFICIES BETÃO					
	Pintura das superfícies de betão à vista, com aplicação de duas demãos de Tinta Acrílica **C-CRYL W680 MATT REF. 12-680** da Cin, na cor branco.	m2				

Figura 3.5 - Proposta ótima (Página 1)

DADOS DO ORÇAMENTO				PROPOSTA ÓTIMA		
Nº DO ARTIGO	DESCRIÇÃO (Marca, Modelo, Cor, Dimensões)	UNI.	QTD.	QTD.	PU	VALOR
12.1.5	Pintura de **marcação de lugares de estacionamento** c/ Epoxi aquoso brilhante "Cin / C-Floor E260 WB", sobre betonilha, cor Braco RAL 9010, em faixas com 10 cm de largura.	m				
	Piso 0	m	285,00	285,00	3,25 €	926,25 €
	Piso -1	m	680,00	680,00	3,25 €	2 210,00 €
	Piso -2	m	560,00	560,00	3,25 €	1 820,00 €
	Pintura de passadeiras com 90cm de largura	m	400,00	400,00	3,25 €	1 300,00 €
	Pintura de setas	un	28,00	28,00	4,00 €	112,00 €
12.1.6	Pintura de 2 Faixas de 20cm de largura em paredes interiores nos pisos de estacionamento, com pintura epoxi CIN ou equivalente e cor a definir.	m	1 500,00	1 500,00	2,00 €	3 000,00 €
O	**OMISSÕES**					
7.2	Pintura em betão à vista da pala da cobertura com "beton color" ou equivalente, à cor branca.	m2	380,00	380,00	5,00 €	1 900,00 €
	SUBTOTAL 1					150 700,73 €
	TRANSPORTE/OUTROS					
	VALOR TOTAL					150 700,73 €
	MAIOR/MENOR VALIA					27%

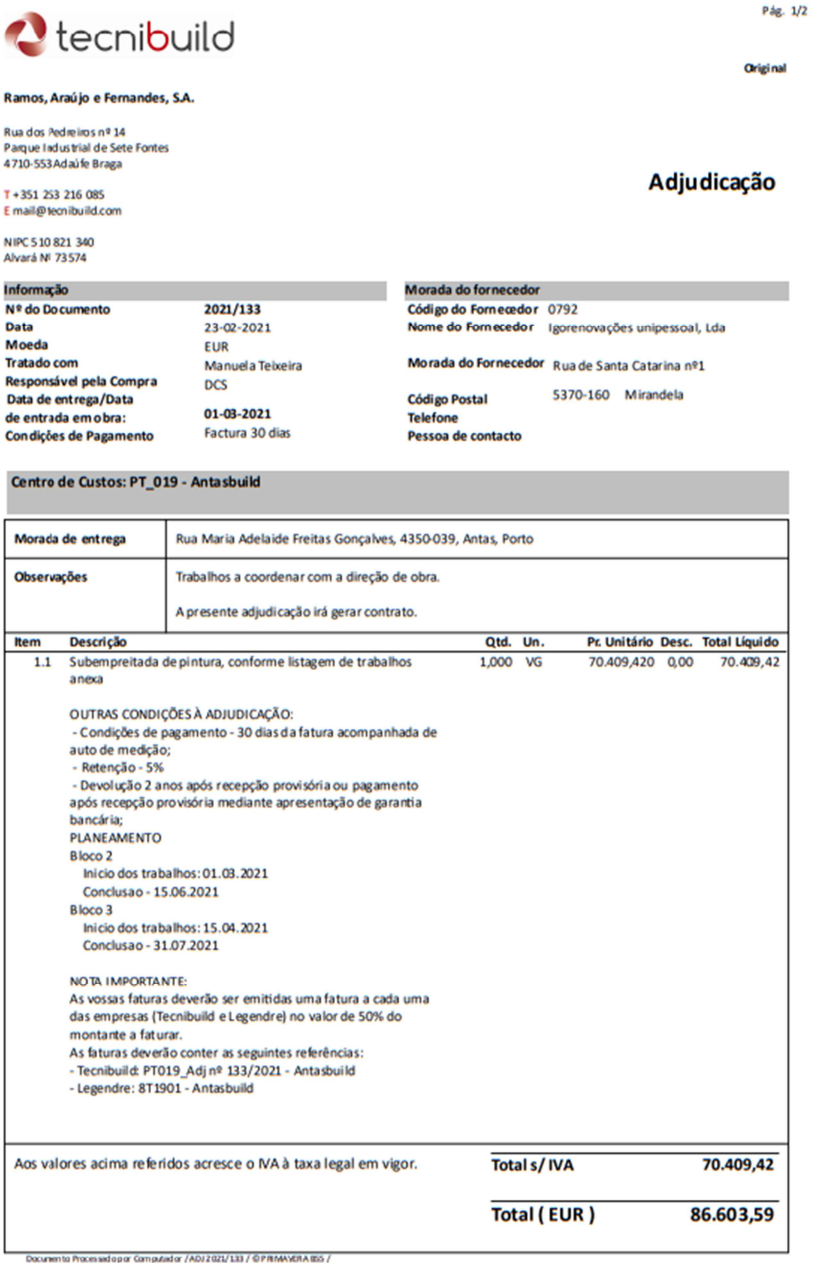
Figura 3.6 - Proposta ótima (Página 2)

A Direção de Obras analisa as propostas com toda a informação disponível, e neste caso por haver duas propostas próximas da proposta ótima, por estas terem valores tão díspares das outras, e para um maior rendimento da obra pois permitirá os trabalhos em duas frentes, decidiu adjudicar as pinturas a duas empresas, a Pinturfae e a IgoRenovações. Estas duas entidades já tinham trabalhado anteriormente com membros da Direção de Obras noutros projetos, havendo assim conhecimento das empresas.

Para uma maior otimização, antes da adjudicação ainda se renegociaram as duas propostas de maneira a conseguir uma redução de custos adicional, resultando assim por inerência, numa poupança adicional, sem comprometer a viabilidade do subempreiteiro.

A adjudicação é então finalmente formalizada pelo Departamento de Compras e Subempreitadas, ficando assim as pinturas das garagens e do bloco 1 entregues à Pinturfae, e as pinturas dos blocos 2 e 3 à IgoRenovações.

Na Figura 3.7 está representada a adjudicação feita à IgoRenovações.



tecnibuild

Pág. 1/2

Original

Ramos, Araújo e Fernandes, S.A.

Rua dos Pedreiros nº 14
Parque Industrial de Sete Fontes
4710-553 Adaúfe Braga

T +351 253 216 085
E mail@tecnibuild.com

NIPC 510 821 340
Alvará Nº 73574

Adjudicação

Informação		Morada do fornecedor	
Nº do Documento	2021/133	Código do Fornecedor	0792
Data	23-02-2021	Nome do Fornecedor	Igorenovações unipessoal, Lda
Moeda	EUR		
Tratado com	Manuela Teixeira	Morada do Fornecedor	Rua de Santa Catarina nº1
Responsável pela Compra	DCS		
Data de entrega/Data de entrada em obra:	01-03-2021	Código Postal	5370-160 Mirandela
Condições de Pagamento	Factura 30 dias	Telefone	
		Pessoa de contacto	

Centro de Custos: PT_019 - Antasbuild

Morada de entrega	Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, 4350-039, Antas, Porto
Observações	Trabalhos a coordenar com a direção de obra. A presente adjudicação irá gerar contrato.

Item	Descrição	Qtd.	Un.	Pr. Unitário	Desc.	Total Líquido
1.1	Subempreitada de pintura, conforme listagem de trabalhos anexa OUTRAS CONDIÇÕES À ADJUDICAÇÃO: - Condições de pagamento - 30 dias da fatura acompanhada de auto de medição; - Retenção - 5% - Devolução 2 anos após recepção provisória ou pagamento após recepção provisória mediante apresentação de garantia bancária; PLANEAMENTO Bloco 2 Inicio dos trabalhos: 01.03.2021 Conclusao - 15.06.2021 Bloco 3 Inicio dos trabalhos: 15.04.2021 Conclusao - 31.07.2021 NOTA IMPORTANTE: As vossas faturas deverão ser emitidas uma fatura a cada uma das empresas (Tecnibuild e Legendre) no valor de 50% do montante a faturar. As faturas deverão conter as seguintes referências: - Tecnibuild: PT019_Adj nº 133/2021 - Antasbuild - Legendre: 8T1901 - Antasbuild	1,000	VG	70.409,420	0,00	70.409,42

Aos valores acima referidos acresce o IVA à taxa legal em vigor.

Total s/ IVA	70.409,42
Total (EUR)	86.603,59

Documento Processado por Computador / ADJ 2021/133 / © PRIMAVERA BSS /

Figura 3.7 - Adjudicação das Pinturas

3.4. CONTROLO DE SUBEMPREITADAS EM OBRA

3.4.1. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS

A entrada em obra das subempreitadas fica logo definida aquando do momento da adjudicação, sendo esses timings definidos de acordo com o planeamento da obra.

Na Figura 3.7 é possível observar que, no caso da IgoRenovações, a sua entrada em obra no Bloco 2 ficou definida para o dia 1 de março de 2021, e respetiva conclusão para dia 15 de junho de 2021, enquanto no Bloco 3, a data prevista para o começo dos trabalhos é o dia 15 de março de 2021, e a conclusão dos mesmos para 31 de julho de 2021.

As datas de entrada, como existe um período de tempo entre a adjudicação e a data de começo dos trabalhos, ficam normalmente sujeitas a alterações provocadas pelo andamento de outros trabalhos dos quais estão dependentes.

Para este caso, o começo dos trabalhos no Bloco 2 foi apenas no dia 29 de março de 2021, devido a um atraso na execução da tarefa de barramento das paredes em gesso cartonado.

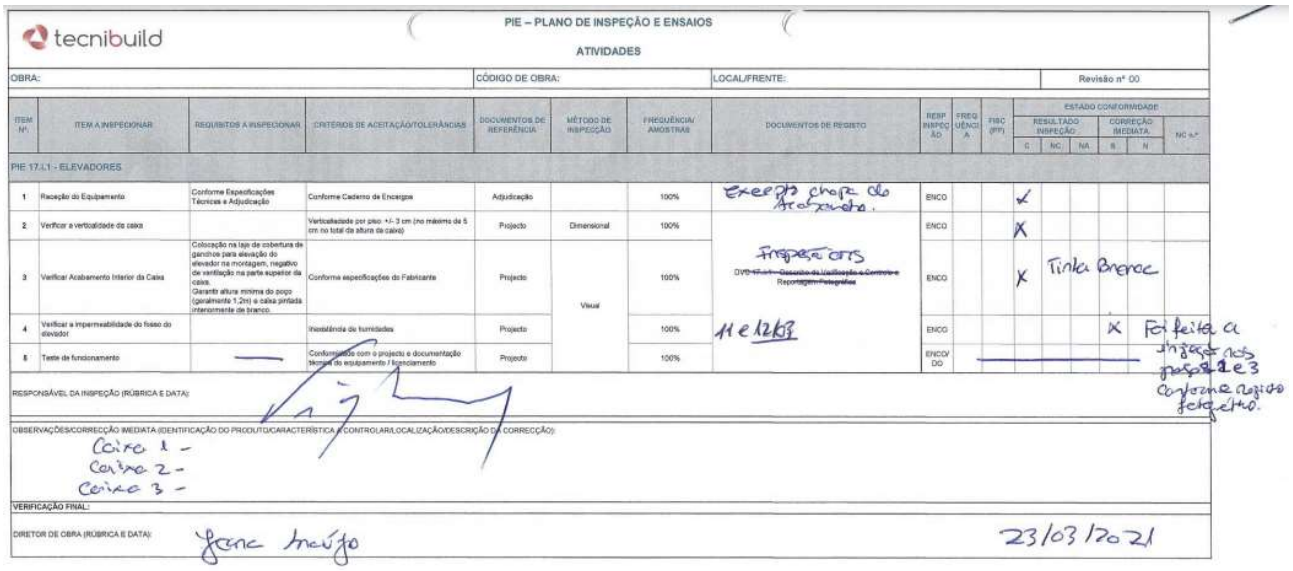
3.4.2. Controlo da Qualidade Dos Trabalhos

A Direção de Obras tem que assegurar que os trabalhos são realizados com a qualidade contratada, nomeadamente respeitando integralmente o que está definido nos documentos anexos ao mesmo tais como o projeto ou o caderno de encargos, devendo assim assegurar o controlo de qualidade dos mesmos.

Para que seja possível assegurar o controlo de qualidade das subempreitadas, fazem-se Planos de Inspeções e Ensaios, que estão previstos no Manual de Procedimentos do Sistema de Qualidade da Tecnibuild.

Os Planos de Inspeções e Ensaios são normalmente feitos pelos Encarregados e verificados pelo Diretor de Obra e atestam se os requisitos estão ou não a ser cumpridos.

Em função do que se está a analisar, podem ser feitas várias inspeções/ensaios durante o decorrer dos trabalhos, tais como por exemplo o apresentado na figura 3.8.



tecnibuild

PIE – PLANO DE INSPEÇÃO E ENSAIOS

ATIVIDADES

OBRA: | CÓDIGO DE OBRA: | LOCAL/FRENTE: | Revisão nº 00

ITEM Nº.	ITEM A INSPECIONAR	REQUISITOS A INSPECIONAR	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO/TOLERÂNCIAS	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	MÉTODO DE INSPECÇÃO	FREQUÊNCIA/ AMOSTRAS	DOCUMENTOS DE REGISTO	RESP. INSPEÇÃO	FREQUÊNCIA	FISC (PF)	ESTADO CONFORMIDADE: RESULTADO INSPEÇÃO C	NC	NA	CORREÇÃO IMEDIATA S	N	NC nº
PIE 17.I.1 - ELEVADORES																
1	Receção do Equipamento	Conforme Especificações Técnicas e Adjudicação	Conforme Caderno de Encargos	Adjudicação		100%	Exceto chapa do Arranjinho.	ENCO			✓					
2	Verificar a verticalidade da caixa		Verticalidade por piso +/- 3 cm (no máximo de 5 cm no total da altura da caixa)	Projecto	Dimensional	100%		ENCO			X					
3	Verificar Acabamento Interior da Caixa	Colocação na laje de cobertura de ganchos para elevação do elevador na montagem, negativo de ventilação na parte superior da caixa. Garantir altura mínima do poço (geralmente 1,2m) e caixa pintada interiormente de branco.	Conforme especificações do Fabricante	Projecto	Visual	100%	Inspeção OTS DVD ~~Caixa de Visitação e Controle~~ Reportagem Fotográfica	ENCO			X			Tinta Branca		
4	Verificar a impermeabilidade do fosso do elevador		Inexistência de humidades	Projecto		100%	11 e 12/03	ENCO					X	Foi feita a injeção nos pontos 1 e 3 conforme pedido fotografado.		
5	Teste de funcionamento	—	Conformidade com o projecto e documentação técnica do equipamento / funcionamento	Projecto		100%		ENCO/ DO			—					

RESPONSÁVEL DA INSPEÇÃO (RÚBRICA E DATA):

OBSERVAÇÕES/CORRECÇÃO IMEDIATA (IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO/CARACTERÍSTICA A CONTROLAR/LOCALIZAÇÃO/DESCRIÇÃO DA CORRECÇÃO):

Caixa 1 –
Caixa 2 –
Caixa 3 –

VERIFICAÇÃO FINAL:

DIRETOR DE OBRA (RÚBRICA E DATA): 23/03/2021

Figura 3.8 - Plano de Inspeção e Ensaio da Caixa de Elevador

Na Figura 3.8 está assim representado um exemplo de um Plano de Inspeção e Ensaio relativo às caixas de elevador.

Em duas das caixas de elevador tinham surgido problemas de estanquidade à água na zona dos poços do elevador. Ao serem reportados esses problemas, procedeu-se, como solução, a uma injeção de resinas de poliuretano, e este Plano de Inspeção e Ensaio destinou-se sobretudo a atestar se o problema ficou solucionado ou não, como resultado da aplicação da solução de impermeabilização adicional.

3.4.3. FATURAÇÃO/AUTOS

Após a entrada em obra de cada subempreitada, todos os meses existe um Auto que é o que vai determinar a faturação da mesma. A faturação depende da produção efetivamente realizada no respetivo mês a que o Auto diz respeito, sendo que o Auto é o resultado do trabalho realizado durante esse mês em questão.

Para uma melhor ilustração, apresenta-se abaixo como exemplo o Auto do mês de fevereiro de 2021 da LMA Renovações Unipessoal.

A LMA Renovações Unipessoal é a empresa responsável pelo assentamento de ladrilhos cerâmicos nas cozinhas, casas de banho e zonas comuns, trabalho que é pago ao metro quadrado e que, portanto, obrigou a uma medição em obra do trabalho realizado no período entre 25 de janeiro e 25 de fevereiro de 2021.

As medições em obra, relativas a este auto, são representadas nas duas figuras seguintes.

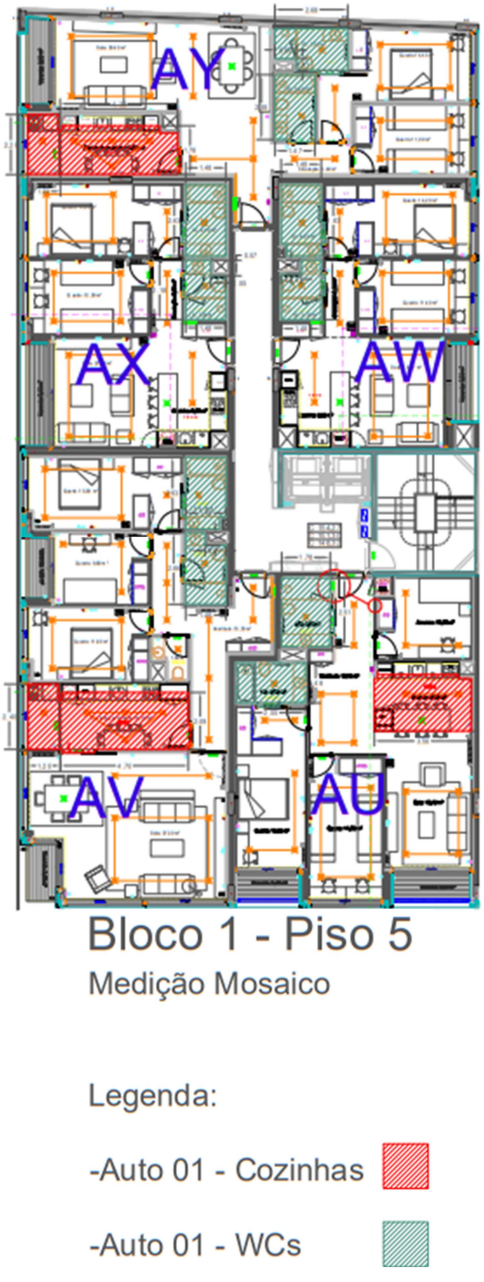


Figura 3.9 - Medição do Mosaico

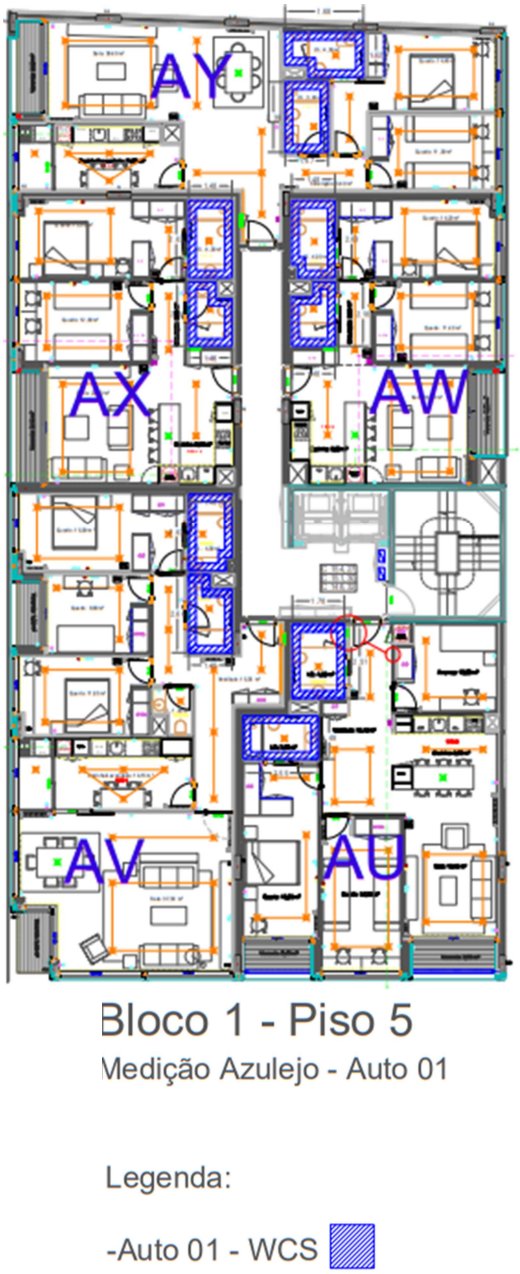


Figura 3.10 - Medição do azulejo

Para além das figuras representadas, que sustentam o Auto e que são arquivadas em conjunto com o Auto, existe ainda uma folha de medições, que se representa nas Figuras 3.11, onde é feito o cálculo explicito do trabalho realizado.

Com os valores das medições, que representam o produzido durante o mês de faturação, obtém-se então o Auto deste mês (Figura 3.12).

Designação	Un.	Nº P.	Medição Geral				
			Dimensões			Quantidades	
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais
Casas de banho (900x900 Time white da Margrés)							
PISO 5							
Fração AU							
	m2	1	1,73	1,87		3,24	
	m2	1	1,98	1,54		3,05	
	m2	2	2,57		2,45	12,59	
	m2	2	1,48		2,45	7,25	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,10		1,48	-1,63	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
	m2	2	2,52		2,45	12,35	
	m2	2	1,78		2,45	8,72	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,78		1,10	-1,96	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
fração AV							
	m2	1	2,63	1,52		4,00	
	m2	1	1,55	1,89		2,93	
	m2	-1	0,76	0,50		-0,38	
	m2	2	2,67		2,45	13,08	
	m2	2	1,47		2,45	7,20	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,10		0,71	-0,78	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
	m2	2	2,63		2,45	12,89	
	m2	2	1,53		2,45	7,50	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,27		1,10	-1,40	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
fração AW							
	m2	1	1,53	1,36		2,08	
a descontar	m2	-1	0,72	0,48		-0,35	
	m2	1	1,52	2,64		4,01	
	m2	2	2,16		2,45	10,58	
	m2	2	1,47		2,45	7,20	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,10		0,71	-0,78	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
	m2	2	2,64		2,45	12,94	
	m2	2	1,52		2,45	7,45	

Designação	Un.	Nº P.	Medição Geral				
			Dimensões			Quantidades	
			Comp.	Larg.	Alt.	Parciais	Totais
a descontar							
espelho	m2	-1	1,26		1,10	-1,39	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
fração AX							
	m2	1	1,38	1,53		2,11	
a descontar	m2	-1	0,53	0,57		-0,30	
	m2	1	1,52	2,64		4,01	
	m2	2	2,18		2,45	10,68	
	m2	2	1,48		2,45	7,25	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,10		0,93	-1,02	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
	m2	2	2,64		2,45	12,94	
	m2	2	1,52		2,45	7,45	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,52		1,10	-1,67	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
fração AY							
	m2	1	1,89	1,51		2,85	
	m2	1	2,45	1,48		3,63	
	m2	2	2,45		2,45	12,01	
	m2	2	1,48		2,45	7,25	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,10		1,69	-1,86	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
	m2	2	2,70		2,45	13,23	
	m2	2	1,51		2,45	7,40	
a descontar							
espelho	m2	-1	1,90		1,10	-2,09	
porta	m2	-1	0,85		2,45	-2,08	
TOTAL							**193,44**
Cozinhas (600x600 Time Silver da Margrés)							
PISO 5							
Fração AU	m2	1	2,08	3,56		7,40	
fração AV	m2	1	4,66	2,10		9,79	
	m2	1	1,24	2,40		2,98	
fração AY	m2	1	1,78	4,32		7,69	
	m2	1	1,24	2,20		2,73	
TOTAL							**30,58**

Figura 3.11 - Folha de medições do Auto

AUTO DE FATURAÇÃO Nº	1
MÊS	fev/21

Código de Obra:	PT019
Data:	25/02/2021
Fornecedor:	LMA Renovações Unipessoal
Morada:	Rua da Pousada n.º437 4830-824 Vilela PvL
NIF:	515 980 757
Vencimento Faturas:	15 dias
Retenção:	sem retenções
Contrato por:	série de preços

ADJUDICAÇÃO				ESTE MÊS	
Art.º	Designação	Un.	Preços unitários	Quant.	Valor
A.	Arte de trolha				
1.	Assentamento de azulejo cerâmico de várias dimensões sobre pavimentos e paredes, incluindo todas as ferramentas necessárias, execução de cimento cola para assentamento, cortes, remates, betumação de juntas, montagem e desmontagem de cavaletes e/ou andaimes, limpezas das áreas de intervenção e tudo o necessário a um bom acabamento de acordo com estereotomia indicada nos desenhos em:				
a)	Casas de banho (900x900 Time white da Margrés)	m2	11,00 €	193,44	2 127,86 €
b)	Cozinhas (600x600 Time Silver da Margrés)	m2	11,00 €	30,58	336,43 €
	Valor Global Geral				**2 464,29 €**

Elaborado por: _____ Data:

Aprovado por: _____ Data:

Figura 3.12 -Auto do mês de fevereiro da LMA Renovações Unipessoal

3.5. Alguns Aspetos da Coordenação e Colaboração com os Subempreiteiros

O processo descrito ao longo deste capítulo é de como é feita a gestão de subempreitadas na Tecnibuild, mas que serve como base para os dois capítulos seguintes, o controlo de prazos e o controlo de custos.

Os autos mensais que traduzem o trabalho realizado ao longo do mês de faturação, permitem, como será de seguida analisado, a monitorização das subempreitadas e com isso tirar-se conclusões se as mesmas estão a ter derrapagens temporais ou de custos.

No caso de ocorrência de derrapagens, tanto temporais como de custos, as mesmas são prejudiciais tanto para o empreiteiro geral, neste caso a Tecnibuild, como para os subempreiteiros em questão.

As derrapagens temporais nas subempreitadas, podem provocar atrasos nos prazos de toda a obra, sendo assim prejudicial para o empreiteiro geral. As derrapagens de custos, podem provocar o abandono da obra por parte dos subempreiteiros, principalmente nos casos de empresas de pequena dimensão, o que acaba por afetar o empreiteiro geral que terá de procurar um novo subempreiteiro, perdendo tempo e dinheiro da decorrência desse processo.

Posto isto, é fundamental que o empreiteiro colabore com o subempreiteiro a encontrar soluções e alternativas para otimização dos processos, e que com isso o ajude no cumprimento dos seus objetivos, pois ambos têm interesses em comum.

Nos próximos dois capítulos são analisadas as questões dos custos e prazos com base no processo de gestão de subempreitadas descrito neste capítulo, sendo que as duas estão interligadas.

4

CONTROLO DE PRAZOS E DE PRODUTIVIDADE

4.1. INTRODUÇÃO AO TEMA

No caso em estudo, existe um Planeamento Base, onde está estabelecida a ordem pela qual os trabalhos se devem desenrolar, assim como as respetivas datas, e que acaba por determinar também o mapa de "*cash flows*" financeiros previstos gerados pela obra. Essas datas servem como base para a entrada dos subempreiteiros em obra, assim como dos materiais e demais fornecimentos a incorporar na obra.

Em conjunto com os diferentes subempreiteiros contratados, são definidas datas a cumprir em função do planeamento geral, sendo que estes devem assegurar a capacidade de cumprimento dos prazos pré-estabelecidos, pois na sua escolha é tida também em conta a sua dimensão e capacidade de cumprimento dos prazos, como foi visto no Capítulo 4.

Ainda quanto aos subempreiteiros, é feito o controlo de produtividade, com base no trabalho realizado (os autos) das subempreitadas para averiguar se as mesmas estão a decorrer como o planeado. Caso não estejam, terá o empreiteiro de colaborar no apurar das causas e respetivas soluções que conduzem a uma necessária reprogramação dos trabalhos.

4.2. PLANEAMENTO DA OBRA

4.2.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Os planeamentos da obra são diversos sendo que cada um é feito em momentos diferentes para finalidades diferentes.

O primeiro é o Planeamento Base, que é o primeiro a ser realizado e é a base para os restantes, nomeadamente o Planeamento de Execução, o Planeamento Visual e o Planeamento a duas semanas.

Ao longo deste ponto são descritas as finalidades dos diversos planeamentos, assim como as suas particularidades e os respetivos autores. Os planeamentos vão sendo balizados para que seja possível averiguar o estado dos trabalhos e com isso poder ser possível tomar decisões sustentadas.

4.2.2. PLANEAMENTO BASE

O planeamento base da obra foi realizado no início desta, pela equipa de Direção de Obra e pelo gestor de projeto e estabelece as datas para as diferentes tarefas com base em estimativas. Na figura 4.1 representa-se o planeamento base das tarefas realizado no início da obra.

ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
1	ANTASBUILD	299 d	Seg 04/05/20	Qui 24/06/21
2	FASE DE ACABAMENTOS	299 d	Seg 04/05/20	Qui 24/06/21
3	ALVENARIAS	110 d	Seg 04/05/20	Sex 02/10/20
15	BETONILHAS	80 d	Seg 03/08/20	Sex 20/11/20
22	DIVISORIAS INTERIORES EM GESSO CARTONADO	210 d	Seg 13/07/20	Sex 30/04/21
41	IMPERMEABILIZAÇÕES	30 d	Sex 28/08/20	Qui 08/10/20
44	CAIXILHARIAS	60 d	Sex 02/10/20	Qui 24/12/20
53	PORTAS DE SEGURANÇA	116 d	Sex 30/10/20	Sex 09/04/21
60	GUARDAS	85 d	Seg 04/01/21	Sex 30/04/21
64	FACHADA	128 d	Sex 02/10/20	Ter 30/03/21
74	REVESTIMENTOS DE PAREDES	99 d	Ter 01/12/20	Sex 16/04/21
97	REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS	102 d	Seg 14/12/20	Ter 04/05/21
119	PINTURAS	124 d	Seg 04/01/21	Qui 24/06/21
146	CARPINTARIAS e COZINHAS	123 d	Seg 04/01/21	Qua 23/06/21
162	ELEVADORES	120 d	Sex 09/10/20	Qui 25/03/21
165	VIDROS	56 d	Qua 17/03/21	Qua 02/06/21
169	ESTORES	30 d	Seg 08/03/21	Sex 16/04/21
171	EQUIPAMENTO SANITÁRIO	60 d	Qua 17/03/21	Ter 08/06/21
173	ARRANJOS EXTERIORES	208 d	Sex 28/08/20	Ter 15/06/21
187	INSTALAÇÕES HIDRAULICAS, SOLAR E GÁS	265 d	Ter 02/06/20	Seg 07/06/21
202	INSTALAÇÕES ELETRICAS, TELECOMUNICAÇÕES	265 d	Ter 02/06/20	Seg 07/06/21
226	ENSAIOS FINAIS	13 d	Ter 08/06/21	Qui 24/06/21

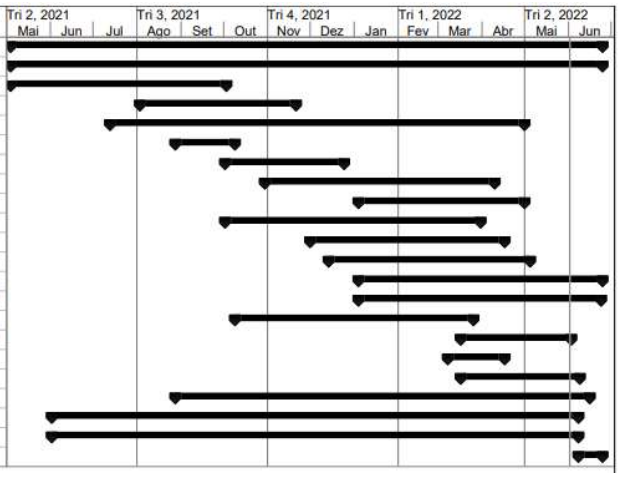


Figura 4.1 - Planeamento Base – Fase de Acabamentos

O planeamento estabelece também a ordem dos trabalhos, tanto do ponto de vista do tipo de tarefa (Pinturas a seguir às alvenarias de gesso cartonado), como da ordem pela qual se deve realizar (passar do piso 7 para o piso 6).

O Planeamento foi feito para duas fases da obra, uma primeira fase que engloba a fase preparatória, o estaleiro, o movimento de terras e a estruturas de betão armado e uma segunda fase que é a fase de acabamentos que é a fase representada na figura 5.1.

Na figura 4.1 apenas se apresentam as tarefas resumo de síntese de modo a tornar esta ilustração mais sintética e objetiva, o planeamento base está representado ao detalhe no anexo B.

4.2.3. Balizamento do Planeamento Base

Tendo como base o Planeamento Base anteriormente apresentado, faz-se um balizamento dos tempos, com recurso ao MS Project, que servirá para determinar o estado de execução ao longo do tempo (% efetivamente realizada em cada momento de controlo) das diferentes tarefas que compõem o projeto em relação ao previamente planeado.

Para este balizamento, será tido como base os autos das diferentes especialidades, uma vez que estes são o resultado do trabalho já feito até à data em que os mesmos foram feitos.

Usando a ferramenta de linha de estado de projeto do MS Project, facilmente se tem a perceção do estado do projeto, pois a linha é traçada no dia em que o utilizador quer (Data de Estado de Projeto), e interseta as tarefas na percentagem de conclusão que as mesmas deveriam ter naquela data. Portanto, se a percentagem de conclusão estiver à esquerda da linha de estado, significa que a tarefa está atrasada, se estiver à direita, está adiantada, e em cima da linha está em dia. Para este processo, é necessário já ter determinado a percentagem de conclusão de todas as tarefas do Plano de Trabalhos.

Este processo, foi feito no dia 16 de março de 2021, e os resultados são os representados na Figura 4.2.

Da Figura conclui-se que a maioria das tarefas estão atrasadas o que conduz a um atraso global da obra na ordem de 4 semanas.

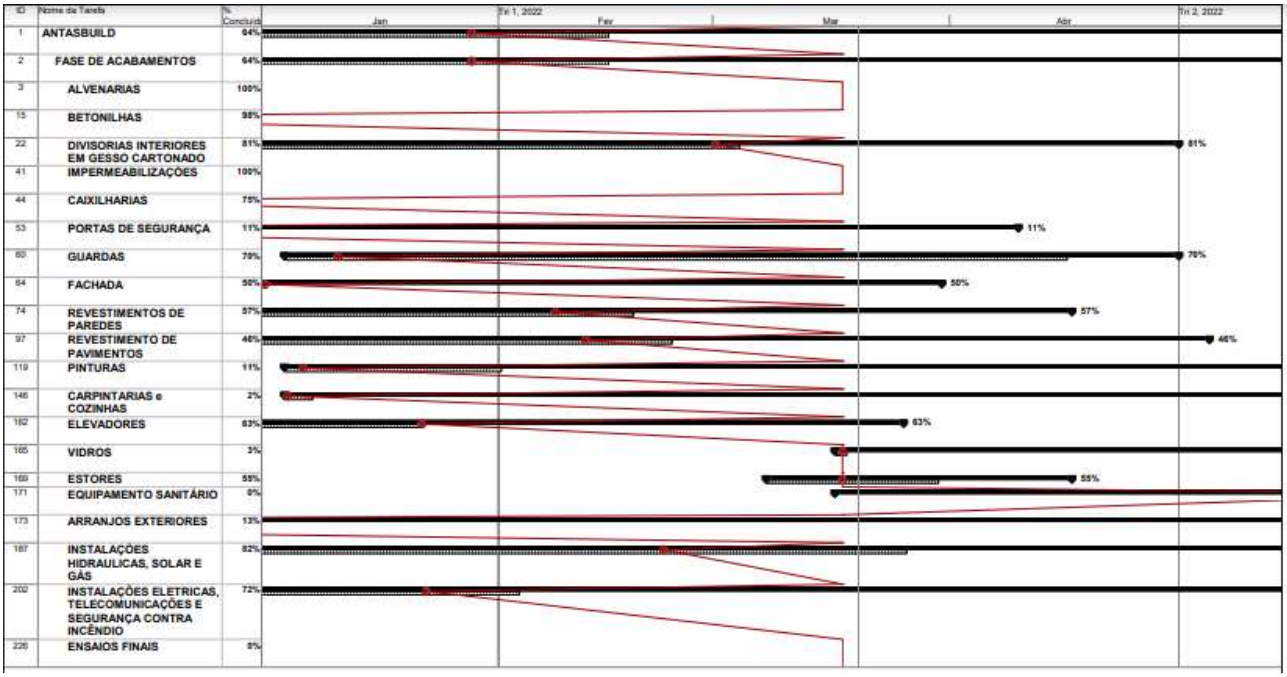


Figura 4.2 - Linha de Estado de Projeto

4.2.4. Planeamento de Execução

O Planeamento Base foi feito numa altura em que não eram conhecidas as dimensões das equipas de trabalho, nem quem iria executar os trabalhos, e onde existia ainda alguma indefinição em relação à ordem pela qual alguns trabalhos se iriam desenvolver, e também quais os processos construtivos que iriam ser utilizados no decurso de alguns trabalhos, ainda incompletamente definidos na fase inicial de preparação da obra.

Na atual fase de desenvolvimento da obra, esses entraves já estão ultrapassados, portanto, é possível fazer um planeamento dos trabalhos mais aproximado da realidade.

Para além do ultrapassar dos obstáculos, este planeamento poderá sustentar decisões tais como o reforço de determinadas equipas (em termos de quantidade de mão-de-obra) que podem estar no caminho crítico e que, portanto, afetam diretamente a data prevista para a conclusão da obra.

Neste planeamento, dividem-se os trabalhos por blocos e dentro dos mesmos, por piso.

Na elaboração do planeamento a ordem para a execução dos trabalhos dentro de cada fração é a representada no fluxograma representado na figura 4.3.

No cálculo das durações para as diferentes tarefas, foram feitas duas abordagens diferentes. No caso dos trabalhos já a decorrerem em obra, as durações foram calculadas em função dos rendimentos reais que as equipas estão efetivamente a ter em obra.

Para os trabalhos que ainda vão entrar em obra, nuns casos usa-se o rendimento que o subempreiteiro diz que é capaz de fazer, em outros definem-se valores com base em experiências passadas.

Com o balizamento anteriormente apresentado, o autor conseguiu perceber o que faltaria executar, e, portanto, este planeamento, também teve como base esse balizamento, assim como outros trabalhos que não estavam contemplados nesse planeamento base e que ainda terão de ser executados.

Com estes pressupostos, elaborou o planeamento de execução que se representa resumidamente de seguida nas Figuras 4.4 e 4.5 sendo que a apresentação detalhada e completa consta do anexo C.

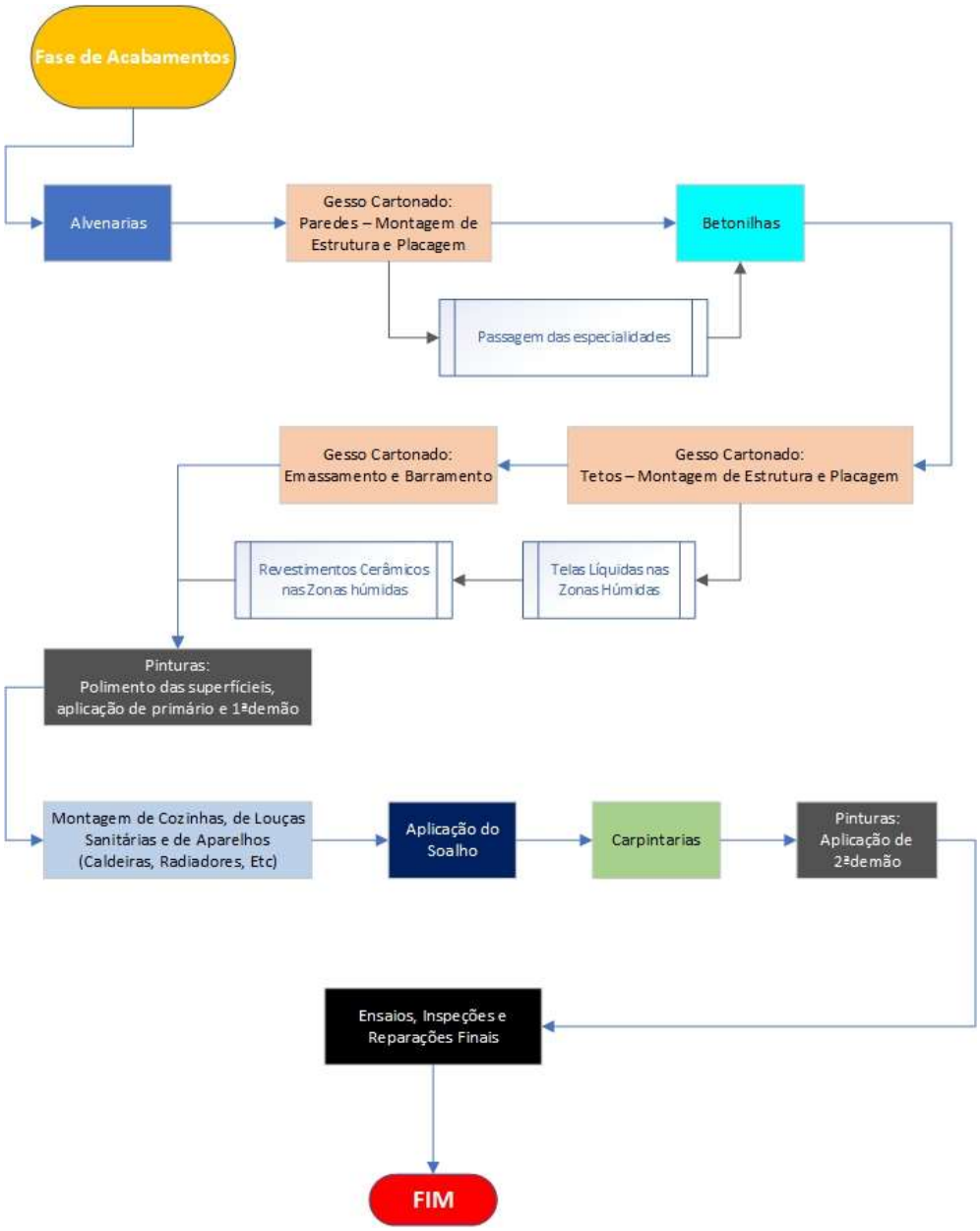


Figura 4.3 - Fluxograma de Trabalho

ID	Nome da Tarefa	Duração	Início
0	**AntasBuild**	**357 dias**	**Seg 04/05/20**
1	**Fase de Acabamentos**	**357 dias**	**Seg 04/05/20**
2	Alvenarias	110 dias	Seg 04/05/20
3	**Betonilhas**	**94 dias**	**Seg 26/10/20**
4	**Bloco 1**	**27 dias**	**Seg 26/10/20**
11	**Bloco 2**	**27 dias**	**Qua 02/12/2(**
18	**Bloco 3**	**27 dias**	**Qua 27/01/2:**
25	**Gesso Cartonado**	**186 dias**	**Qui 13/08/20**
26	**Paredes**	**119 dias**	**Qui 13/08/20**
71	**Tetos**	**114 dias**	**Qua 18/11/2(**
116	**Barramento**	**54 dias**	**Seg 15/02/21**
138	**Zonas Comuns**	**36 dias**	**Qui 11/03/21**

Figura 4.4 - Planeamento de Execução - Página 1

ID	Nome da Tarefa	Duração	Início
142	**Impermeabilizações**	**195 dias**	**Qui 10/09/20**
143	**Coberturas**	**195 dias**	**Qui 10/09/20**
147	**WC**	**74 dias**	**Qui 28/01/21**
169	**Varandas**	**39 dias**	**Qui 28/01/21**
173	**Portas de Segurança**	**228,5 dias**	**Seg 26/10/20**
174	**Portas de entrada dos Apartamentos**	**134 dias**	**Seg 26/10/20**
184	**Portas Corta fogo**	**14,5 dias**	**Sex 20/08/21**
188	**Serralharias**	**146 dias**	**Qua 02/12/2(**
189	**Capacetes**	**140 dias**	**Qui 10/12/20**
192	**Guardas**	**77 dias**	**Qua 13/01/21**
200	**Caixilharias**	**131 dias**	**Qua 02/12/2(**
227	**Soleiras**	**86 dias**	**Qua 09/12/2(**
249	**Revestimento das Varandas**	**35 dias**	**Sex 19/02/21**
253	**Revestimento das paredes moldadas**	**30 dias**	**Sex 19/03/21**
257	**Fachada**	**150 dias**	**Qui 29/10/20**
258	**Dekton**	**140 dias**	**Qui 12/11/20**
262	**Capoto**	**110 dias**	**Qui 29/10/20**
267	**Revestimentos de paredes**	**118 dias**	**Qua 16/12/2(**
268	**Revestimentos cerâmicos**	**85 dias**	**Seg 01/02/21**
290	**Revestimentos da caixa de escadas**	**87 dias**	**Qua 16/12/20**
294	**Revestimento de pavimentos**	**111 dias**	**Seg 01/02/21**
295	**Revestimentos cerâmicos**	**89 dias**	**Seg 01/02/21**
326	**Soalho**	**71 dias**	**Seg 29/03/21**
348	**Revestimento Varandas (deck)**	**52 dias**	**Sex 09/04/21**
356	**Pinturas**	**192 dias**	**Seg 30/11/20**
357	Garagens	20 dias	Seg 30/11/20
358	**Caixa de elevador**	**15 dias**	**Seg 28/12/20**
362	**Preparação e 1ªdemão**	**95 dias**	**Qui 18/02/21**
384	**2ªdemão**	**70 dias**	**Ter 11/05/21**
406	**Pintura de Zonas comuns**	**53 dias**	**Ter 08/06/21**
410	**Pintura da Caixa de Escadas**	**53 dias**	**Sex 11/06/21**
414	Marcação de lugares de garag	5 dias	Sex 11/06/21
415	**Carpintarias e Cozinhas**	**102 dias**	**Qui 11/03/21**
416	**Cozinhas**	**80 dias**	**Qui 11/03/21**
438	**Carpintarias**	**85 dias**	**Seg 05/04/21**
464	**Elevadores**	**127 dias**	**Qui 29/10/20**
467	**Vidros**	**80 dias**	**Qui 11/03/21**
468	**WC**	**59 dias**	**Qui 11/03/21**
477	**Tampos e Rodatampos Cozinha**	**64 dias**	**Sex 02/04/21**
481	**Estores**	**45 dias**	**Sex 12/03/21**
485	**Louças Sanitárias WC**	**65 dias**	**Qui 11/03/21**
489	**Instalações hidráulicas e gás**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
490	**Hidráulica**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
496	**Gás**	**130 dias**	**Seg 15/06/20**
499	**Instalações de AVAC e Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
500	**AVAC**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
510	**Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
517	**Instalações elétricas, telecomunicações e SCIE**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
518	**Elétricas**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
526	**Telecomunicações**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
531	**SCI**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**
541	**Arranjos Exteriores**	**90 dias**	**Seg 22/03/21**
542	**Praça Interior**	**42 dias**	**Qui 27/05/21**
548	**Frente da Alameda e Nascente**	**15 dias**	**Seg 05/07/21**
550	**Ligações Redes à Infraestrutura Pública**	**5 dias**	**Seg 22/03/21**
555	**Ensaios Finais**	**15 dias**	**Qua 25/08/21**

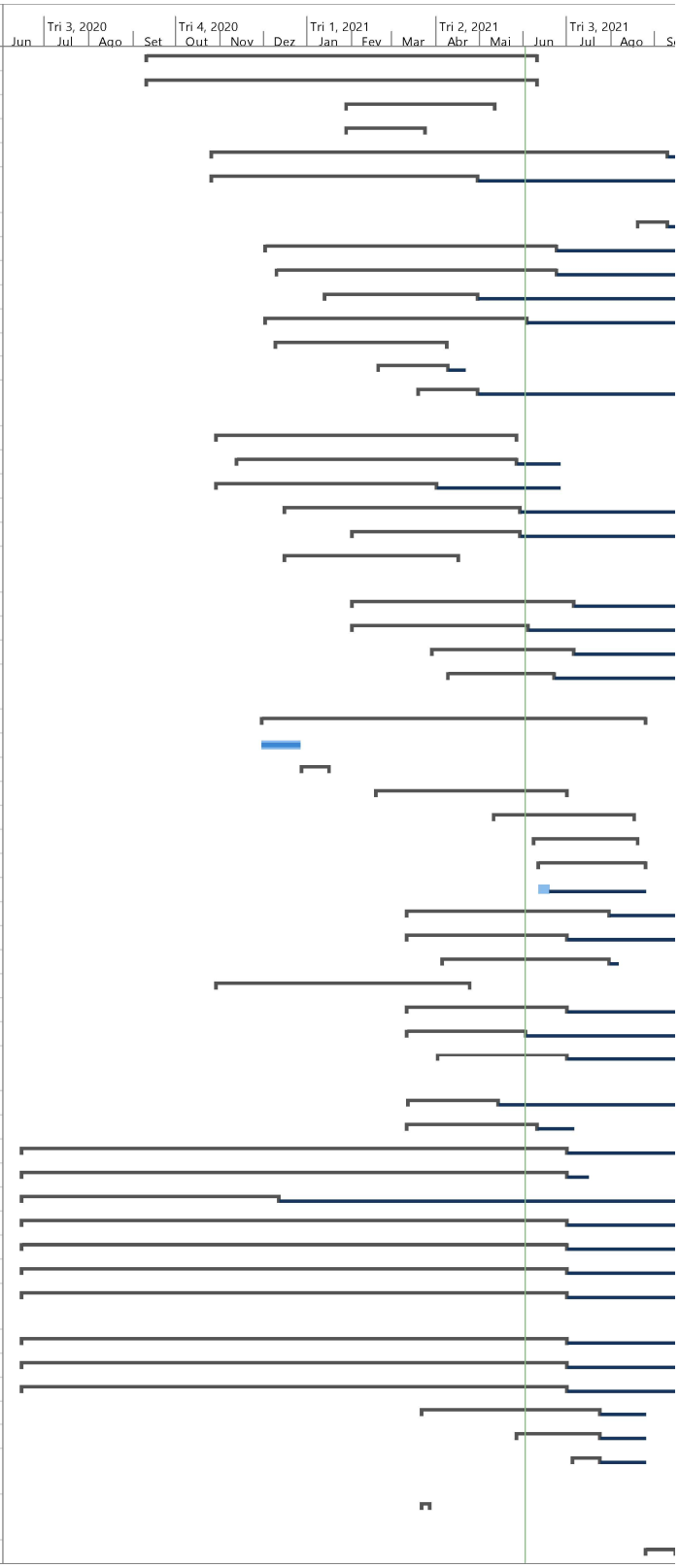


Figura 4.5 - Planeamento de Execução - Página 2

4.2.5. PLANEAMENTO VISUAL

A análise e implementação em obra de um diagrama de Gant, tal como o apresentado acima, pode ser de interpretação difícil para alguns dos intervenientes no processo construtivo, pelo que, considerada essa eventual dificuldade, implementou-se um Planeamento Visual deste Plano de Trabalhos, baseado na filosofia do Pull Planning da Lean Construction.

O Planeamento Visual é feito com base no Planeamento de Produção, e representa num corte de arquitetura as datas em que as principais tarefas irão decorrer assim como o local, mas com uma lógica totalmente gráfica e sustentada em desenhos.

Este Planeamento é realizado mensalmente (Figura 4.6), sendo que também foi feito um com as principais datas até ao final da obra (Figura 4.7).

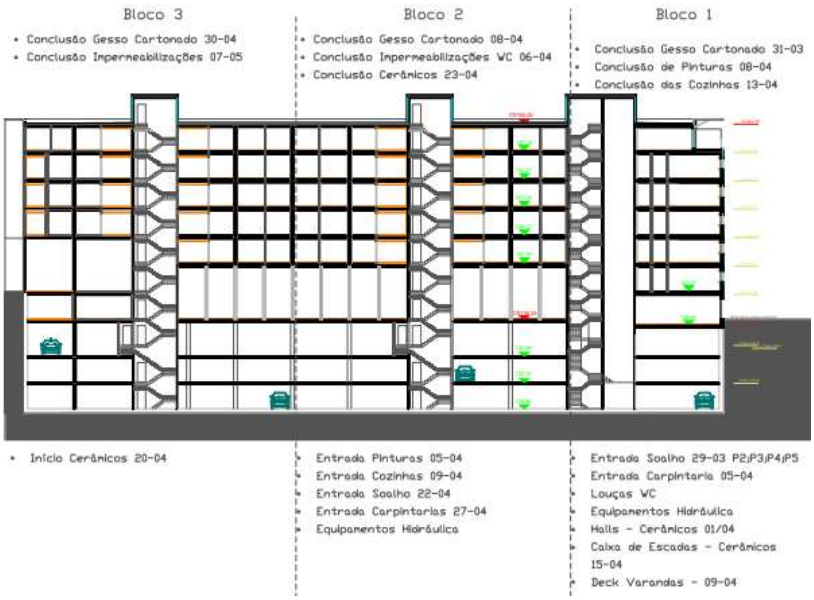


Figura 4.6 - Planeamento Visual do mês de abril



Figura 4.7 - Planeamento Visual até ao final da obra

4.2.6. PLANEAMENTO A DUAS SEMANAS

A última forma de planeamento, é o planeamento a 2 semanas, que é feito quinzenalmente durante a reunião de obra. Como a reunião de obra é realizada semanalmente, este pode sofrer edições todas as semanas.

O planeamento a duas semanas é realizado com a colaboração de toda a equipa de obra e estabelece o plano de trabalhos para as duas semanas seguintes à elaboração do mesmo.

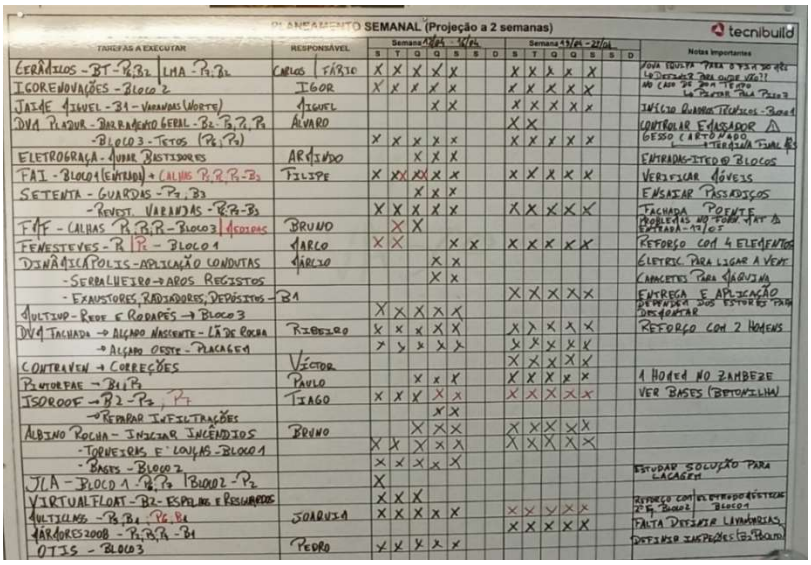


Figura 4.8 - Planeamento a duas semanas

Este é realizado, percorrendo todas as subempreitadas presentes em obra, tendo como base o planeamento de produção, e o anterior planeamento a duas semanas, monitorizando desde logo eventuais problemas que possam ter afetado as diferentes subempreitadas.

O processo permite assim que toda a equipa de obra esteja sincronizada e ao corrente de todos os trabalhos que estão a decorrer em obra, ficando o quadro exposto no gabinete de direção de obras (Figura 4.8).

Da reunião, resulta ainda um balizamento feito a este planeamento através de um código de cores, representado na Figura 4.9. O vermelho significa que não foi cumprido, o amarelo, ocorreram falhas e o verde foi cumprido.

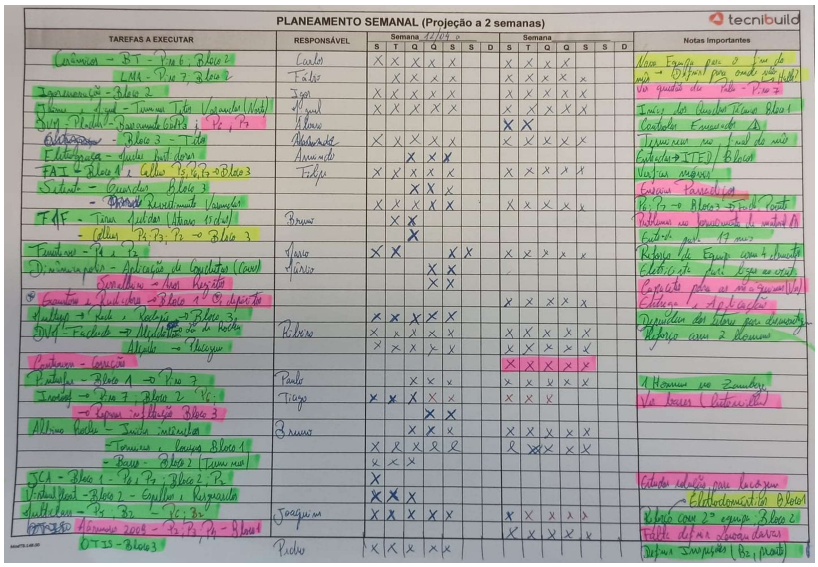


Figura 4.9 - Balizamento do Planeamento a duas semanas

4.3. CONTROLO DE PRODUTIVIDADE DE SUBEMPREITADAS

4.3.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Como anteriormente foi referido, para cada subempreitada (atividade) é feito um planeamento em conjunto com o subempreiteiro responsável pela mesma, onde são estabelecidos prazos para a conclusão das mesmas.

Na elaboração desse planeamento, a entidade responsável pela subempreitada compromete-se a desenvolver as tarefas com um certo ritmo (rendimento de equipa). É nessa fase que define a composição da equipa, número de oficias e serventes, para que esta seja capaz de desenvolver os trabalhos ao ritmo pretendido.

Durante a execução da subempreitada, são feitas monitorizações aos rendimentos/produtividade das equipas. Essas têm como base a folha de registo de presença do apontador, que fornece os dados relativos à composição de equipa, número de homens e número de horas trabalhadas. Os dados relativos ao trabalho feito podem ser feitos com base nos autos mensais, descritos no capítulo 3, ou por trabalhos medidos diariamente ou semanalmente pela equipa de obra.

O cálculo de rendimentos do trabalhador é calculado através do quociente entre o número de horas trabalhadas e a quantidade de trabalho executado. O rendimento da equipa é o valor do rendimento do trabalhador a dividir pelo número de homens que compõem a equipa. No caso da existência de oficiais e serventes, o rendimento de equipa é o pior dos dois rendimentos, pois é aquele que limita.

A monitorização permite saber a que ritmo estão a decorrer os trabalhos e, portanto, perceber se os rendimentos estipulados no início se estão ou não a ocorrer. Esta é feita para determinados intervalos de tempo (diários, semanais ou mensais). Os rendimentos obtidos em obra são a média dos rendimentos obtidos ao longo desses intervalos de tempo.

O processo de monitorização permite detetar atrasos nas subempreitadas. Quando estes acontecem, a equipa de Direção de Obra informa o subempreiteiro do sucedido, e tenta em colaboração com o mesmo, encontrar as razões para tais atrasos e as respetivas soluções.

De seguida, são analisados diversos exemplos de subempreitadas, onde foi seguido o processo aqui descrito, e no caso da tarefa das fachadas ventiladas, uma exposição mais extensa do processo, por esta ter sido mais crítica e que levou a um maior acompanhamento por parte da equipa de Direção de Obra.

4.3.2. FACHADAS VENTILADAS

A execução da tarefa de fachadas ventiladas foi adjudicada à empresa DVM Global, S.A. Esta tarefa engloba a aplicação de revestimentos de fachada com Painéis Dekton de 4mm de espessura, com a inclusão de perfis de remate de fachada, a montagem de estrutura de suporte em alumínio AW6063, sistema "Épsilon T40", com caixa de ar até 100mm, constituído por esquadros, "T" e "L", fixados ao suporte em alvenaria com recurso a buchas e parafusos em aço inox AISI304. Inclui também a aplicação de isolamento térmico de 50mm de espessura com véu negro.

O previsto no planeamento base para esta tarefa é o que se representa na figura seguinte.

FACHADA | FAÇADES	128 d	Sex 02/10/20	Ter 30/03/21	
Alçado Norte Alinhamento D	15 d	Seg 08/02/21	Sex 26/02/21	397
Alçado Norte Alinhamento R - Capoto	15 d	Sex 16/10/20	Qui 05/11/20	393CI-5 d
Alçado Sul Alinhamento A	22 d	Sex 13/11/20	Seg 14/12/20	395;390CI+3 d
Alçado Sul Alinhamento L	5 d	Seg 01/03/21	Sex 05/03/21	389
Alçado Poente 7/A-D - Capoto	15 d	Sex 02/10/20	Qui 22/10/20	338
Alçado Poente 4/D-L	17 d	Seg 08/03/21	Ter 30/03/21	392
Alçado Poente 8/L-R - Capoto	5 d	Sex 06/11/20	Qui 12/11/20	390
Alçado Poente 4/L-R	12 d	Seg 08/02/21	Ter 23/02/21	389II
Alçado Nascente	44 d	Ter 08/12/20	Sex 05/02/21	391CI-5 d

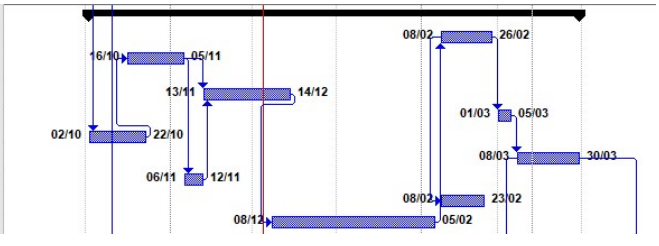


Figura 4.10 - Fachadas no Planeamento Base

No momento da adjudicação, o início dos trabalhos ficou previsto para o dia 19 de outubro de 2020 e o término para dia 19 de fevereiro de 2021, o que significa que começou mais cedo e terminaria também mais cedo em relação ao planeamento global original, sendo que o trabalho de ETICS (capoto) em fachadas está entregue a outro subempreiteiro.

Na adjudicação, o subempreiteiro comprometeu-se com um rendimento geral de 41,30 metros lineares de comprimento de placas, concluído, a cada 3 dias. Este rendimento equivale a 0,29 horas por metro quadrado.

O subempreiteiro, assumiu que uma equipa de 4 homens é suficiente, o que dá um rendimento para cada homem de 1,16 horas por metro quadrado.

O caso em estudo, é o primeiro projeto em Portugal com este revestimento, portanto, existia uma falta de dados para comparação. Nesse contexto, foi decidido monitorizar em permanência o rendimento de aplicação em obra, pela equipa de direção de obra, processo ao qual o autor deu continuidade após início do processo de estágio.

Na folha de registo do apontador verifica-se que a equipa de fachadas só entrou em obra no dia 2 de novembro e não no dia 19 de outubro como inicialmente previsto.

O rendimento neste caso é calculado com base no número de painéis colados que se encontram representados nas três figuras seguintes, onde cada tipo de pintura representa o dia em que o painel foi colocado.

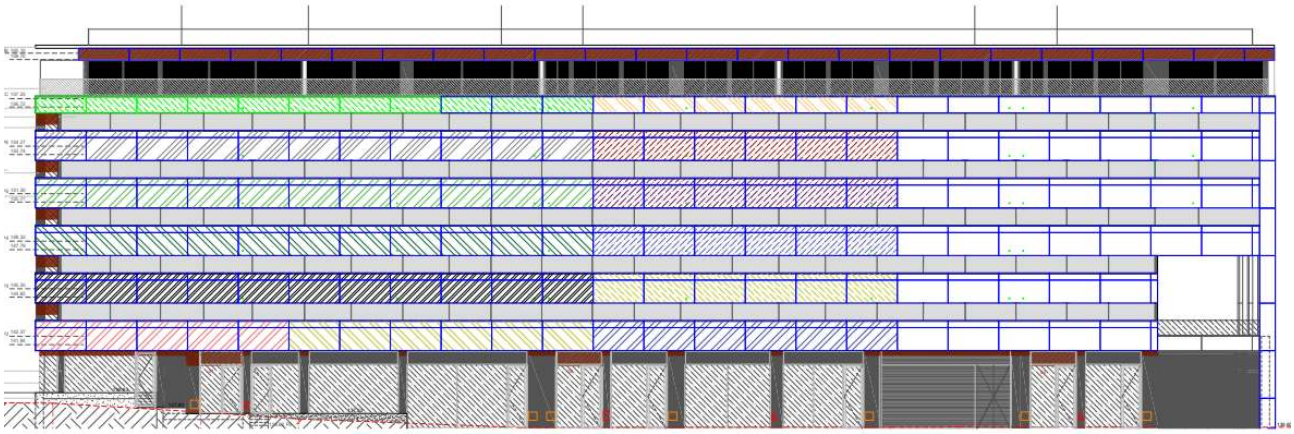


Figura 4.11 - Alçado Este

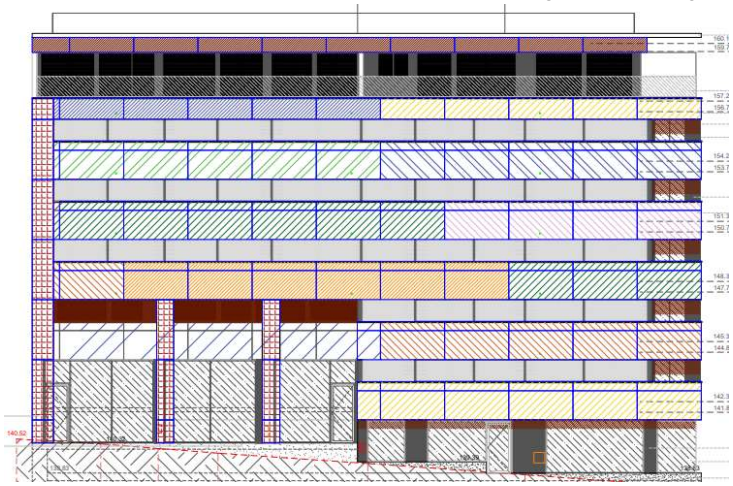


Figura 4.12 - Alçado Sul



Figura 4.13- Legenda dos Alçados

Tabela 4.1 - Resumo dos rendimentos na colagem de painéis

Mês	Número de Trabalhadores [unidade]	Número horas Trabalhadas [horas]	Painéis colados [m^2]	Rendimento do trabalhador [H.h/m2]	Rendimento da equipa [h/ m2]
Novembro	3	368	0	0,00	0,00
Dezembro	4	176	212,81	0,85	0,24
	3	104	0	0,00	0,00
Janeiro	3	168	388,43	0,46	0,15
	3	248	0	0,00	0,00
Fevereiro	3	208	291,51	0,74	0,26
	3	240	0	0,00	0,00
TOTAL	**3**	**552**	**892,74**	**0,68**	**0,22**
	3	**960**	**0**	**0,00**	**0,00**

A tabela 4.1, é um resumo da monitorização diária efetuada, sendo que o número de trabalhadores é a moda do número diário de trabalhadores, que representa a equipa que se repete mais vezes. Os rendimentos do trabalhador e da equipa são a média dos rendimentos diários.

Os valores de 0 em painéis colados são os dias em que a equipa andou na montagem de estrutura e isolamento, por isso os rendimentos nestes trabalhos são os representados na tabela seguinte.

Tabela 4.2 - Rendimento na montagem de estrutura e colocação de isolamento

Total de horas	Área [m^2]	Rendimento do trabalhador [H.h/m2]	Rendimento da equipa [h/ m2]
960	892,74	1,08 H.h/m^2	0,36h/m^2

Para concluir as fachadas ventiladas, falta ainda contemplar o rendimento na montagem do perfil de remate entre a caixa de estore e dekton. O perfil chegou à obra no dia 9 de março e começou a ser montado no dia 10 de março. Os valores de horas e de metros lineares executados compreendidos entre os dias 10 e 12 de março são representados na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Rendimento na colocação do perfil de remate

Total de horas	Metros lineares	Rendimento	Rendimento da equipa
88 horas	96,15	0,92 H.h/ml	0,23h/ml

Para concluir, falta verificar se o valor adiantado pelo subempreiteiro está acima ou aquém do esperado.

O subempreiteiro assumiu que em obra iria ter uma equipa capaz de executar 0,29 horas por metro quadrado, o que para um dia de trabalho de 8 horas, dá um total de 27,6 metros quadrados por dia.

Tabela 4.4 - Total de dias trabalhados

Meses	Nº de dias trabalhados
Novembro	18
Dezembro	11
Janeiro	18
Fevereiro	19
TOTAL	**66**

Para um total de 66 dias trabalhados da Tabela 4.4 tendo em conta o rendimento avançado por eles, e desprezando o facto de que em fevereiro ainda não tinha sido colocado o perfil de remate, a equipa de fachadas já deveria ter executado 1821,6 metros quadrados, enquanto apenas só tem executado 892,74 metros quadrados.

Na próxima tabela faz-se uma comparação entre os rendimentos obtidos em obra e os rendimentos do Gerador de Preços.

Tabela 4.5 – Comparação do rendimento obtido em obra com o do Gerador de Preços

Tarefa	Rendimento em obra [H.h/m^2]	Gerador de Preços [H.h/m^2]
Montagem de estrutura e Isolamento	1,08	1,10
Fixação dos Painéis	0,68	0,84
Total	**1,76**	**1,94**

Nos rendimentos do Gerador de Preços, os valores utilizados são para tecnologias construtivas equivalentes o mais possível às utilizadas em obra.

Recordando a estimativa inicial do subempreiteiro era de que cada homem teria um rendimento de 1,16 horas por metro quadrado, percebe-se que esta estimativa foi irrealista, tanto do ponto de vista do rendimento obtido em obra, como do ponto de vista do rendimento teórico, uma vez que ambos os rendimentos são acima do estimado. Este erro de estimativa resulta num problema grave do ponto de vista dos prazos, cabe agora ao empreiteiro colaborar com o subempreiteiro a encontrar soluções para que se inverta esta situação.

Todo este problema de produção afetou o empreiteiro através do prazo da obra, uma vez que resultou num atraso nesta tarefa superior a 10 semanas, tendo como base o resumo do progresso aquando do balizamento, capítulo 4.2.3.

Esta tarefa será objeto de análise mais à frente neste capítulo, pois a mesma teve der ser reprogramada, e tiveram de se encontrar novas soluções para minimizar os danos da mesma. Também será analisado no Capítulo 5, de Controlo de Custos, os efeitos económicos do erro na estimativa da produtividade.

4.3.3. Revestimentos Cerâmicos

Na tabela 4.6 é feita a comparação entre os rendimentos das duas equipas em obra responsáveis pelos revestimentos cerâmicos nos pavimentos de cozinhas e casas de banho, e nas paredes das casas de banho.

As duas equipas são compostas por três elementos. Um oficial auxiliado por um servente na colagem das peças cerâmicas, e um terceiro elemento, também ele oficial, que faz as juntas dos cerâmicos com betume.

Tabela 4.6 - Rendimentos das equipas de cerâmicos (1 servente e 2 oficiais)

Tempo	Item	BT	LMA	Tempo	Item	BT	LMA
Mês 1 (fevereiro 2021)	Total Horas oficial	287	216	**Mês 2 (março 2021)**	Total Horas oficial	320	240
	Total Horas servente	163	136		Total Horas servente	148	152
	m^2 de cerâmico	414,3	224,0		m^2 de cerâmico	397,4	348,2
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,69	0,96		Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,81	0,69
	Rendimento Servente [h.serv/m^2]	0,39	0,61		Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,37	0,44
	Rendimento equipa [h/m^2]	0,39	0,61		Rendimento equipa [h/m^2]	0,40	0,44
Rendimento médio		**Rendimento oficial [h.of/m^2]**				**0,75**	**0,83**
		Rendimento servente [h.serv/m^2]				**0,38**	**0,52**
		Rendimento equipa [h/m^2]				**0,38**	**0,52**

Tabela 4.7 - Comparação de rendimentos dos cerâmicos (mão de obra)

	BT	LMA	Gerador de Preços[32]
Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,75	0,83	0,39
Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,38	0,52	0,19

Da tabela 4.7, onde é feita a comparação entre os rendimentos das equipas em obra e os rendimentos teóricos, pode concluir-se que os rendimentos obtidos em obra são muito inferiores aos teóricos, em ambas as equipas. A causa para isto poderá ter a ver com questões relacionadas com a variabilidade do processo construtivo, nomeadamente no tipo cerâmico que se está a aplicar em obra.

4.3.4. Gesso Projetado

Uma outra monitorização feita foi a de gesso projetado à máquina nas caixas de escadas. Esta tarefa era normalmente realizada por uma equipa com quatro elementos, nomeadamente três oficiais e um servente.

Tabela 4.8 - Rendimento da equipa de gesso projetado (um servente e três oficiais)

Tempo	Equipa	Acácio Soares	Tempo	Equipa	Acácio Soares
Mês 1 (dezembro 2020)	Total Horas oficial	176	**Mês 3 (março 2021)**	Total Horas oficial	216
	Total Horas servente	72		Total Horas servente	80
	m^2 de estuque	926,89		m^2 de estuque	1017,79
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,19		Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,21
	Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,08		Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,08
	Rendimento equipa [h/m^2]	0,08		Rendimento equipa [h/m^2]	0,08

Mês 2 (janeiro 2021)	Total Horas oficial	128	**Rendimento médio**	**Rendimento oficial [h.of/m²]**	**0,21**
	Total Horas servente	48			
	m² de estuque	583,12		**Rendimento oficial [h.of/m²]**	**0,21**
	Rendimento oficial [h.of/m²]	0,22			
	Rendimento servente [h.serv/m²]	0,08		**Rendimento equipa [h/m²]**	**0,08**
	Rendimento equipa [h/m²]	0,08			
	Rendimento equipa [h/m²]	0,08			

Tabela 4.9 - Comparação de rendimentos do gesso projetado (mão de obra)

	Acácio Soares	**Gerador de Preços [32]**
Rendimento oficial [h.of/m²]	0,21	0,26
Rendimento servente [h.serv/m²]	0,08	0,15

Neste caso, o rendimento obtido em obra é mais favorável do que o rendimento teórico apresentado pelo Gerador de Preços, tanto para o caso dos oficiais como dos serventes. Este trabalho foi realizado sempre pela mesma equipa, que se manteve constante nas três caixas de escadas, que são idênticas, e havendo assim uma repetição do processo e de intervenientes.

4.3.5. Revestimento de Pavimentos em Madeira

No caso dos soalhos, foi feito um balizamento semanal do trabalho feito, por isso as quantidades de trabalho realizado, tinham como base as medições de orçamento onde está definida a quantidade de soalho a aplicar em cada fração.

A equipa prevista para a obra seria normalmente composta por quatro elementos, que se dividiam em duas subequipas de um oficial e um servente para cada equipa. Durante a monitorização, por indisponibilidade de mão de obra, a equipa era composta apenas por um oficial e um servente.

Tabela 4.10 - Rendimento de aplicação de soalho (um servente e um oficial)

Tempo	**Equipa**	**Fenesteves**	**Tempo**	**Equipa**	**Fenesteves**
Semana 1 (29/03 a 01/04)	Total Horas oficial	24	**Semana 3 (12/04 a 16/04)**	Total Horas oficial	24
	Total Horas Servente	24		Total Horas Servente	16
	m² de soalho	131,5		m² de soalho	121,3
	Rendimento oficial [h.of/m²]	0,18		Rendimento oficial [h.of/m²]	0,20
	Rendimento Servente [h.serv/m²]	0,18		Rendimento Servente [h.serv/m²]	0,13
	Rendimento equipa [h/m²]	0,18		Rendimento equipa [h/m²]	0,20

Semana 2 (06/04 a 09/04)	Total Horas oficial	24	**Rendimento médio**	**Rendimento oficial [h.of/m²]**	**0,19**
	Total Horas Servente	8			
	m² de soalho	113,7		**Rendimento Servente [h.serv/m²]**	**0,15**
	Rendimento oficial [h.of/m²]	0,21			
	Rendimento Servente [h.serv/m²]	0,07		**Rendimento equipa [h/m²]**	**0,20**
	Rendimento equipa [h/m²]	0,21			

Tabela 4.11 Comparação de rendimentos na aplicação de soalho (mão de obra)

	Fenesteves	**Gerador de Preços [32]**
Rendimento oficial [h.of/m²]	0,19	0,35
Rendimento servente [h.serv/m²]	0,15	0,20

Com a Tabela 4.11, conclui-se que os rendimentos em obra são melhores do que os rendimentos do Gerador de Preços. Estes valores, muito provavelmente acontecem porque os trabalhos são realizados sempre pela mesma equipa, que, portanto, já está adaptada à obra, e que para além disso é mão de obra especializada nesta tarefa. No momento do fornecimento do material tem-se sempre o cuidado de se distribuir os materiais pelos sítios onde serão aplicados, minimizando assim os desperdícios de tempo no transporte dos materiais.

4.3.6. MONTAGEM DE COZINHAS

No caso da equipa de cozinhas, da Multiclass, é composta por dois elementos, um oficial auxiliado por um servente que faziam a montagem das carpintarias das cozinhas, nomeadamente das portas e dos módulos, ficando depois a instalação de eletrodomésticos, a colocação dos tampos e dos rodatampos ao encargo de outras equipas. Para este caso, foi feito um controlo semanal do que tinham produzido.

Tabela 4.12 - Rendimentos de mão de obra na montagem de cozinhas (um servente e um oficial)

Tempo	**Equipa**	**Multiclass**	**Tempo**	**Equipa**	**Multiclass**
Semana 1 (15/03 a 19/03)	Total Dias oficial	5	**Semana 3 (29/03 a 01/04)**	Total Dias oficial	3
	Total Dias Servente	5		Total Dias Servente	3
	unidades de cozinha	4		unidades de cozinha	2
	Rendimento do oficial [d.of/uni.]	1,25		Rendimento do oficial [d.of/uni.]	1,50
	Rendimento do servente [d.serv/uni.]	1,25		Rendimento do servente [d.serv/uni.]	1,50
	Rendimento equipa [d/uni]	1,25		Rendimento equipa [d/uni]	1,50

Semana 2 (22/03 a 26/03)	Total Dias oficial	5	**Semana 4 (06/04 a 09/04)**	Total Dias oficial	4
	Total Dias Servente	5		Total Dias Servente	4
	unidades de cozinha	4		unidades de cozinha	3
	Rendimento do oficial [d.of/uni.]	1,25		Rendimento do oficial [d.of/uni.]	1,33
	Rendimento do servente [d.serv/uni.]	1,25		Rendimento do servente [d.serv/uni.]	1,33
	Rendimento equipa [d/uni]	1,25		Rendimento equipa [d/uni]	1,33
Rendimento médio	**Rendimento do oficial [d.of/uni.]**			**1,33**	
	Rendimento do servente [d.serv/uni.]			**1,33**	
	Rendimento equipa [d/uni]			**1,33**	

Na Tabela 4.13, é feita a comparação entre os rendimentos obtidos em obra e os do Gerador de Preços. Para que pudesse ser feita a comparação entre os dois rendimentos, aos do Gerador de Preços, que estavam em horas por unidade, foram divididos por oito horas, o número de horas que as equipas trabalham por dia em obra.

Tabela 4.13 - Comparação de rendimentos na montagem de cozinhas

	Multiclass	**Gerador de Preços [32]**
Rendimento oficial [d.of/uni.]	1,33	1,41
Rendimento servente [d.serv/uni]	1,33	1,41

Os valores obtidos em obra são então muito próximos dos valores teóricos que o Gerador de Preços apresenta. Neste caso, para evitar desperdícios temporais, quando as cozinhas chegam à obra, as mesmas são descarregadas diretamente para a fração onde a mesma será aplicada.

4.3.7. Aplicação de Telas Líquidas nas Casas de Banho

A tarefa de aplicação de impermeabilizações nas zonas húmidas, é feita apenas por um homem, sendo, portanto, um oficial. O rendimento do oficial é igual ao da equipa.

Tabela 4.14 - Rendimentos de mão de obra na impermeabilização de zonas húmidas (um oficial)

Tempo	**Equipa**	**Isoroof**	**Tempo**	**Equipa**	**Isoroof**
Mês 1 (janeiro de 2021)	Total Horas oficial	88	**Mês 3 (março de 2021)**	Total Horas oficial	152
	m^2 de impermeabilização	297,57		m^2 de impermeabilização	462,68
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,30		Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,33
Mês 2 (fevereiro de 2021)	Total Horas oficial	120	**Rendimento médio**	**Rendimento oficial [h.of/m^2]**	**0,31**
	m^2 de impermeabilização	399,28			
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,30			

Neste caso (Tabela 4.14), para a comparação com os valores do Gerador de Preços, que tem como base uma equipa de um oficial e um ajudante, optou-se por somar os rendimentos dos dois ($0{,}15h/m^2+0{,}15h/m^2=0{,}30h/m^2$).

Tabela 4.15 - Comparação de rendimentos na impermeabilização de telas líquidas

	Isoroof	**Gerador de Preços [32]**
Rendimento equipa [h/m²]	0,31	0,30

Verifica-se que os rendimentos, teórico e real verificado em obra, são muito semelhantes. Esta tarefa é ainda realizada sem o auxílio de máquinas que potenciem um aumento significativo do rendimento.

4.3.8. Barramento Geral do Gesso Cartonado

O barramento geral do gesso cartonado está a ser feito por uma equipa de dois elementos, um oficial e um servente, com recurso à ajuda de uma máquina de projetar. A monitorização para este caso, representada na Tabela 4.16, foi feita diariamente.

Tabela 4.16 - Rendimentos de mão de obra no barramento de gesso cartonado (um servente e um oficial)

Tempo	**Equipa**	**DVM**	**Tempo**	**Equipa**	**DVM**
Dia 1 (31/03)	Total Horas oficial	8	**Dia 2 (01/04)**	Total Horas oficial	8
	Total Horas Servente	8		Total Horas Servente	8
	m² de barramento	2199,8		m² de barramento	2688,6
	Rendimento oficial [h.of/m²]	0,004		Rendimento oficial [h.of/m²]	0,003
	Rendimento Servente [h.serv/m²]	0,004		Rendimento Servente [h.serv/m2]	0,003
	Rendimento equipa [h/m²]	0,004		Rendimento equipa [h/m²]	0,003
Rendimento médio			**Rendimento oficial [h.of/m²]**		**0,003**
			Rendimento Servente [h.serv/m²]		**0,003**
			Rendimento equipa [h/m²]		**0,003**

Tabela 4.17 - Comparação de Rendimentos no barramento geral de gesso cartonado

	DVM	**Gerador de Preços [32]**
Rendimento oficial [h.of/m2]	0,003	0,053
Rendimento servente [h.serv/m2]	0,003	0,026

Para a tabela 4.17, os valores do Gerador de Preços são para o barramento feito de forma manual e daí a grande diferença entre os valores obtidos em obra e os valores teóricos do Gerador de Preços. Esta diferença ilustra bem um dos aspetos fundamentais da inovação a que os construtores e seus subempreiteiros têm de rapidamente aderir, que se materializa no uso de ferramentas e utensílios ligeiros de apoio à realização de tarefas rotineiras, com melhorias brutais na produtividade.

4.3.9. PINTURAS

Na monitorização de pinturas, está a ser contemplada a preparação das superfícies (polimento), a aplicação de primário e a primeira demão. A equipa de pinturas normalmente era composta por três elementos, sendo eles dois oficiais e um servente.

Tabela 4.18 - Rendimentos de mão de obra de pinturas (dois oficiais e um servente)

Tempo	Equipa	Pinturfae	Tempo	Equipa	Pinturfae
Mês 1 (fevereiro de 2021)	Total Horas oficial	64	**Mês 2 (março de 2021)**	Total Horas oficial	224
	Total Horas Servente	24		Total Horas Servente	120
	m^2 de pintura	852,6		m^2 de pintura	2942,5
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,075		Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,076
	Rendimento Servente [h.serv/m^2]	0,028		Rendimento Servente [h.serv/m^2]	0,041
	Rendimento equipa [h/m^2]	0,028		Rendimento equipa [h/m^2]	0,041
Rendimento médio		**Rendimento oficial [h.of/m^2]**			**0,058**
		Rendimento Servente [h.serv/m^2]			**0,034**
		Rendimento equipa [h/m^2]			**0,034**

Para uma comparação mais precisa, os valores do Gerador de Preços foram multiplicados por 0,75 pois os valores obtidos em obra ainda não contemplam a segunda demão e retoques finais. Este é o critério que está a ser usado nos autos de medição de pintura, onde se considera 75% do trabalho para preparação das superfícies, aplicação de primário e 1ªdemão.

Tabela 4.19 - Comparação de rendimentos de pinturas

	Pinturfae	Gerador de Preços [32]
Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,058	0,07
Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,034	0,09

A produtividade em obra está acima dos rendimentos do CYPE. A equipa utiliza máquina para polir as superfícies, assim como uma máquina a jato para a aplicação de primário, o que beneficia positiivamente os rendimentos da equipa.

4.3.10. BETONILHAS

As betonilhas, ao encargo da Contraven, estão a ser feitas com recurso a uma máquina. As equipas são compostas por dois oficiais e dois serventes. Após o enchimento e a secagem das betonilhas, as betonilhas são finalmente polidas para ganhar alguma rugosidade superficial e para eliminar eventuais desníveis que resultem da aplicação original, antes do polimento.

Tabela 4.20 - Rendimentos de mão de obra de betonilhas (dois oficiais e dois serventes)

Tempo	Equipa	Contraven	Tempo	Equipa	Contraven
Mês 1 (novembro de 2020)	Total Horas oficial	160	**Mês 3 (março de 2021)**	Total Horas oficial	432
	Total Horas Servente	136		Total Horas Servente	336
	m^2 de betonilha	1419,9		m^2 de betonilha	3811,0
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,113		Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,113
	Rendimento Servente [h.serv/m2]	0,096		Rendimento Servente [h.serv/m^2]	0,088
	Rendimento equipa [h/m^2]	0,048		Rendimento equipa [h/m^2]	0,057
Mês 2 (janeiro de 2021)	Total Horas oficial	176	**Rendimento médio**	**Rendimento oficial [h.of/m^2]**	**0,109**
	Total Horas Servente	152			
	m^2 de betonilha	1478,3		**Rendimento Servente [h.serv/m^2]**	**0,080**
	Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,119			
	Rendimento Servente [h.serv/m^2]	0,103		**Rendimento equipa [h/m^2]**	**0,055**
	Rendimento equipa [h/m^2]	0,060			

Tabela 4.21 - Comparação de rendimentos de betonilhas

	Contraven	Gerador de Preços [32]
Rendimento oficial [h.of/m^2]	0,11	0,12
Rendimento servente [h.serv/m^2]	0,08	0,12

Na tabela 4.21, é feita uma comparação entre os rendimentos obtidos em obra e os do Gerador de Preços, e pode concluir-se que os valores obtidos em obra são melhores que os valores teóricos. De salientar que esta é uma tarefa desenvolvida por mão de obra especializada que trabalha apenas neste tipo de tarefas.

4.3.11. Verificação e Conclusões sobre a Produtividade

A Figura 4.14 é uma tabela resumo das monitorizações feitas, onde são comparados os rendimentos do Gerador de Preços, os rendimentos reais (obtidos em obra) e os rendimentos tidos em consideração para o planeamento, que tal como é anteriormente referido poderão ser de origem diversa.

A comparação dos rendimentos permite assim uma análise mais completa, pois vai comparar também com os rendimentos tidos como base para o planeamento, para além dos do Gerador de Preços que já foram comparados. A análise é feita graficamente através da última coluna (diferença) onde as células a vermelho significam derrapagens temporais e no caso das células a verde, ganhos de tempo.

As células a vermelho podem também significar que o planeamento pode ter sido demasiado otimista, enquanto, e nas células a verde demasiado pessimista.

A Figura permite também ter uma perceção da qualidade e veracidade do planeamento pois permite perceber se os valores tidos em consideração para o planeamento se estão ou não a verificar em obra e com isso antecipar possíveis problemas. Além disso permite a criação de uma base de dados para futuras obras, resultando assim numa melhoria contínua do processo.

Em suma, esta tabela pode ser vista como uma base de dados para a Direção de Obras agir e com isso antever possíveis problemas com determinadas subempreitadas que acabam sempre por afetar a obra no seu todo.

Tarefa	Equipa	Rendimento CYPE		Rendimento Real			Rendimento Planeamento [t.eq/un]	Diferença [%]
		Oficial [t.of/un]	Servente [t.serv/un]	Oficial [t.of/un]	Servente [t.serv/un]	Equipa [t.eq/un]		
Cerâmicos [m2]	Bernardino Teixeira	0,39	0,19	0,75	0,38	0,38	0,41	-7,0%
	LMA Renovações			0,83	0,52	0,52		26,8%
Gesso projetado [m2]	Acácio Soares	0,26	0,15	0,21	0,08	0,08	0,18	-56,9%
Soalho [m2]	Fenesteves	0,35	0,20	0,19	0,15	0,19	0,16	19,8%
Cozinhas [un]	Multiclass	1,41	1,41	1,33	1,33	1,33	1,00	33,3%
Telas Líquidas [m2]	Isoroof	0,30	0,00	0,31	0,00	0,31	0,29	5,5%
Barramento geral [m2]	DVM	0,053	0,026	0,003	0,003	0,003	0,008	-55,3%
Pinturas [m2]	Pinturfae	0,07	0,09	0,06	0,03	0,03	0,06	-38,0%
Fachadas Ventiladas [m2]	DVM	1,94	0,00	1,76	0,00	0,59	0,54	8,8%
Betonilhas [m2]	Contraven	0,12	0,12	0,11	0,08	0,05	0,10	-44,6%

Figura 4.14 - Tabela Resumo de comparação de rendimentos

Da análise da Figura 4.14, conclui-se que nas tarefas onde foram utilizadas ferramentas e utensílios ligeiros de apoio à realização das mesmas, nomeadamente as Pinturas, o Gesso Projetado, o Barramento Geral e as Betonilhas, o aumento de produtividade em relação ao planeado foi brutal, chegando nalguns desses casos a ultrapassar os 50%. Este ganho, interessa ao empreiteiro e ao subempreiteiro, onde o primeiro sai a ganhar tempo e também dinheiro pois isso refletir-se-á no valor a pagar ao subempreiteiro, e o segundo com o aumento de produtividade consegue ser mais competitivo e maximizar os seus lucros.

Do ponto de vista negativo, isto é, com um rendimento inferior ao do planeamento tem-se as cozinhas, o soalho e os cerâmicos no caso da LMA Renovações. As razões para o escasso rendimento são diversas para os diferentes casos.

No caso do soalho, a razão para o baixo rendimento da equipa deve-se à disparidade entre a equipa prevista (quatro homens) e a equipa presente em obra (dois homens). A razão para o incumprimento do subempreiteiro, é que o mesmo está com falta de capacidade de mão de obra por estar a realizar trabalhos noutra obra da Tecnibuild. Após o término desses trabalhos, ele reforçará a equipa de obra com o previsto. Como os rendimentos de homem estão acima do previsto, fará com que a equipa consiga ter um rendimento superior aos 0,16 horas por metro quadrado e com isso recuperar o atraso.

Na equipa de montagem de cozinhas, o rendimento previsto foi demasiado otimista. Outra possível razão é a falta de repetibilidade das tarefas que acabam por não contribuir para a mecanização dos processos, uma vez que cada tipologia tem um tipo de cozinha diferente, repetindo-se assim apenas uma vez por piso, isto para o bloco 1, esta razão poderá ser minimizada no bloco 2 e 3 onde a repetição das tipologias acontece mais. Como o planeamento da obra, prevê a entrada de mais uma equipa na montagem de cozinhas aquando da entrada no bloco 2, o que acontecerá é que as duas equipas ficarão com tipologias distintas para que assim consigam mecanizar o processo.

Para os cerâmicos, a LMA Renovações está com um rendimento inferior ao expectável, e existe logo um razão na sua génese que é a de que para o Planeamento de Produção, o rendimento tido em conta foi o da Bernardino Teixeira que já se encontrava presente em obra. Outra possível razão, é a falta de mão de obra qualificada, pois os elementos que compõem esta equipa, são ainda jovens e com uma natural inexperiência inerente à sua idade e ainda não tinham trabalhado em obras desta dimensão. Esta tinha ainda outra desvantagem, que foi a de que no mês 1 de comparação coincidiu com a sua entrada em obra, o que necessita sempre de uma natural adaptação à obra, e no mês 2 já conseguiu um rendimento próximo da equipa da Bernardino Teixeira que já se encontrava em obra, e igual ao do planeamento.

Nas restantes tarefas, estão num intervalo de 10% de diferença, o que se poderá considerar aceitável. Isto acontece porque os rendimentos para o planeamento já eram reais, pois as mesmas equipas já se encontravam em obra.

Ainda no seguimento do parágrafo anterior, a tarefa das fachadas ventiladas, neste caso não aparece com um rendimento crítico face ao planeado, pois este já tem em conta uma reprogramação de tarefas entretanto realizada, cujo processo será descrito em seguida.

4.4. Reprogramação de Subempreitadas

4.4.1. Descrição do Processo

Este processo inicia-se quando é detetado que uma subempreitada está numa situação crítica, nomeadamente com derrapagens temporais, e às quais são precisas tomar medidas para minimização dos efeitos.

Para a adoção de medidas eficazes é preciso em primeiro lugar a identificação das causas que conduzem a tais efeitos. Após essa identificação é necessário encontrar soluções que traduzam ganhos na prática.

Este processo é feito em coordenação e colaboração com o subempreiteiro pois encontrar soluções é do interesse de ambas as partes, e é preciso que as soluções a adotar sejam exequíveis.

Após serem encontradas as razões e as respetivas soluções do mesmo, é preciso quantificar e medir os efeitos que as soluções podem ter. Para medir esses efeitos é preciso saber o que falta executar dessa subempreitada e em que condições as mesmas serão executadas. Esta informação é o que vai definir o plano de trabalhos.

No fim com toda a informação, determina-se quais as medidas adotadas e o novo plano de trabalhos em função das mesmas.

4.4.2. Aplicação do Processo

Para este ponto, continua a ser utilizado o exemplo das fachadas ventiladas abordado ao longo do ponto 4.3 onde se concluiu que a tarefa das fachadas ventiladas estava com uma grave derrapagem temporal, e que essa derrapagem não estava ligada à falta de produtividade da equipa de obra, mas sim devido a uma estimativa errada dos rendimentos de mão de obra.

Os efeitos são ainda mais evidentes devido ao subempreiteiro não ter tido a capacidade de ter em obra a equipa prevista, pois na maior parte dos dias, a mesma tinha apenas três elementos e não quatro como estava previsto.

Um outro aspeto que terá que ser tido em conta, é que o homem que conduz os trabalhos, o chefe em obra, mudou, o que se traduz sempre numa perda de rendimento tanto por falta de conhecimento da equipa com que trabalha, como pela obra.

O último ponto a ter em conta, era que apesar da encomenda de dekton ser feita já com as medidas a aplicar em obra, isto é, as peças já vêm prontas a ser aplicadas, existem sempre alguns acertos a fazer nas peças de

remate que têm de ser feitos em obra. Para fazer esses cortes, a equipa de obra queixava-se que não tinha a ferramenta de corte certa para tal efeito e que, portanto, era difícil de executar.

Estando identificadas as razões para o atraso, tem que se quantificar o trabalho que falta executar. As medições do mesmo representam-se nas três figuras seguintes.

Designação	Un.	Nº P.	Medição Geral				
			Dimensões			Quantidades	
			Comp.	Larg.	Alt.	Parc.	Totais
Montagem de estrutura e isolamento							
Alçado Sul							
Alçado Este							
Piso 7	m2	1	37,45		0,75	28,09	
Piso 6	m2	1	22,70		1,06	24,06	
Piso 5	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 4	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 3	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 2	m2	1	16,30		1,90	30,97	
Piso 1	m2	1	16,30		1,90	30,97	
							243,48
Alçado Oeste							
Piso 4	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Piso 3	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Piso 2	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Corte BB							
Piso 7	m2	1	15,65		1,30	20,35	
Piso 6	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 5	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 4	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 3	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 2	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Corte CC							
Piso 7	m2	1	58,55		1,30	76,12	
Piso 6	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 5	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 4	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 3	m2	1	40,80		1,90	77,52	
Piso 2	m2	1	40,80		1,90	77,52	
Piso 1	m2	1	40,80		1,90	77,52	
							890,09

Figura 4.15 - Medição da estrutura e isolamento que falta executar

Designação	Un.	Nº P.	Medição Geral				
			Dimensões			Quantidades	
			Comp.	Larg.	Alt.	Parc.	Totais
Fixação de Placas							
Alçado Sul							
Piso 7	m2	1	30,42		0,75	22,82	
							22,82
Alçado Este							
Piso 7	m2	1	37,45		0,75	28,09	
Piso 6	m2	1	22,70		1,06	24,06	
Piso 5	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 4	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 3	m2	1	22,70		1,90	43,13	
Piso 2	m2	1	16,30		1,90	30,97	
Piso 1	m2	1	16,30		1,90	30,97	
							243,48
Alçado Oeste							
Piso 4	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Piso 3	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Piso 2	m2	1	13,80		1,90	26,22	
Corte BB							
Piso 7	m2	1	15,65		1,30	20,35	
Piso 6	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 5	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 4	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 3	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Piso 2	m2	1	15,65		1,90	29,74	
Corte CC							
Piso 7	m2	1	58,55		1,30	76,12	
Piso 6	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 5	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 4	m2	1	58,55		1,90	111,25	
Piso 3	m2	1	40,80		1,90	77,52	
Piso 2	m2	1	40,80		1,90	77,52	
Piso 1	m2	1	40,80		1,90	77,52	
							890,09

Figura 4.16 - Fixação de placas que falta executar

Designação	Un.	Nº P.	Medição Geral				
			Dimensões			Quantidades	
			Comp.	Larg.	Alt.	Parc.	Totais
Perfil de remate							
Alçado Sul							
Piso 7	ml	1	30,27			30,27	
							30,27
Alçado Este							
Piso 7	ml	1	74,90			74,90	
Piso 6	ml	1	76,65			76,65	
Piso 5	ml	1	76,65			76,65	
Piso 4	ml	1	76,65			76,65	
Piso 3	ml	1	76,65			76,65	
Piso 2	ml	1	70,25			70,25	
Piso 1	ml	1	70,25			70,25	
							522,00
Alçado Oeste							
Piso 4	ml	1	13,80			13,80	
Piso 3	ml	1	13,80			13,80	
Piso 2	ml	1	13,80			13,80	
Corte BB							
Piso 7	ml	1	14,60			14,60	
Piso 6	ml	1	14,60			14,60	
Piso 5	ml	1	14,60			14,60	
Piso 4	ml	1	14,60			14,60	
Piso 3	ml	1	14,60			14,60	
Piso 2	ml	1	14,60			14,60	
Corte CC							
Piso 7	ml	1	57,60			57,60	
Piso 6	ml	1	57,60			57,60	
Piso 5	ml	1	57,60			57,60	
Piso 4	ml	1	57,60			57,60	
Piso 3	ml	1	39,80			39,80	
Piso 2	ml	1	39,80			39,80	
Piso 1	ml	1	39,80			39,80	
							478,80

Figura 4.17 - Perfil de Remate que falta executar

Com os valores do que falta executar, e considerando as produtividades que têm sido obtidas em obra (e que se consideram verosímeis e razoáveis), produziu-se um novo planeamento das atividades que tinha o objetivo

principal de demonstrar ao subempreiteiro que era necessário reforçar os recursos humanos presentes em obra e, ao mesmo tempo, identificando a equipa que é necessário colocar em obra para recuperar o atraso e conseguir cumprir os ritmos de produção diária acordados em contrato de subempreitada.

Para o planeamento de atividades, consideraram-se duas equipas, uma equipa de 6 homens (duas frentes de trabalho de três homens cada) e uma equipa de oito homens (duas frentes de trabalho de 4 homens cada).

Em termos de execução, a tarefa começa pelo terminar dos trabalhos no alçado sul, passando depois pelo alçado este, e terminando pelo alçado oeste. Dentro dos alçados, os trabalhos decorrem em sentido descendente. Estes trabalhos tiveram que ser compatibilizados com as equipas de capoto e com a montagem de andaimes.

Inicialmente, tendo como base os rendimentos anteriormente calculados, determinaram-se as durações para a realização das tarefas para uma equipa de 4 homens (Figura 4.18), sendo o processo repetido para equipa de 3 homens (Figura 4.19).

Tendo como base as durações calculadas, recorreu-se ao MS Project para o planeamento das tarefas (Figura 4.20), considerando uma equipa global de 8 pessoas e para uma equipa de 6 homens (Figura 4.21) permitindo assim, o trabalho em duas frentes. Uma frente de trabalho que faz montagem de estrutura e isolamento e outra que faz em simultâneo a fixação de placas e de seguida a montagem do perfil de remate.

Alçado sul

Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	0	1,08	0	0	0
2	7	22,82	0,68	0,17	3,9	0,5
3	7	30,27	0,92	0,23	7,0	0,9

Alçado Este

Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	28,09	1,08	0,27	7,6	0,9
	6	24,06	1,08	0,27	6,5	0,8
	5	43,13	1,08	0,27	11,6	1,5
	4	43,13	1,08	0,27	11,6	1,5
	3	43,13	1,08	0,27	11,6	1,5
	2	30,97	1,08	0,27	8,4	1,0
	1	30,97	1,08	0,27	8,4	1,0
2	7	28,09	0,68	0,17	4,8	0,6
	6	24,06	0,68	0,17	4,1	0,5
	5	43,13	0,68	0,17	7,3	0,9
	4	43,13	0,68	0,17	7,3	0,9
	3	43,13	0,68	0,17	7,3	0,9
	2	30,97	0,68	0,17	5,3	0,7
	1	30,97	0,68	0,17	5,3	0,7
3	7	74,9	0,92	0,23	17,2	2,2
	6	76,65	0,92	0,23	17,6	2,2
	5	76,65	0,92	0,23	17,6	2,2
	4	76,65	0,92	0,23	17,6	2,2
	3	76,65	0,92	0,23	17,6	2,2
	2	70,25	0,92	0,23	16,2	2,0
	1	70,25	0,92	0,23	16,2	2,0

Alçado Oeste

Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	96,47	1,08	0,27	26,0	3,3
	6	140,99	1,08	0,27	38,1	4,8
	5	140,99	1,08	0,27	38,1	4,8
	4	167,21	1,08	0,27	45,1	5,6
	3	133,48	1,08	0,27	36,0	4,5
	2	133,48	1,08	0,27	36,0	4,5
	1	107,26	1,08	0,27	29,0	3,6
2	7	96,47	0,68	0,17	16,4	2,0
	6	140,99	0,68	0,17	24,0	3,0
	5	140,99	0,68	0,17	24,0	3,0
	4	167,21	0,68	0,17	28,4	3,6
	3	133,48	0,68	0,17	22,7	2,8
	2	133,48	0,68	0,17	22,7	2,8
	1	107,26	0,68	0,17	18,2	2,3
3	7	72,2	0,92	0,23	16,6	2,1
	6	72,2	0,92	0,23	16,6	2,1
	5	72,2	0,92	0,23	16,6	2,1
	4	86	0,92	0,23	19,8	2,5
	3	68,2	0,92	0,23	15,7	2,0
	2	68,2	0,92	0,23	15,7	2,0
	1	54,4	0,92	0,23	12,5	1,6

Figura 4.18 - Rendimentos - Equipa de 4 homens

Alçado sul						
Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	0	1,08	0	0	0
2	7	22,82	0,68	0,23	5,2	0,6
3	7	30,27	0,92	0,31	9,3	1,2

Alçado Este						
Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	28,09	1,08	0,36	10,1	1,3
	6	24,06	1,08	0,36	8,7	1,1
	5	43,13	1,08	0,36	15,5	1,9
	4	43,13	1,08	0,36	15,5	1,9
	3	43,13	1,08	0,36	15,5	1,9
	2	30,97	1,08	0,36	11,1	1,4
	1	30,97	1,08	0,36	11,1	1,4
2	7	28,09	0,68	0,23	6,4	0,8
	6	24,06	0,68	0,23	5,5	0,7
	5	43,13	0,68	0,23	9,8	1,2
	4	43,13	0,68	0,23	9,8	1,2
	3	43,13	0,68	0,23	9,8	1,2
	2	30,97	0,68	0,23	7,0	0,9
	1	30,97	0,68	0,23	7,0	0,9
3	7	74,9	0,92	0,31	23,0	2,9
	6	76,65	0,92	0,31	23,5	2,9
	5	76,65	0,92	0,31	23,5	2,9
	4	76,65	0,92	0,31	23,5	2,9
	3	76,65	0,92	0,31	23,5	2,9
	2	70,25	0,92	0,31	21,5	2,7
	1	70,25	0,92	0,31	21,5	2,7

Alçado Oeste						
Tarefa	Piso	Quantidade	Rendimento por homem	Rendimento da equipa	Duração	
					horas	Nº de dias
1	7	96,47	1,08	0,36	34,7	4,3
	6	140,99	1,08	0,36	50,8	6,3
	5	140,99	1,08	0,36	50,8	6,3
	4	167,21	1,08	0,36	60,2	7,5
	3	133,48	1,08	0,36	48,1	6,0
	2	133,48	1,08	0,36	48,1	6,0
	1	107,26	1,08	0,36	38,6	4,8
2	7	96,47	0,68	0,23	21,9	2,7
	6	140,99	0,68	0,23	32,0	4,0
	5	140,99	0,68	0,23	32,0	4,0
	4	167,21	0,68	0,23	37,9	4,7
	3	133,48	0,68	0,23	30,3	3,8
	2	133,48	0,68	0,23	30,3	3,8
	1	107,26	0,68	0,23	24,3	3,0
3	7	72,2	0,92	0,31	22,1	2,8
	6	72,2	0,92	0,31	22,1	2,8
	5	72,2	0,92	0,31	22,1	2,8
	4	86	0,92	0,31	26,4	3,3
	3	68,2	0,92	0,31	20,9	2,6
	2	68,2	0,92	0,31	20,9	2,6
	1	54,4	0,92	0,31	16,7	2,1

Figura 4.19 - Rendimentos - Equipa de 3 homens

Com uma equipa de oito elementos, os trabalhos ficarão terminados no dia um de junho, sendo esta uma data relativamente aproximada da prevista no Planeamento de Produção, ou seja, o dia 03 de junho.

Na figura 4.21, no Planeamento para uma equipa de 6 elementos, a previsão para o término dos trabalhos para 23 de junho, sendo assim visível o impacto da diferença da composição da equipa num ganho de tempo de 3 semanas.

ID	Nome da Tarefa	Duração	Início
0	**Fachadas**	**56,92 dias**	**Seg 15/03/21**
1	**Revestimento de Fachadas**	**56,92 dias**	**Seg 15/03/21**
2	**Alçado Sul**	**1,38 dias**	**Seg 15/03/21**
3	**Fixação das Placas**	**0,5 dias**	**Seg 15/03/21**
4	Piso 7	4 hrs	Seg 15/03/21
5	**Perfil de Remate**	**0,88 dias**	**Seg 15/03/21**
6	Piso 7	7 hrs	Seg 15/03/21
7	**Alçado Este**	**27,05 dias**	**Seg 15/03/21**
8	**Montagem de Estrutura e Isolamento**	**15,71 dias**	**Seg 15/03/21**
9	Piso 7	8 hrs	Seg 15/03/21
10	Piso 6	7 hrs	Ter 16/03/21
11	Piso 5	12 hrs	Ter 16/03/21
12	Piso 4	12 hrs	Qui 18/03/21
13	Piso 3	12 hrs	Sex 19/03/21
14	Piso 2	8 hrs	Ter 23/03/21
15	Piso 1	8 hrs	Qua 24/03/21
16	**Fixação das Placas**	**20,86 dias**	**Ter 16/03/21**
17	Piso 7	5 hrs	Ter 16/03/21
18	Piso 6	4 hrs	Qui 25/03/21
19	Piso 5	7 hrs	Sex 26/03/21
20	Piso 4	7 hrs	Ter 30/03/21
21	Piso 3	7 hrs	Qua 14/04/21
22	Piso 2	5 hrs	Qui 15/04/21
23	Piso 1	5 hrs	Qui 15/04/21
24	**Perfil de Remate**	**25,05 dias**	**Qua 17/03/21**
25	Piso 7	17 hrs	Qua 17/03/21
26	Piso 6	18 hrs	Sex 26/03/21
27	Piso 5	18 hrs	Ter 30/03/21
28	Piso 4	18 hrs	Qua 31/03/21
29	Piso 3	18 hrs	Qui 15/04/21
30	Piso 2	16 hrs	Qui 15/04/21
31	Piso 1	16 hrs	Sex 16/04/21
32	**Alçado Oeste**	**41,21 dias**	**Qua 07/04/21**
33	**Montagem de Estrutura e Isolamento**	**36,96 dias**	**Qua 07/04/21**
34	Piso 7	26 hrs	Qua 07/04/21
35	Piso 6	38 hrs	Ter 13/04/21
36	Piso 5	38 hrs	Seg 19/04/21
37	Piso 4	45 hrs	Seg 26/04/21
38	Piso 3	36 hrs	Ter 04/05/21
39	Piso 2	36 hrs	Seg 10/05/21
40	Piso 1	29 hrs	Ter 18/05/21
41	**Fixação das Placas**	**30,35 dias**	**Ter 20/04/21**
42	Piso 7	16 hrs	Ter 20/04/21
43	Piso 6	24 hrs	Qui 22/04/21
44	Piso 5	24 hrs	Ter 27/04/21
45	Piso 4	28 hrs	Ter 04/05/21
46	Piso 3	23 hrs	Seg 10/05/21
47	Piso 2	23 hrs	Ter 18/05/21
48	Piso 1	18 hrs	Sex 28/05/21
49	**Perfil de remat**	**30,35 dias**	**Qui 22/04/21**
50	Piso 7	17 hrs	Qui 22/04/21
51	Piso 6	17 hrs	Ter 27/04/21
52	Piso 5	17 hrs	Sex 30/04/21
53	Piso 4	20 hrs	Sex 07/05/21
54	Piso 3	16 hrs	Qui 13/05/21
55	Piso 2	16 hrs	Sex 21/05/21
56	Piso 1	16 hrs	Ter 01/06/21

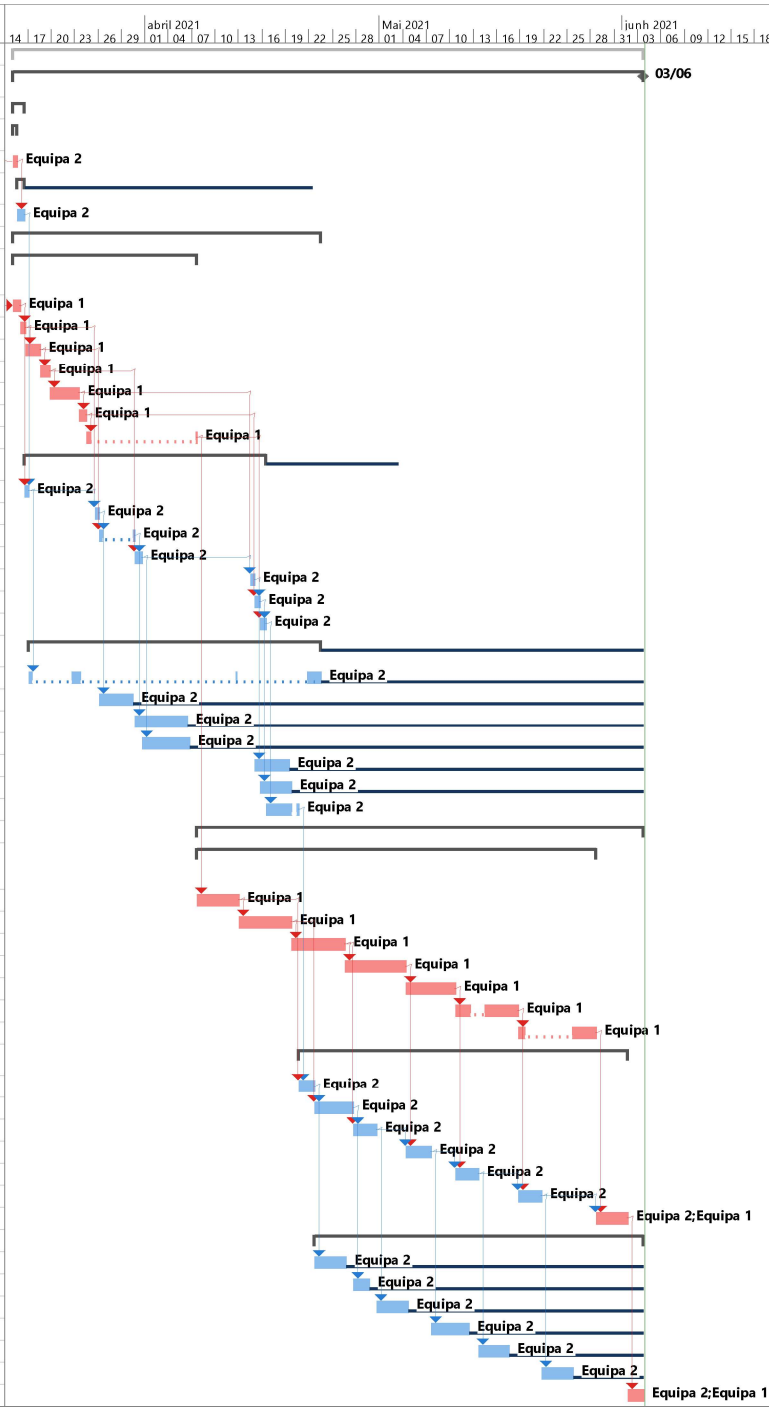
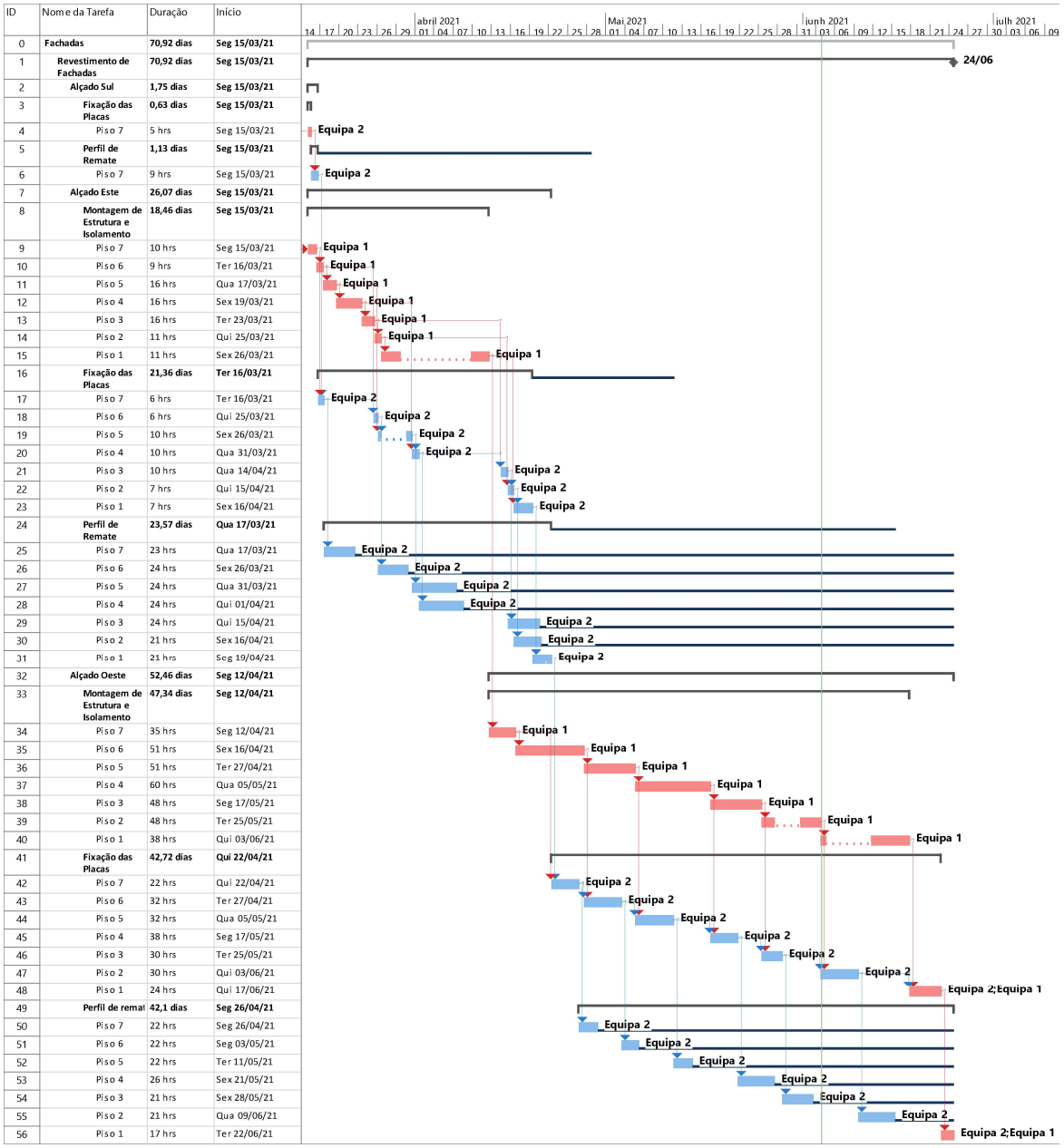


Figura 4.20 - Fachadas - Planeamento para uma equipa de 8 elementos



ID	Nome da Tarefa	Duração	Início
0	**Fachadas**	**70,92 dias**	**Seg 15/03/21**
1	**Revestimento de Fachadas**	**70,92 dias**	**Seg 15/03/21**
2	**Alçado Sul**	**1,75 dias**	**Seg 15/03/21**
3	**Fixação das Placas**	**0,63 dias**	**Seg 15/03/21**
4	Piso 7	5 hrs	Seg 15/03/21
5	**Perfil de Remate**	**1,13 dias**	**Seg 15/03/21**
6	Piso 7	9 hrs	Seg 15/03/21
7	**Alçado Este**	**26,07 dias**	**Seg 15/03/21**
8	**Montagem de Estrutura e Isolamento**	**18,46 dias**	**Seg 15/03/21**
9	Piso 7	10 hrs	Seg 15/03/21
10	Piso 6	9 hrs	Ter 16/03/21
11	Piso 5	16 hrs	Qua 17/03/21
12	Piso 4	16 hrs	Sex 19/03/21
13	Piso 3	16 hrs	Ter 23/03/21
14	Piso 2	11 hrs	Qui 25/03/21
15	Piso 1	11 hrs	Sex 26/03/21
16	**Fixação das Placas**	**21,36 dias**	**Ter 16/03/21**
17	Piso 7	6 hrs	Ter 16/03/21
18	Piso 6	6 hrs	Qui 25/03/21
19	Piso 5	10 hrs	Sex 26/03/21
20	Piso 4	10 hrs	Qua 31/03/21
21	Piso 3	10 hrs	Qua 14/04/21
22	Piso 2	7 hrs	Qui 15/04/21
23	Piso 1	7 hrs	Sex 16/04/21
24	**Perfil de Remate**	**23,57 dias**	**Qua 17/03/21**
25	Piso 7	23 hrs	Qua 17/03/21
26	Piso 6	24 hrs	Sex 26/03/21
27	Piso 5	24 hrs	Qua 31/03/21
28	Piso 4	24 hrs	Qui 01/04/21
29	Piso 3	24 hrs	Qui 15/04/21
30	Piso 2	21 hrs	Sex 16/04/21
31	Piso 1	21 hrs	Seg 19/04/21
32	**Alçado Oeste**	**52,46 dias**	**Seg 12/04/21**
33	**Montagem de Estrutura e Isolamento**	**47,34 dias**	**Seg 12/04/21**
34	Piso 7	35 hrs	Seg 12/04/21
35	Piso 6	51 hrs	Sex 16/04/21
36	Piso 5	51 hrs	Ter 27/04/21
37	Piso 4	60 hrs	Qua 05/05/21
38	Piso 3	48 hrs	Seg 17/05/21
39	Piso 2	48 hrs	Ter 25/05/21
40	Piso 1	38 hrs	Qui 03/06/21
41	**Fixação das Placas**	**42,72 dias**	**Qui 22/04/21**
42	Piso 7	22 hrs	Qui 22/04/21
43	Piso 6	32 hrs	Ter 27/04/21
44	Piso 5	32 hrs	Qua 05/05/21
45	Piso 4	38 hrs	Seg 17/05/21
46	Piso 3	30 hrs	Ter 25/05/21
47	Piso 2	30 hrs	Qui 03/06/21
48	Piso 1	24 hrs	Qui 17/06/21
49	**Perfil de remat**	**42,1 dias**	**Seg 26/04/21**
50	Piso 7	22 hrs	Seg 26/04/21
51	Piso 6	22 hrs	Seg 03/05/21
52	Piso 5	22 hrs	Ter 11/05/21
53	Piso 4	26 hrs	Sex 21/05/21
54	Piso 3	21 hrs	Sex 28/05/21
55	Piso 2	21 hrs	Qua 09/06/21
56	Piso 1	17 hrs	Ter 22/06/21

Figura 4.21 - Fachadas - Planeamento para uma equipa de 6 elementos

Com todas as informações recolhidas, a decisão final, tomada numa reunião entre o subempreiteiro e o empreiteiro, foi que é imperativo que o chefe de equipa teria que se manter até ao final da subempreitada. O subempreiteiro reforçaria numa primeira fase a equipa para um total de 6 elementos, uma vez que não tem de momento mais mão de obra disponível, sendo que a partir de 14 de maio a equipa deve ficar com 8 elementos. Para otimização de rendimento, ainda se procurou uma máquina de corte que fosse mais eficaz no corte de dekton, o que junto dos fornecedores da Tecnibuild foi possível encontrar.

Da reunião, as datas chave acordadas, que são importantes para a desmontagem dos andaimes nas diversas fachadas, e no caso da fachada Oeste para a execução do jardim interior, são:

- Fachada Sul – 16/03/2021
- Fachada Este – 21/04/2021
- Fachada Oeste – 15/06/2021

5
CONTROLO ECONÓMICO

5.1. INTRODUÇÃO AO TEMA

No caso em estudo, existe um orçamento geral baseado no mapa de trabalhos e quantidades que esteve na base do contrato entre o empreiteiro e o dono de obra. Esse orçamento serve como referência para todas as compras (subempreitadas, fornecimentos ou alugueres) que a obra tenha de fazer.

As subempreitadas têm cada uma o seu orçamento, com os respetivos mapas de trabalhos e quantidades, que representam os trabalhos que cada subempreitada terá de realizar.

Tanto o orçamento geral, como o orçamento de cada subempreitada representam o budget, que tem de ser controlado e monitorizado para deteção e antecipação de possíveis desvios orçamentais.

Neste capítulo, primeiro apresenta-se o procedimento para o orçamento geral da obra abordando-se algumas questões tidas em conta na sua elaboração, após isso o controlo de custos de tarefas realizadas por subempreiteiros e de tarefas realizadas por tarefeiros.

A colaboração com o subempreiteiro é também objeto de análise neste capítulo sendo ilustrada com dois exemplos práticos.

Ainda neste ponto, apresenta-se um controlo global de todos os custos da obra, sendo apresentados os mesmos sob a forma de tabelas e gráficos.

5.2. ORÇAMENTO BASE

Ao longo dos próximos parágrafos é descrito o processo representado na Figura 5.1 e que representa a forma como a orçamentação é realizada na Tecnibuild.

O processo inicia-se através da quantificação de todos os trabalhos a realizar e das respetivas quantidades dos mesmos, sendo respeitado o previsto nos projetos de todas as especialidades.

No seguimento da elaboração do Mapa de Trabalhos e Quantidades, representado no Anexo D, faz-se uma divisão entre as tarefas das especialidades específicas, como as instalações de AVAC, Hidráulicas, Elétricas e Gás, e as restantes tarefas. O orçamento das especialidades é feito por empresas parceiras, enquanto o restante é feito com recurso à base de dados que contem desde os rendimentos de mão de obra, materiais e equipamentos, assim como os respetivos custos unitários.

Com as duas informações reunidas, são determinados os custos diretos, custos que são imputados diretamente a trabalhos, obtendo-se o custo seco dos trabalhos.

Por outro lado, e também com base no projeto, determinam-se os custos indiretos da obra. Estes são de diversa natureza, como os custos de equipamentos (exemplo: gruas, geradores, compressores, ferramentas de apoio),

os custos das instalações fixas (exemplo: escritórios, contentores de obra, vedação, segurança), a mão de obra indireta (exemplo: direção de obra, condução dos trabalhos, apoio à obra) e ainda os custos gerais com o estaleiro (exemplo: licença de ocupação de via pública, transporte de materiais).

A soma dos custos indiretos com os custos diretos dá o Custo Total da Construção, que é o custo que a construção implica/necessita.

Por outro lado, surgem custos de outra natureza que poderão ser denominados de custos complementares. Estes são em função da gestão da empresa que estabelece uma percentagem a aplicar sobre o custo da obra em função da sua estrutura, e são os custos para a estrutura do grupo, a que se somam custos específicos de caráter financeiro ou similar tais como os seguros e garantias bancárias, entre outros.

Por último, surge a margem de lucro do projeto, em percentagem, que é o valor que a empresa espera ganhar no caso de a obra decorrer normalmente.

O Valor de Venda é igual a:

$$Valor\ de\ Venda = \frac{Custo\ Total\ da\ Construção}{1 - Custos\ Complementares - Margem\ de\ Lucro} \tag{11}$$

Após a determinação do Valor de Venda determina-se o K, que é o fator multiplicativo do mapa de trabalhos e quantidades, onde assim ficam contemplados todos os custos (indiretos, complementares e valor de venda). O valor de K é determinado a partir de (12):

$$K = \frac{Valor\ de\ Venda}{Custos\ Diretos} \tag{12}$$

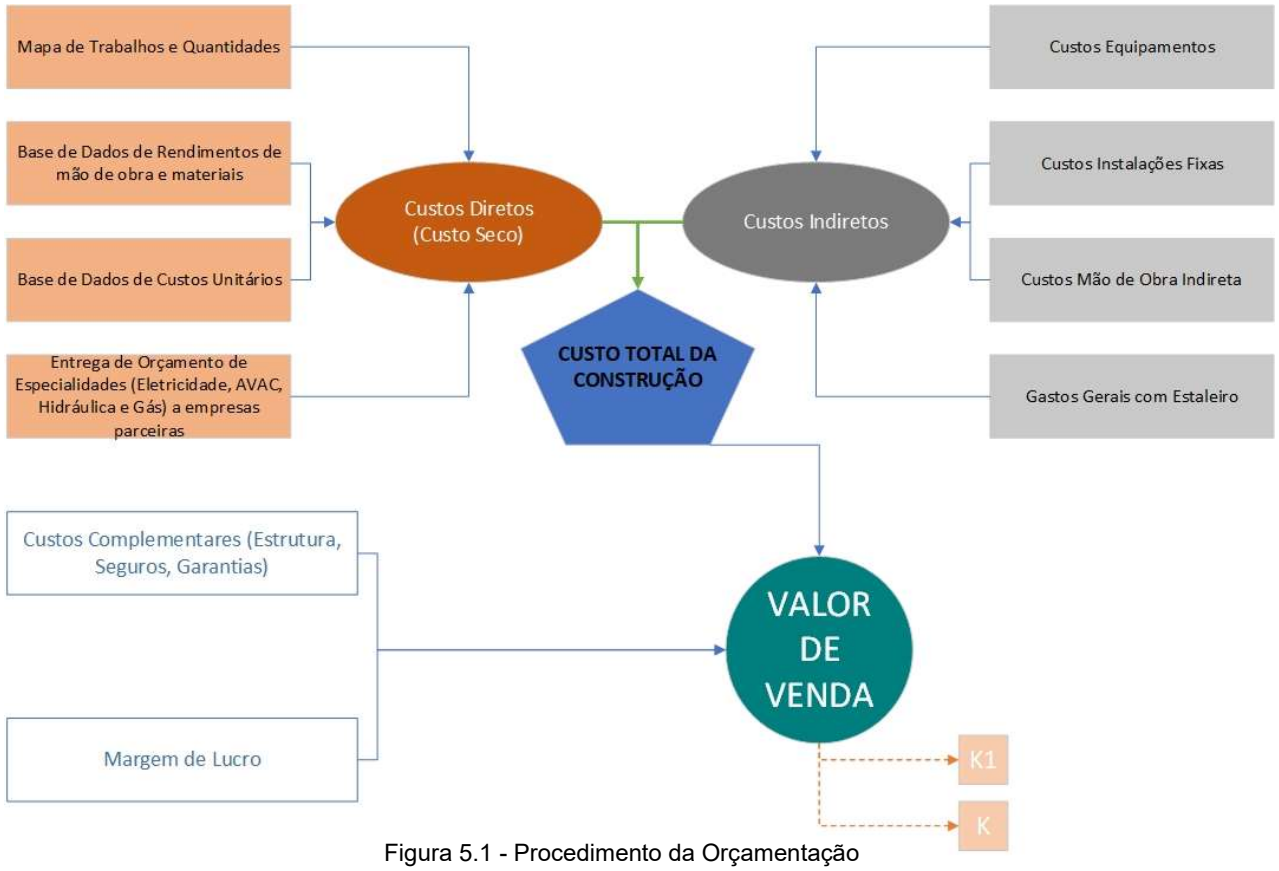


Figura 5.1 - Procedimento da Orçamentação

Como no orçamento vai estar contemplado o valor dos custos indiretos, o K1, é assim o fator multiplicativo para que estejam contemplados os custos complementares.

$$K1 = \frac{Valor\ de\ Venda - Custo\ \ Indiretos}{Custos\ Diretos} \quad (13)$$

5.3. CONTROLO DE CUSTOS DE SUBEMPREITADAS

5.3.1. ASPETOS GERAIS

Ao longo do Capítulo 3 foi analisado o processo de gestão de subempreitadas do ponto de vista global com destaque para o processo de contratação de subempreiteiros e do processo de controlo a seguir em obra.

Neste ponto 5.3 complementa-se e desenvolve-se o atrás referido com uma referência mais específica e detalhada ao controlo de custos das mesmas.

O controlo de custos de subempreitadas é feito de modo distinto para os casos dos trabalhos realizados por subempreiteiros e os que são realizados por tarefeiros (fornecedores de mão de obra).

No caso dos trabalhos realizados por subempreiteiros, como estes são os responsáveis por todos os recursos (mão de obra, materiais e equipamentos) necessários à realização dos trabalhos, é feito um controlo com base nos saldos disponíveis.

Nas tarefas realizadas por tarefeiros, que apenas fornecem mão de obra, é feita uma monitorização de todos os recursos necessários à tarefa para que seja possível a análise e quantificação dos custos daquela tarefa e um total e a mais perfeita articulação entre a mão-de-obra e todos os restantes recursos necessários conduzindo assim a uma desejável otimização do processo global de gestão operacional.

5.3.2. CONTROLO DE SALDOS

O controlo de saldos é realizado na mesma folha de Excel que dos autos (Capítulo 4.4.3), e consiste na verificação se a quantidade de trabalho adjudicada já foi ou não ultrapassada em função do trabalho que se veio a realizar em obra.

Esta monitorização mensal, permite assim antecipar informações sobre o desempenho das subempreitadas. As informações podem ser sobre adjudicações incorretas que não correspondem ao real trabalho a ser executado em obra, ou as que resultam da deteção de problemas relacionados com a produtividade dos subempreiteiros que podem fazer com que estes estejam a perder dinheiro e a com isso em risco acrescido de colocarem em causa a viabilidade da obra.

De seguida, nas figuras 5.2 e 5.3 é apresentado um exemplo do controlo através dos saldos no caso do estuque projetado na caixa de escadas.

Na figura 5.2 está representado o último auto de medição que é a última faturação da empresa responsável por estes trabalhos.

À data em que este texto está a ser redigido (final de maio de 2021), o grosso dos trabalhos desta subempreitada estão terminados, faltando apenas os remates finais que será necessário fazer após o assentamento dos cerâmicos na caixa de escadas e dos peitoris das janelas. Por consequência disso, é necessário fazer-se uma retenção dos trabalhos para que o subempreiteiro venha terminar esses trabalhos, que neste caso é de 10%.

Na Figura 5.3, é demonstrada o controlo efetuado na monitorização dos saldos, onde na coluna do total acumulado está representada a quantidade gasta até aquele momento, sendo que a coluna dos saldos é assim a diferença entre a quantidade adjudicada e o total realmente faturado, acumulado até à data.

Esta tarefa deverá terminar com um valor total de 22.283,63 euros, o que em relação ao valor do orçamento base reflete um ganho de 10.240,03 euros, uma vez que o orçamento base previa para esta tarefa um total de 32.523,56 euros.

ADJUDICAÇÃO				ESTE MÊS	
Art.º	Designação	Un.	Preços unitários	Quant.	Valor
	Adj.nº 2020/810				
9.1.2	Fornecimento e aplicação de gesso projetado. chapisco, emboço e reboco acabamento estanhado liso em paredes interiores, com argamassa de cimento, cal e areia, armado na totalidade c/ redes de fibra de vidro, para posterior pintura, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	8,75 €	1325,02	11 593,92 €
	Total Adjudicação nº 2020/810				11 593,92 €
	Valor Global Geral				11 593,92 €

Figura 5.2 - Auto Nº3 da subempreitada de gesso projetado

ADJUDICAÇÃO							TOTAL ACUMULADO		SALDO	
Art.º	Designação	Un.	Quant.	Preços unitários	Valores parciais	Valores gerais	Quant.	Valor	Quant.	Valor
	Adj.nº 2020/810									
9.1.2	Fornecimento e aplicação de gesso projetado. chapisco, emboço e reboco acabamento estanhado liso em paredes interiores, com argamassa de cimento, cal e areia, armado na totalidade c/ redes de fibra de vidro, para posterior pintura, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	2 546,70	8,75 €	22 283,63 €		2292,03	20 055,26 €	254,67	2 228,36 €
	Total Adjudicação nº 2020/810					22 283,63 €		20 055,26 €		2 228,36 €
	Valor Global Geral					22 283,63 €		20 055,26 €		2 228,36 €

Figura 5.3 - Controlo de Saldos da subempreitada de gesso projetado

5.3.3. CONTROLO DE TAREFAS REALIZADAS POR TAREFEIROS

Este controlo é distinto do anterior, pois trata-se de outra modalidade de contratação, onde os recursos são contratados individualmente, obrigando assim a que para uma análise completa tenham de ser recolhidas diversas informações.

A primeira informação a recolher é o custo seco, isto é, o custo de construção máximo que essa tarefa deverá ter para que não ocorram derrapagens. Nesse custo estão contemplados os custos com os materiais, a mão de obra, e podendo ainda implicar custos com equipamentos.

Após a recolha e respetiva decomposição do custo seco, são adjudicadas a mão de obra, pelo processo descrito no Capítulo 4, os materiais (que devem corresponder às especificações do projeto e caderno de encargos e devidamente aprovados pelo dono de obra) e que seguem um processo similar ao das subempreitadas e ainda se aplicável, a compra ou aluguer de equipamentos necessários à execução da tarefa.

Posteriormente, durante a execução dos trabalhos são monitorizados os gastos com todos os recursos e assim é possível detetar possíveis ganhos ou perdas. Para que seja possível, é preciso ter-se a quantidade de trabalho realizado e respetiva quantidade de trabalho por realizar, e quantificar a quantidade de materiais adjudicada, a quantidade fornecida, a quantidade em stock e a quantidade gasta, que permite a determinação dos desperdícios e respetivos rendimentos.

A quantidades são obtidas através de:

- Autos de medição – quantidade de trabalho realizado e por realizar;
- Folha de Registo de entregas de materiais – quantidade pedida e quantidade fornecida.

Para definir a quantidade em stock do estaleiro de obra recolhe-se a informação junto do apontador, uma vez que é quem controla os materiais em obra. Esta quantificação permite determinar as quantidades já gastas e as que estão ainda em falta na obra, pois a quantidade gasta será igual à diferença entre a quantidade fornecida e a quantidade em stock e as quantidades em falta resultam da diferença entre a estimativa inicial e a quantidade já entregue em estaleiro, ressalvada a necessidade de atualizar estimativas iniciais porventura realizadas com erro.

Os desperdícios são iguais à diferença entre a quantidade gasta e a quantidade de trabalho realizado. O rendimento é a razão entre essas duas quantidades.

Posto isto, com a determinação das quantidades anteriormente referidas é possível perspetivar-se se os trabalhos estão a decorrer de acordo com o planeado ou se estão a ocorrer desvios positivos ou negativos. Esta informação permite antecipar possíveis problemas com fornecimentos de materiais que devem estar disponíveis quando são precisos em obra.

Ainda desta monitorização, no caso de os desperdícios serem significativos, deve-se aferir as razões para que tal tenha acontecido. As causas podem ser diversas como foi analisado no ponto 2.5.4 onde é abordado o controlo de quebras e desperdícios de materiais e componentes.

Os revestimentos cerâmicos das cozinhas, lavandarias e casas de banho são o trabalho selecionado para exemplificar este processo acima descrito-

Este trabalho engloba os pavimentos de casas de banho, cozinhas e lavandarias e as paredes das casas de banho.

O processo inicia-se com a consulta do orçamento base representada nas duas figuras seguintes.

Fornecimento e aplicação de revestimento final de paredes das zonas húmidas com Cerâmico do tipo "Argenta			**Bill Quantity=3.224,81 m2** Rate: 24/07/20	
43000010 Aplicação de Ceramico GRANDE DIM paredes	12,00€/m2		=	12,00
23999999 Ceramico Branco Mate 90x90	17,20€/m2	+12%waste	=	19,26
24420150 Cimento Cola - WEBER FIX PREMIUM	0,45€/kg	*7kg/m2 +5%waste	=	3,28
24420040 Betume WEBER COLOR PREMIUM	0,60€/kg	*,2kg/m2 +10%waste	=	0,13

Figura 5.4 - Revestimento cerâmico em paredes

ALTERNATIVA BRANCO MATE 90X90			**Bill Quantity=1.235,52 m2** Rate: 24/07/20	
43000011 Aplicação de Ceramico em paredes	12,00€/m2		=	12,00
23999999 Ceramico Branco Mate 90x90	17,20€/m2	+10%waste	=	18,92
24420150 Cimento Cola - WEBER FIX PREMIUM	0,45€/kg	*7kg/m2 +5%waste	=	3,28
24420040 Betume WEBER COLOR PREMIUM	0,60€/kg	*,2kg/m2 +10%waste	=	0,13

Figura 5.5 - Revestimento cerâmico em pavimentos

Com a consulta do mapa de medições do orçamento percebe-se que a quantidade de 1235,52 metros quadrados da Figura 5.5 é a quantidade total de cerâmico em pavimentos de casas de banho, lavandarias e cozinhas, sendo o cerâmico afeto a cozinhas e lavandarias de 613,75 metros quadrados e a quantidade restante, 621,77 metros quadrados, é respetiva às casas de banho.

No entanto as quantidades a ser executadas em obra estão representadas na tabela seguinte. Sendo que os custos por metro quadrado que são multiplicados pela respetiva quantidade são retirados das Figuras 5.4 e 5.5, portanto para pavimentos o custo de materiais por metro quadrado é de 22,33 euros, e para paredes de 22,67 euros por metro quadrado, sendo que no caso da mão de obra é de 12 euros por metro quadrado para ambos os casos.

Tabela 5.1 - Custos de orçamento para a tarefa de cerâmicos

Local	Tipo	Quantidade [m²]	Custo Mão de Obra [€]	Custo Materiais [€]	Custo Total [€]
Cozinhas e Lavandarias	Pavimento	547,85	6 574,20	12 233,49	18 807,69
Casas de Banho	Pavimento	479,60	5 755,20	10 709,47	16 464,67
	Paredes	2765,20	33 182,40	62 687,08	95 869,48
Custo Total			**45 511,80**	**85 630,04**	**131 141,84**

Os materiais que serão utilizados nas cozinhas e lavandarias estão representados próxima tabela, assim como os respetivos custos e rendimentos.

Tabela 5.2 - Materiais para cerâmicos das cozinhas e lavandarias

Material	Descrição	Custo de Compra	Rendimento	Custo Unitário	Custo Total
Cerâmico	Margrés Time 2.0 Silver de dimensões 600mmx600mm	16,80 €/m²	1,10 m²/m²	18,48 €/m²	20,50 €/m²
Cimento Cola	Mapei Keraflex Extra S1 Grey	0,48 €/kg	4 kg/m²	1,92 €/m²	
Betume	Mapei Ultracolor Plus 132	0,92 €/kg	0,11 kg/m²	0,10 €/m²	

O rendimento dos cerâmicos manteve-se o mesmo do que já estava no orçamento base, o rendimento do cimento cola, foi retirado da ficha técnica do mesmo, e o do betume calculado através da fórmula da ficha técnica do mesmo.

CONSUMO
Colagem de cerâmica:
– mosaicos e pequenos formatos em geral (espátula n. 4): 2 kg/m²;
– formatos normais (espátula n. 5): 2,5-3 kg/m²;
– grandes formatos e pavimentos exteriores (espátula n. 8-10): 5 kg/m².

Figura 5.6 - Rendimento do cimento cola

FÓRMULA PARA O CÁLCULO DO CONSUMO:

$$\frac{(A+B)}{(A \times B)} \times C \times D \times 1{,}6 = \frac{kg}{m^2}$$

A = comprimento do ladrilho (em mm)
B = largura do ladrilho (em mm)
C = espessura do ladrilho (em mm)
D = largura da junta (em mm)

Figura 5.7 - Rendimento do betume

Em relação ao betume o rendimento obtido é de aproximadamente 0,11 quilogramas por metro quadrado uma vez que:

- A=600 mm
- B=600 mm
- C=10 mm
- D=2 mm

Tabela 5.3 - Materiais para cerâmicos das casas de banho

Material	Descrição	Custo de Compra	Rendimento	Custo Unitário	Custo Total
Cerâmico	Margrés Time 2.0 White de dimensões 900mmx900mm	16,45 €/m²	1,12 m²/m² - paredes 1,10 m²/m² - pavimentos	18,42 €/m² 18,10 €/m²	20,88 €/m² 20,56 €/m²
Cimento Cola	Mapei Keraflex Extra S1 Grey	0,48 €/kg	5 kg/m²	2,40 €/m²	
Betume	Mapei Ultracolor Plus 113	0,89 €/kg	0,07 kg/m²	0,06 €/m²	

Para o caso das casas de banho foi repetido o processo das cozinhas, portanto, o cálculo dos rendimentos dos cerâmicos foi o do orçamento base, o do cimento cola e betume foi feito de igual modo ao do das cozinhas.

O custo previsto de orçamento para materiais em pavimentos era de 22,33 euros por metro quadrado, o que em teoria significa que se poderá ganhar 1,77 euros por cada metro quadrado, e no caso das paredes de 22,67 euros por metro quadrado o que reflete um ganho de 1,79 euros por cada metro quadrado.

A mão de obra, seria executada por duas equipas de tarefeiros diferentes, sendo que uma equipa trabalharia a 11 euros por cada metro quadrado aplicado (1 euro a menos que o valor de orçamento) e a outra equipa 12 euros por cada metro quadrado (igual ao valor previsto em orçamento). Como é analisado posteriormente, para que fosse viável para o subempreiteiro, as duas equipas trabalharam a 12 euros por metro quadrado. A equidade de condições entre subempreiteiros similares é também uma boa medida de gestão de subempreitadas.

A estimativa inicial representa-se na tabela seguinte. O valor obtido das novas condições é o valor que se pretende que não seja ultrapassado, garantindo-se assim um ganho face ao orçamento base que previa um custo total para esta tarefa de 131 141,84 euros, perspetivando-se assim um ganho de 11 979,15 euros.

Tabela 5.4 – Previsão de custos dos cerâmicos

Local	Tipo	Quantidade [m²]	Custo Mão de Obra [€]	Custo Materiais [€]	Custo Total [€]
Cozinhas e Lavandarias	Pavimento	547,85	6 574,20	11 230,93	17 805,13
Casas de Banho	Pavimento	479,60	5 755,20	9 860,58	10 437,78
	Paredes	2765,20	33 182,40	57 737,38	90 919,78
Custo Total			**45 511,80**	**78 828,89**	**119 162,69**

Para início dos trabalhos, procedeu-se à adjudicação dos materiais necessários à realização das tarefas, como se apresenta na tabela seguinte. Não foram adquiridos na sua totalidade para averiguar-se os rendimentos reais

em obra e assim poder aferir com maior rigor as quantidades necessárias, evitando-se assim desperdícios relativamente fáceis de evitar.

Tabela 5.5 - Materiais fornecidos para os cerâmicos

Material	Rendimento	Área de Aplicação	Quantidade necessária	Quantidade adjudicada	Custo
Margrés Time 2.0 Silver	1,10 m^2/m^2	547,85 m^2	602,64 m^2	479,52 m^2	8 055,94 €
Margrés Time 2.0 White	1,10 m^2/m^2	479,60 m^2	3624,58 m^2	3480,80 m^2	57 259,16 €
Margrés Time 2.0 White	1,12 m^2/m^2	2765,20 m^2			
Mapei Keraflex Extra S1 Grey	4 kg/m^2	547,85 m^2	18415,40 kg	13000 kg	6 240,00 €
Mapei Keraflex Extra S1 Grey	5 kg/m^2	3244,80 m^2			
Mapei Ultracolor Plus 132	0,11 kg/m^2	547,85 m^2	60,27 kg	65 kg	59,80 €
Mapei Ultracolor Plus 113	0,07 kg/m^2	3244,80 m^2	227,14 kg	180 kg	160,20 €
				Custo Total	**71 775,10 €**

O passo que se segue no processo é o da monitorização dos custos. Neste caso, o custo de mão de obra, desde que as quantidades em obra não sejam díspares, não resultam em derrapagens, por isso, importa monitorizar os materiais.

Esta tarefa iniciou-se em fevereiro, e foi feita a monitorização no fim do mês de abril para que com isso fossem quantificadas as últimas quantidades a serem fornecidas à obra.

Na próxima tabela, apresentam-se os resultados da monitorização dos materiais necessários ao nível dos cerâmicos.

Tabela 5.6 - Resultados da monitorização dos cerâmicos

Material	Quantidade						Rendimento
	Trabalho realizado	Adjudicada	Fornecida	Stock	Gasta	Desperdício	
Margrés Time 2.0 Silver	304,51 m^2	479,52 m^2	453,60 m^2	125,84 m^2	327,76 m^2	23,25 m^2	1,08 m^2/m^2
Margrés Time 2.0 White	2165,35 m^2	3480,80 m^2	3186,23 m^2	513,54 m^2	2672,69 m^2	510,34 m^2	1,24 m^2/m^2
Mapei Keraflex Extra S1 Grey	2469,86 m^2	13000 kg	13000 kg	1150 kg	11850 kg	-	4,80 kg/m^2
Mapei Ultracolor Plus 132	304,51 m^2	65 kg	65 kg	25 kg	40 kg	-	0,13 kg/m2
Mapei Ultracolor Plus 113	2165,35 m^2	180 kg	180 kg	30 kg	150 kg	-	0,07 kg/m2

Os rendimentos reais em obra são parecidos aos rendimentos teóricos iniciais, excetuando-se o caso do cerâmico das casas de banho, Margrés Time 2.0 White que está com um desperdício muito superior ao expectável e que por isso serão averiguadas as causas do mesmo acontecer.

Para se fazer essa comparação, fez-se a quantificação de peças com base nas preparações de obra e obteve-se os seguintes valores:

- Total previsto = 2660,03 m^2
- Desperdício em cortes = 497,68 m^2
- Rendimento = 1,23 m^2/m^2

O que se pode concluir desta análise é que a causa para a discrepância do rendimento real em função do teórico advém do tamanho dos cerâmicos que obrigam a grandes cortes o que causa desperdícios elevados. Os desperdícios relacionados com quebras ou maus acondicionamentos são um valor residual uma vez que é de apenas 12,66 metros quadrados.

Posto isto, determina-se a quantidade de trabalho a executar e com os rendimentos reais as quantidades necessárias de material. Este processo é representado na tabela seguinte.

Tabela 5.7 - Materiais necessários para o término dos trabalhos

Material	Rendimento Real	Trabalho a realizar	Quantidades necessárias	Stock + Por entregar	Nova adjudicação
Margrés Time 2.0 Silver	1,08 m^2/m^2	125,89 m^2	135,96 m^2	151,76 m^2	-
Margrés Time 2.0 White	1,24 m^2/m^2	832,52 m^2	1032,32 m^2	808,11 m^2	230,04 m^2
Mapei Keraflex Extra S1 Grey	4,80 kg/m^2	958,41 m^2	4600,37 kg	1150 kg	3500 kg
Mapei Ultracolor Plus 132	0,13 kg/m^2	125,89 m^2	16,37 kg	25 kg	-
Mapei Ultracolor Plus 113	0,07 kg/m^2	832,52 m^2	58,28 kg	30 kg	35 kg

Tendo esta tarefa terminada, faz-se o balanço final da tarefa com a informação detalhada sobre os diferentes custos.

Tabela 5.8 - Conta final dos cerâmicos

Recurso		Quantidade final	Custo unitário	Custo Real	
Mão de Obra		3428,27 m^2	12 €/ m^2		41 139,24 €
Material	Margrés Time 2.0 Silver	479,52 m^2	16,80 €/m^2	8 055,94 €	77 270,41 €
	Margrés Time 2.0 White	3710,84 m^2	16,45 €/m^2	61 043,32 €	
	Mapei Keraflex Extra S1 Grey	16500 kg	0,48 €/kg	7 920,00 €	
	Mapei Ultracolor Plus 132	65 kg	0,92 €/kg	59,80 €	

Mapei Ultracolor Plus 113	215 kg	0,89 €/kg	191,35 €	
Custo Total Final				**118 409,65€**

Da Tabela 5.8, conclui-se que a tarefa no seu global permitiu um ganho de 753,04 euros face à estimativa inicial, e de 12.732,19 euros face ao orçamento base. De salientar que em relação à estimativa inicial, existiu uma derrapagem nos custos com os materiais devido a um erro na estimativa do rendimento do cerâmico Margrés Time 2.0 White.

5.4. COLABORAÇÃO ENTRE EMPREITEIRO GERAL E SUBEMPREITEIROS – EXEMPLOS SIMPLES AO NÍVEL DE CUSTOS E PRODUTIVIDADES

5.4.1. ASPETOS GERAIS

Este ponto surge no seguimento da ideia de que o contratante e o contratado devem ter uma postura de colaboração para que o sucesso da obra onde ambos são parceiros de negócio tenha uma maior probabilidade, e baseia-se no princípio de que caso corra mal para um, correrá mal para os dois.

A colaboração é feita com base na adjudicação, analisada no capítulo 3, com recurso aos índices de produtividade e respetivo cumprimento do planeamento, realizada no capítulo 4, e ainda em função do orçamento base e controlo de custos de subempreitadas analisados anteriormente neste capítulo.

5.4.2. CERÂMICOS

A tarefa de cerâmicos referida no ponto 3 deste capítulo foi inicialmente adjudicada a duas empresas onde uma empresa trabalharia a 11 euros por metro quadrado e a outra a 12 euros por metro quadrado.

Na Tabela 5.9 representam-se os valores totais de horas de servente e de oficial no assentamento de cerâmicos, que são multiplicadas pelo respetivo custo unitário e de seguida somado esse valor para obtenção do custo total.

Tabela 5.9 - Custos de mão de obra de cerâmicos

Equipa	Total de horas [h]		Custo Unitário [€/h]		Custo Parcial		Custo Total
	Servente	Oficial	Servente	Oficial	Servente	Oficial	
LMA	648	1112	10	12	6 480,00 €	13 344,00 €	19 824,00 €
BT	688	1192	10	12	6 880,00 €	14 304,00 €	21 184,00 €

Na próxima tabela, faz-se o balanço dos valores já pagos em função do trabalho realizado, na última coluna faz-se a comparação com o custo do trabalho que deveria ser pago caso o trabalho fosse pago à hora.

Tabela 5.10 - Balanço de custos das equipas de cerâmicos

Equipa	Trabalho realizado [m²]	Custo Unitário [€/m²]	Custo Total	Diferença
LMA	1651,20	12	19 814,40 €	-9,60 €
BT	1777,07	12	21 324,84 €	+140,84 €

No caso da LMA, caso não tivesse sido acertado o preço para 12 euros por metro quadrado, os prejuízos seriam de 1 660,80 euros, o que significaria que não estaria a ganhar dinheiro, possivelmente até a perder o que poderia

levar ao abandono da obra. Fez-se assim a correção para 12 euros por metro quadrado, já que o controlo de custos na perspetiva do empreiteiro geral permitia assumir esse custo adicional sem reflexos importantes nas margens do negócio associado a esta subempreitada.

5.4.3. FACHADA VENTILADA

A tarefa foi adjudicada à DVM Global, S.A. a um custo por metro quadrado de 61,46 euros onde estão englobados os custos de mão de obra, os custos dos materiais da estrutura de suporte do dekton e a aplicação de isolamento térmico. O dekton está ao encargo do empreiteiro geral.

Os valores de rendimento de mão de obra foram os obtidos no capítulo 4 enquanto os dos materiais foram retirados do gerador de preços.

Tabela 5.11 - Balanço da subempreitada das fachadas ventiladas

Recurso	Rendimento	Custo Unitário	Custo por m²
Mão de Obra	1,76 h/m²	12 €/m²	21,12 €/m²
Estrutura de suporte de Isolamento	4,00 un/m²	0,20 €/un	0,80 €/m²
Painel de lã de rocha	1,05 m²/m²	9,94 €/m²	10,44 €/m²
Estrutura de Suporte Painéis	1,00 un	30,86 €/un	30,86 €/m²
Custo Total			**63,22 €/m²**

Com isto, conclui-se que a subempreitada está muito provavelmente a ter prejuízo de 1,76 euros a cada metro quadrado, e que, portanto, pode inviabilizar o trabalho da mesma, daí as medidas tomadas apresentadas no capítulo 4.

A este custo, que é o custo seco, ainda se acrescentam os custos indiretos o que aumenta ainda mais o prejuízo.

5.5. CONTROLO GLOBAL

5.5.1. ASPETOS GERAIS

O controlo global é feito a partir do orçamento base, no controlo de saldos de subempreitadas, no controlo de tarefas a que se juntam os custos indiretos previstos no orçamento para a obra e ainda custos não previstos.

O orçamento base fornece os dados sobre o custo previsto para essa determinada subempreitada, tarefa, material e custos indiretos. Esses valores comparados com o valor de adjudicação permitem, tal como foi visto no capítulo 4, prever se essa subempreitada vai ou não derrapar.

Fazer essas comparações todas de modo integrado, permite uma visão global sobre o projeto, e ter a informação global se o projeto está com um desvio positivo ou negativo.

Nas Figuras 6.8, 6.9, 6.10, 6.11, 6.12 estão representados os mapas os custos detalhados em função do tipo, e na Figura 6.13 está representado o mapa global dos custos de cada tipo.

Ainda no controlo global de custos, vai atualizando-se mensalmente a informação com base nos autos para que assim se tenha um mapa geral do controlo de saldos de todos os custos da obra, tendo-se assim informação toda junta sobre os saldos de todas as tarefas.

Este processo está representado nas Figuras 5.14, 5.15, 5.16, 5.17 e 5.18, está representa o controlo de saldos em função do tipo, subempreitadas, mão de obra, não previstos, materiais e indiretos, e na Figura 5.19, o controlo total de saldos da obra.

Ainda neste âmbito, faz-se uma análise gráfica com base em valores acumulados com os diferentes custos, sendo o Custo Real a soma de todos os custos e o Saldo a diferença entre o Valor Total de Orçamento (Sem o K) e o valor acumulado ao longo dos sucessivos meses.

Faz-se ainda uma análise de valor agregado, onde o Valor Planeado é o produto entre o valor de Orçamento (sem o K) e a percentagem de trabalho efetuado, o Valor Real é igual ao Custo Real, e o Valor Ganho é o valor cobrado ao dono de obra mensalmente.

A análise até ao mês de abril é real, do mês de abril a outubro é uma previsão. Os valores da previsão foram obtidos através do produto entre a percentagem média mensal de trabalho que se prevê realizar e o respetivo valor total.

5.5.2. CONTROLO DE ADJUDICAÇÕES

Nome	Trabalhos	Valor Orçamentado	Adjudicação	Aditamento1	Total Adjudicado	Diferença (ORC-FINAL)	Ganho [%]
			Valor	Valor			
Dinamicapolis	AVAC	787 765,74 €	755 000,00 €	20 976,00 €	775 976,00 €	11 789,74 €	1,50%
Electrograça	Eletricidade	781 007,85 €	788 730,50 €	14 375,35 €	803 105,85 €	-22 098,00 €	-2,83%
Gonçalves e Rocha	Redes Enterradas	9 875,00 €	28 783,36 €	9 875,00 €	38 658,36 €	-28 783,36 €	-291,48%
Jaime & Miguel	Gesso Cartonado	314 736,19 €	314 960,57 €	5 643,98 €	320 604,55 €	-5 868,36 €	-1,86%
DVM Pladur	Gesso Cartonado	314 736,19 €	312 264,99 €	2 655,05 €	314 920,04 €	-183,85 €	-0,06%
Albino Rocha	Hidráulica e gás	584 063,44 €	530 000,00 €	5 000,00 €	535 000,00 €	49 063,44 €	8,40%
IdeiasDecimais	Sub-capoto	26 100,30 €	20 800,00 €	10 370,03 €	31 170,03 €	-5 069,73 €	-19,42%
OTIS	Elevadores	144 210,00 €	133 500,00 €		133 500,00 €	10 710,00 €	7,43%
O Setenta	Serralharia	679 342,51 €	620 000,00 €		620 000,00 €	59 342,51 €	8,74%
ISOROOF	Impermeabilizações	30 480,66 €	31 584,23 €		31 584,23 €	-1 103,57 €	-3,62%
ISOROOF	Telas líquidas	31 528,08 €	39 842,63 €	8 812,50 €	48 655,13 €	-17 127,05 €	-54,32%
Pinturfae	Pinturas	86 927,02 €	59 867,43 €	3 008,70 €	62 876,13 €	24 050,89 €	27,67%
Igorenovações	Pinturas	86 927,02 €	70 409,42 €		70 409,42 €	16 517,60 €	19,00%
JCA	Portas de Segurança	91 026,50 €	63 781,44 €		63 781,44 €	27 245,06 €	29,93%
DVM Fachadas	Fachada Ventilada	148 171,52 €	141 407,17 €		141 407,17 €	6 764,35 €	4,57%
Contraven	Betonilhas _MO	27 145,00 €	26 873,71 €	7 553,70 €	34 427,41 €	-7 282,41 €	-26,83%
VirtualFloat	Espelhos e Resguardos	88 312,94 €	71 500,00 €	679,57 €	72 179,57 €	16 133,36 €	18,27%
Acácio Soares	Gesso Projetado	32 523,26 €	13 096,13 €	9 187,50 €	22 283,63 €	10 239,63 €	31,48%
Jorge Estores	Estores - B1	25 561,81 €	25 561,81 €		25 561,81 €	0,00 €	0,00%
Jorge Estores	Estores - B2	23 053,17 €	23 053,17 €		23 053,17 €	0,00 €	0,00%
Jorge Estores	Estores - B3	21 475,03 €	21 475,03 €		21 475,03 €	0,00 €	0,00%
Fenesteves	Pavimento Flutuante	174 501,38 €	169 687,50 €		169 687,50 €	4 813,88 €	2,76%
Multiclass	Cozinhas	180 123,39 €	188 220,00 €		188 220,00 €	-8 096,61 €	-4,50%
FMF	Carpintarias	316 056,38 €	282 500,00 €		282 500,00 €	33 556,38 €	10,62%
Filipe Afonso	Carpintarias	316 056,38 €	290 000,00 €		290 000,00 €	26 056,38 €	8,24%
Mármores 2008	Tampos cozinhas	56 025,00 €	29 970,30 €		29 970,30 €	26 054,70 €	46,51%
Traçarcontrastes	Eletrodomésticos	79 485,00 €	77 645,00 €		77 645,00 €	1 840,00 €	2,31%
	Móveis WC	31 574,00 €	35 000,00 €		35 000,00 €	-3 426,00 €	-10,85%
VirtualFloat	Divisórias Lavandaria	9 486,09 €	9 249,87 €		9 249,87 €	236,22 €	2,49%
Oasis	Jardim Exterior	34 251,75 €	38 000,00 €		38 000,00 €	-3 748,25 €	-10,94%
Sopsa	Contentores	24 367,91 €	34 004,58 €		34 004,58 €	-9 636,67 €	-39,55%
		5 556 896,50 €	**5 246 768,84 €**	**98 137,38 €**	**5 344 906,22 €**	**211 990,27 €**	**3,81%**

Figura 5.8 - Mapa de Custos - Subempreitadas

Nome	Trabalhos	Valor Orçamentado	Valor de Adjudicação	Ganho [€]	Ganho [%]
Santa Cruz	Reboco e Alvenarias	62 693,93 €	62 693,93 €	0,00 €	0,00%
Bernardino Teixeira	Reboco e Alvenarias	39 497,18 €	39 497,18 €	0,00 €	0,00%
Iberozezere	Reboco e Alvenarias	5 642,45 €	5 642,45 €	0,00 €	0,00%
Iberozezere	Roços, Imp, XPS	47 103,08 €	92 103,08 €	-45 000,00 €	-95,54%
Bernardino Teixeira	Roços, Imp, XPS, Apo	98 438,21 €	198 438,21 €	-100 000,00 €	-101,59%
Bernardino Teixeira	Cerâmicos	47 779,59 €	47 779,59 €	0,00 €	0,00%
LMA	Cerâmicos	31 853,06 €	31 853,06 €	0,00 €	0,00%
Nuno & Pereira	Apoio à obra	23 313,48 €	28 313,48 €	-5 000,00 €	-21,45%
		356 320,98 €	**506 320,98 €**	**-150 000,00 €**	**-42,10%**

Figura 5.9 - Mapa de Custos - Mão de Obra

Nome	Trabalhos	Valor de Adjudicação
Espoluga	Cilindro	1 495,60 €
SGSV	Martelo Pneumático	246,00 €
SGSV	Equipamentos	2 221,25 €
SGSV	Desumidificadores	603,00 €
SGSV	Ventiladores	248,00 €
Perfurcorte	Carotes	19 036,50 €
Checkhouse	Inspeção de memória	1 295,00 €
Ecofirma	Injeção poços	1 056,00 €
		26 201,35 €

Figura 5.10 - Mapa de Custos - Não Previstos

Nome	Trabalhos	Valor Orçamentado	Valor de Adjudicação	Ganho [€]	Ganho [%]
Multiup, Catari	Andaime	52 875,00 €	40 991,08 €	11 883,92 €	22,48%
Grumonte	Grua	18 200,00 €	20 800,00 €	-2 600,00 €	-14,29%
Meteoric, SGSV	Equip. e Mobil. Escritório	14 894,42 €	14 894,42 €	0,00 €	0,00%
Movex, Vendap	Contentores	33 606,80 €	12 829,11 €	20 777,69 €	61,83%
Tecnibuild	Gruísta	32 610,21 €	32 610,21 €	0,00 €	0,00%
Tecnibuild	Mão de Obra Técnica	408 199,99 €	408 199,99 €	0,00 €	0,00%
Astrolimpa	Limpeza	2 205,00 €	2 315,90 €	-110,90 €	-5,03%
Manhã Verdadeira	Segurança	29 863,53 €	16 800,00 €	13 063,53 €	43,74%
Sepri	Tec Segurança	8 803,54 €	8 803,54 €	0,00 €	0,00%
ECB	Empilhador	34 704,00 €	1 700,00 €	33 004,00 €	95,10%
Smartboard	Fornecimentos	7 046,92 €	6 356,27 €	690,65 €	9,80%
	Água, luz, internet	5 670,00 €	16 025,67 €	-10 355,67 €	-182,64%
Câmara	Licenças	23 209,00 €	34 357,85 €	-11 148,85 €	-48,04%
Águas do Porto	Licenças	18 371,00 €	18 371,00 €	0,00 €	0,00%
	Limpeza final	11 760,00 €	11 760,00 €	0,00 €	0,00%
Polícia Municipal	Policiamento	975,00 €	192,92 €	782,08 €	80,21%
		702 994,40 €	**647 007,96 €**	**55 986,44 €**	**7,96%**

Figura 5.11 - Mapa de Custos - Indiretos

Nome	Trabalhos	Valor Orçamentado	Valor de Adjudicação	Ganho [€]	Ganho [%]
Materiais	Todos fornec.	641 681,67 €	451 855,24 €	189 826,43 €	29,58%
Consentino	Dekton	92 989,13 €	93 486,19 €	-497,06 €	-0,53%
Transgranitos	Soleiras lojas	14 000,05 €	13 465,39 €	534,66 €	3,82%
PedrAlva	Soleiras Apart.	1 407,70 €	2 498,17 €	-1 090,47 €	-77,46%
		750 078,55 €	**561 304,99 €**	**188 773,56 €**	**25,17%**

Figura 5.12 - Mapa de Custos - Materiais

Tipo de Custos	Valor Orçamentado	Valor de Adjudicação	Ganho [€]	Ganho [%]
Subempreiteiros	5 556 896,50 €	5 344 906,22 €	211 990,27 €	3,81%
Mão de Obra	356 320,98 €	506 320,98 €	- 150 000,00 €	-42,10%
Materiais	750 078,55 €	561 304,99 €	188 773,56 €	25,17%
Não Previstos	- €	26 201,35 €	- 26 201,35 €	
Indiretos	702 994,40 €	647 007,96 €	55 986,44 €	7,96%
Total	**7 366 290,43 €**	**7 085 741,50 €**	**280 548,93 €**	**3,81%**

Figura 5.13 - Mapa Geral de Adjudicações

Das imagens anteriormente apresentadas, conclui-se que das adjudicações feitas e do que falta adjudicar, conseguir-se-á um ganho de 280 mil euros.

A mão de obra é onde existe uma grande derrapagem negativa a que se juntam gastos não previstos relacionados com problemas na execução. Os subempreiteiros, os materiais e os indiretos foi onde se conseguiu recuperar esse ganho.

A realçar ainda que o valor imputado de orçamento à mão de obra engloba também a mão de obra indireta de apoio à obra. No caso dos custos dos materiais, estes englobam também os valores de custos indiretos com materiais como equipamentos de segurança.

5.5.3. Controlo Geral de Saldos

Nome	Trabalhos	Total Adjudicado	Total Autos	Controlo [€]	Controlo [%]
Dinamicapolis	AVAC	775 976,00 €	688 095,47 €	87 880,53 €	11,33%
Electrograça	Eletricidade	803 105,85 €	616 561,57 €	186 544,28 €	23,23%
Gonçalves e Rocha	Redes Enterradas	38 658,36 €	38 658,36 €	0,00 €	0,00%
Jaime & Miguel	Gesso Cartonado	320 604,55 €	247 167,70 €	73 436,85 €	22,91%
DVM Pladur	Gesso Cartonado	314 920,04 €	229 022,85 €	85 897,19 €	27,28%
Albino Rocha	Hidráulica e gás	535 000,00 €	481 447,12 €	53 552,88 €	10,01%
IdeiasDecimais	Sub-capoto	31 170,03 €	30 317,93 €	852,10 €	2,73%
OTIS	Elevadores	133 500,00 €	107 086,80 €	26 413,20 €	19,79%
O Setenta	Serralharia	620 000,00 €	446 082,53 €	173 917,47 €	28,05%
ISOROOF	Impermeabilizações	31 584,23 €	20 243,22 €	11 341,01 €	35,91%
ISOROOF	Telas líquidas	48 655,13 €	20 725,56 €	27 929,57 €	57,40%
Pinturfae	Pinturas	62 876,13 €	20 093,86 €	42 782,27 €	68,04%
Igorenovações	Pinturas	70 409,42 €	8 342,16 €	62 067,26 €	88,15%
JCA	Portas de Segurança	63 781,44 €	57 157,73 €	6 623,71 €	10,39%
DVM Fachadas	Fachada Ventilada	141 407,17 €	97 357,56 €	44 049,61 €	31,15%
Contraven	Betonilhas _MO	34 427,41 €	30 984,53 €	3 442,88 €	10,00%
VirtualFloat	Espelhos e Resguardos	72 179,57 €	30 051,45 €	42 128,12 €	58,37%
Acácio Soares	Gesso Projetado	22 283,63 €	19 942,42 €	2 341,21 €	10,51%
Jorge Estores	Estores - B1	25 561,81 €	25 561,81 €	0,00 €	0,00%
Jorge Estores	Estores - B2	23 053,17 €	23 053,17 €	0,00 €	0,00%
Jorge Estores	Estores - B3	21 475,03 €	17 682,11 €	3 792,92 €	17,66%
Fenesteves	Pavimento Flutuante	169 687,50 €	112 742,78 €	56 944,72 €	33,56%
Multiclass	Cozinhas	188 220,00 €	65 718,00 €	122 502,00 €	65,08%
FMF	Carpintarias	282 500,00 €	28 250,03 €	254 249,97 €	90,00%
Filipe Afonso	Carpintarias	290 000,00 €	65 156,16 €	224 843,84 €	77,53%
Mármores 2008	Tampos cozinhas	29 970,30 €	3 196,75 €	26 773,55 €	89,33%
Traçarcontrastes	Eletrodomésticos	77 645,00 €	15 575,00 €	62 070,00 €	79,94%
	Móveis WC	35 000,00 €	- €	35 000,00 €	100,00%
VirtualFloat	Divisórias Lavandaria	9 249,87 €	- €	9 249,87 €	100,00%
Oasis	Jardim Exterior	38 000,00 €	- €	38 000,00 €	100,00%
Sopsa	Contentores	34 004,58 €	- €	34 004,58 €	100,00%
		5 344 906,22 €	**3 546 274,63 €**	**1 798 631,59 €**	**33,65%**

Figura 5.14 - Controlo Geral de Saldos de Subempreiteiros

Nome	Trabalhos	Valor de Adjudicação	**Total Autos**	**Controlo [€]**	**Controlo [%]**
Santa Cruz	Reboco e Alvenarias	62 693,93 €	62 582,69 €	111,24 €	0,18%
Bernardino Teixeira	Reboco e Alvenarias	39 497,18 €	38 965,61 €	531,57 €	1,35%
Iberozezere	Reboco e Alvenarias	5 642,45 €	5 425,00 €	217,45 €	3,85%
Iberozezere	Roços, Imp, XPS	92 103,08 €	69 662,00 €	22 441,08 €	24,37%
Bernardino Teixeira	Roços, Imp, XPS, Apo	198 438,21 €	153 375,41 €	45 062,80 €	22,71%
Bernardino Teixeira	Cerâmicos	47 779,59 €	14 604,85 €	33 174,74 €	69,43%
LMA	Cerâmicos	31 853,06 €	11 300,12 €	20 552,94 €	64,52%
Nuno & Pereira	Apoio à obra	28 313,48 €	22 509,67 €	5 803,81 €	20,50%
		506 320,98 €	**378 425,35 €**	**127 895,63 €**	**25,26%**

Figura 5.15 - Controlo de Saldos de Mão de Obra

Nome	Trabalhos	Valor de Adjudicação	**Total Autos**	**Controlo [€]**	**Controlo [%]**
Espoluga	Cilindro	1 495,60 €	1 495,60 €	0,00 €	0,00%
SGSV	Martelo Pneumático	246,00 €	246,00 €	0,00 €	0,00%
SGSV	Equipamentos	2 221,25 €	2 221,25 €	0,00 €	0,00%
SGSV	Desumidificadores	603,00 €	603,00 €	0,00 €	0,00%
SGSV	Ventiladores	248,00 €	248,00 €	0,00 €	0,00%
Perfurcorte	Carotes	19 036,50 €	18 387,20 €	649,30 €	3,41%
Checkhouse	Inspeção de memória	1 295,00 €	497,50 €	797,50 €	61,58%
Ecofirma	Injeção poços	1 056,00 €	530,70 €	525,30 €	49,74%
		26 201,35 €	**24 229,25 €**	**1 972,10 €**	**7,53%**

Figura 5.16 - Controlo de Saldos de Trabalhos Não Previstos

Nome	Trabalhos	Valor de Adjudicação	**Total Autos**	**Controlo [€]**	**Controlo [%]**
Multiup, Catari	Andaime	40 991,08 €	33 304,57 €	7 686,51 €	18,8%
Grumonte	Grua	20 800,00 €	18 506,67 €	2 293,33 €	11,0%
Meteoric, SGSV	Equip. e Mobil. Escritório	14 894,42 €	13 653,92 €	1 240,50 €	8,3%
Movex, Vendap	Contentores	12 829,11 €	12 829,11 €	0,00 €	0,0%
Tecnibuild	Gruísta	32 610,21 €	15 916,57 €	16 693,64 €	51,2%
Tecnibuild	Mão de Obra Técnica	408 199,99 €	328 056,69 €	80 143,30 €	19,6%
Astrolimpa	Limpeza	2 315,90 €	2 294,76 €	21,14 €	0,9%
Manhã Verdadeira	Segurança	16 800,00 €	14 000,00 €	2 800,00 €	16,7%
Sepri	Tec Segurança	8 803,54 €	9 098,48 €	-294,94 €	-3,4%
ECB	Empilhador	1 700,00 €	650,00 €	1 050,00 €	61,8%
Smartboard	Fornecimentos	6 356,27 €	6 356,27 €	0,00 €	0,0%
	Água, luz, internet	16 025,67 €	16 025,67 €	0,00 €	0,0%
Câmara	Licenças	34 357,85 €	34 357,85 €	0,00 €	0,0%
Águas do Porto	Licenças	18 371,00 €	18 371,00 €	0,00 €	0,0%
	Limpeza final	11 760,00 €	- €	11 760,00 €	100,0%
Polícia Municipal	Policiamento	192,92 €	192,92 €	0,00 €	0,0%
		647 007,96 €	**523 614,48 €**	**123 393,48 €**	**19,07%**

Figura 5.17 - Controlo de Saldos de Custos Indiretos

Trabalhos	Valor de Adjudicação	**Total Autos**	**Controlo [€]**	**Controlo [%]**
Todos fornec.	451 855,24 €	401 008,58 €	50 846,66 €	11,25%
Dekton	93 486,19 €	71 769,01 €	21 717,18 €	23,23%
Soleiras lojas	13 465,39 €	10 309,08 €	3 156,31 €	23,44%
Soleiras Apart.	2 498,17 €	2 003,20 €	494,97 €	19,81%
	561 304,99 €	**485 089,87 €**	**76 215,12 €**	**13,58%**

Figura 5.18 - Controlo de Saldos de Materiais

Tipo de Custos	Valor de Adjudicação	Total Autos	Controlo [€]	Controlo [%]
Subempreiteiros	5 344 906,22 €	3 546 274,63 €	1 798 631,59 €	33,65%
Mão de Obra	506 320,98 €	378 425,35 €	127 895,63 €	25,26%
Materiais	561 304,99 €	485 089,87 €	76 215,12 €	25,26%
Não Previstos	26 201,35 €	24 229,25 €	1 972,10 €	7,53%
Indiretos	647 007,96 €	523 614,48 €	123 393,48 €	19,07%
Total	**7 085 741,50 €**	**4 957 633,58 €**	**2 128 107,92 €**	**30,03%**

Figura 5.20 - Controlo Geral de Saldos

As figuras 5.14 a 5.19 representam o controlo geral de saldos referidos a fim de maio de 2021.

Das tabelas acima conclui-se que dos 7.085.741,50 euros adjudicados, já foram faturados 4.957.633,58 euros (Total Autos) e falta faturar o restante. Como os autos refletem o trabalho realizado, pode dizer-se ainda que faltam realizar 30% da obra.

5.5.4. Análise Gráfica

Com os valores totais dos autos mensais, calculam-se os valores acumulados dos diferentes tipos de custos, sendo que o somatório destes dá o Custo Real Mensal que é o custo total dos trabalhos. Este processo é o que está representado na Figura 5.20 em forma de Tabela e na Figura 5.21 em forma de gráfico. O saldo é a diferença entre o Custo Real e o valor total de orçamento (sem o K).

	2020					
	maio	**junho**	**julho**	**agosto**	**setembro**	**outubro**
Acumulado Sub.	10 708,10 €	24 444,36 €	70 165,26 €	183 266,01 €	462 571,13 €	802 977,95 €
Acumulado MO	11 368,62 €	27 905,20 €	53 475,55 €	80 690,78 €	115 440,27 €	157 930,21 €
Acumulado Mat	22 705,71 €	52 840,07 €	83 354,78 €	104 234,88 €	129 913,84 €	188 702,59 €
Acumulado N.P	731,60 €	1 435,50 €	2 016,75 €	7 662,85 €	13 250,44 €	14 305,58 €
Acumulado Ind.	7 529,88 €	11 862,11 €	41 341,43 €	126 333,13 €	158 747,28 €	256 959,51 €
Custo Real	**53 043,91 €**	**118 487,24 €**	**250 353,77 €**	**502 187,65 €**	**879 922,96 €**	**1 420 875,84 €**
Saldo	**7 313 246,52 €**	**7 247 803,19 €**	**7 115 936,66 €**	**6 864 102,78 €**	**6 486 367,47 €**	**5 945 414,59 €**
	2020		**2021**			
	novembro	**dezembro**	**janeiro**	**fevereiro**	**março**	**abril**
Acumulado Sub.	1 191 694,01 €	1 474 927,16 €	2 014 567,60 €	2 510 539,67 €	2 962 869,81 €	3 546 274,63 €
Acumulado MO	198 848,09 €	228 736,48 €	261 710,48 €	302 829,03 €	343 092,89 €	378 425,35 €
Acumulado Mat	241 991,22 €	297 022,41 €	327 209,99 €	386 007,69 €	431 489,52 €	485 089,87 €
Acumulado N.P	16 136,31 €	16 136,31 €	18 249,38 €	19 912,38 €	21 120,58 €	24 229,25 €
Acumulado Ind.	320 168,02 €	365 955,77 €	423 736,55 €	466 213,93 €	510 728,36 €	523 266,89 €
Custo Real	**1 968 837,64 €**	**2 382 778,12 €**	**3 045 474,00 €**	**3 685 502,70 €**	**4 269 301,16 €**	**4 957 285,99 €**
Saldo	**5 397 452,78 €**	**4 983 512,30 €**	**4 320 816,43 €**	**3 680 787,73 €**	**3 096 989,27 €**	**2 409 004,44 €**

Figura 5.20 - Valores Totais de Custos Acumulados Mensalmente

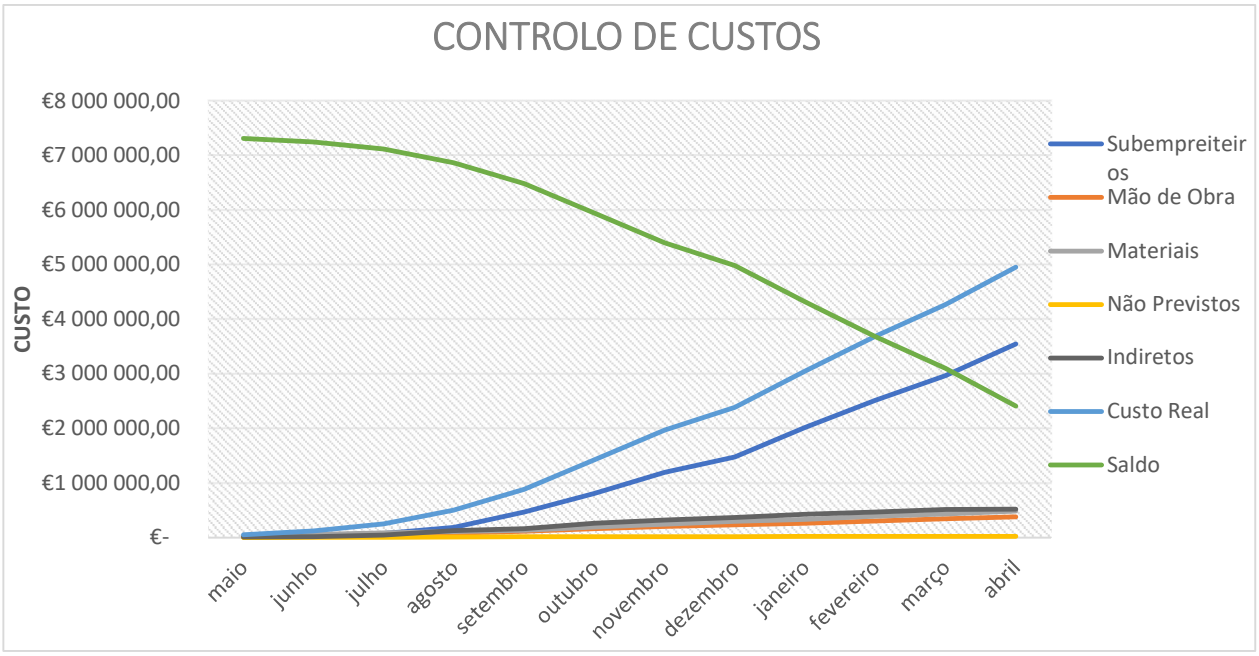


Figura 5.21 – Gráfico de Valores de Custos Acumulados Mensalmente

Da análise do gráfico, analisa-se a evolução dos custos que provocam a inerente redução do saldo. É ainda possível analisar o peso dos diferentes tipos de custos, onde os subempreiteiros representam 71,5% dos custos, os indiretos 10,5%, os materiais 10% cada, e ainda o de mão de obra com 7,5% de importância, e os não previstos 0,5%.

		2020					
		maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro
Real	Valor Planeado	55 144,10 €	123 178,56 €	260 266,14 €	522 070,99 €	914 762,14 €	1 477 133,21 €
	Valor Real	53 043,91 €	118 487,24 €	250 353,77 €	502 187,65 €	879 922,96 €	1 420 875,84 €
	Valor Ganho	- €	- €	272 490,02 €	613 968,86 €	1 028 171,57 €	1 540 689,91 €

		2020		2021			
		novembro	dezembro	janeiro	fevereiro	março	abril
Real	Valor Planeado	2 046 790,71 €	2 477 120,52 €	3 166 054,81 €	3 831 424,45 €	4 438 337,51 €	5 153 562,03 €
	Valor Real	1 968 837,64 €	2 382 778,12 €	3 045 474,00 €	3 685 502,70 €	4 269 301,16 €	4 957 285,99 €
	Valor Ganho	2 169 669,95 €	2 621 901,87 €	3 270 416,54 €	3 975 172,01 €	4 678 173,34 €	5 478 615,68 €

		2021				
		maio	junho	julho	agosto	setembro
Estimativa	Planeado	5 617 054,56 €	6 080 547,10 €	6 544 039,64 €	7 007 532,18 €	7 366 290,43 €
	Real	5 403 126,18 €	5 848 966,37 €	6 294 806,56 €	6 740 646,74 €	7 085 741,50 €
	Ganho	6 057 074,09 €	6 635 532,49 €	7 213 990,90 €	7 792 449,31 €	8 196 547,69 €

Figura 5.22 - Valores para Análise de Valor Agregado

Recordando no ponto 5.5.1, para os valores da análise de valor agregado, o Valor Planeado é o produto entre o valor de Orçamento (sem o K) e a percentagem de trabalho efetuado, o Valor Real é igual ao Custo Real, e o Valor Ganho é o valor cobrado no auto mensal do dono de obra (contando assim já com o K).

Nos meses de maio e junho, o valor ganho é zero, porque embora já estivessem a decorrer tarefas da fase de acabamentos (que é a fase em análise), só se começou a cobrar ao dono de obra esses trabalhos a partir de julho.

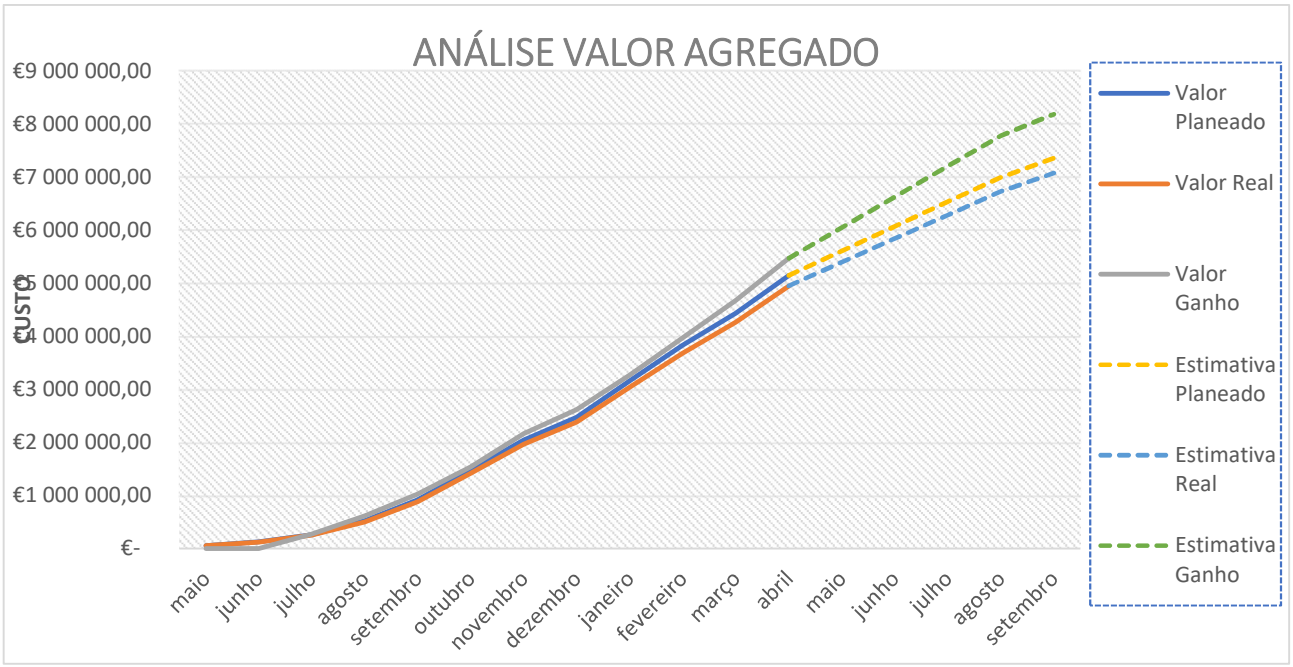


Figura 5.23 - Gráfico de Análise de Valor Agregado

As ilações a retirar sobre a tendência do gráfico são um afastar do valor ganho dos valores reais e planeados e que se devem manter até ao fecho do projeto, embora que possa existir imprevistos que possam provocar algum impacto negativo, o valor ganho será sempre superior ao planeado e ao real. O valor real poderá aproximar-se do planeado fruto de eventuais imprevistos, sendo que não o deve ultrapassar, o que significa que não ocorreram derrapagens gerais ao nível dos custos, o que significa que não ocorreram derrapagens gerais importantes nesta obra, ao nível dos custos.

6
CONCLUSÃO

6.1. CONCLUSÕES FINAIS

Esta dissertação foi desenvolvida num contexto real de empresa e obra, na função de adjunto de Diretor de obra, onde o objetivo desta passaria por contribuir para uma gestão mais eficiente e rentável dos recursos produtivos.

A motivação deve-se ao estado atual do setor da construção. Este atravessa um momento de crescimento (maior volume de trabalhos) e de grande inflação de preços devido à falta de mão de obra, especialmente a qualificada, e agravado ultimamente pela escassez de materiais provocada pela situação pandémica.

Com o paradigma atual, apraz ao autor contribuir para o aumento de eficiência e de rentabilidade da gestão de recursos produtivos. A contribuição do autor é feita através da identificação de aspetos onde é possível serem efetuadas mudanças ligeiras que contribuirão para uma constante melhoria do processo.

Na dissertação, a gestão dos recursos produtivos, em especial a gestão de subempreitadas, foi sempre apresentada de um modo global, na perspetiva de interesse do empreiteiro geral, alertando para a importância da colaboração com os subempreiteiros como parceiros de negócio com objetivos em comum, pelo menos ao nível do sucesso económico e do cumprimento de prazos (muitas vezes não é assim, mas deveria ser…).

A gestão de subempreitadas engloba o controlo de prazos, de produtividade, e de custos. O controlo envolve sempre uma estimativa inicial, que serve de apoio à monitorização ao longo do desenvolvimento dos trabalhos para deteção de possíveis desvios do plano base, e para que no fim seja feito o balanço final.

As ilações a retirar desta dissertação partem de propostas do estado atual da arte e cuja eficácia foi comprovada com a aplicação das mesmas no contexto prático em estudo.

No estado da arte, a Indústria da Construção em Portugal é caracterizada por uma estrutura produtiva feita com recurso quase exclusivo a subempreiteiros, contratados pelos empreiteiros gerais, em que muitos destes são empresas de pequena dimensão. A contratação e seleção destes por parte do empreiteiro geral deve por isso ser criteriosa, recorrendo a indicadores que caracterizem a capacidade técnica, a especialização, a inovação, o custo e a cooperação, entre outros.

Apela-se também à criação de alianças estratégicas, com base na confiança, compromisso, comunicação, cooperação, desempenho e processos construtivos, uma vez que empreiteiro geral e parceiros partilham objetivos comuns.

A produtividade, que é a eficiência de converter recursos em quantidades de trabalho, é influenciada pelo conteúdo do trabalho e pelo contexto do trabalho. A mesma deve ser avaliada para a elaboração do planeamento e para controlo do mesmo. O planeamento pode e deve ser de vários tipos em função da fase do ciclo

construtivo em que o mesmo é elaborado, e da finalidade para a qual o mesmo é feito, sendo que em função disso é elaborado por autores diferentes com acesso a diferentes informações.

Ainda no estado da arte, dissertou-se sobre o controlo de custos em contexto de obra, onde este deve ser feito com base no orçamento e no mapa de produção para comparar o estimado com o real. Também, neste âmbito dos custos, importa avaliar e analisar soluções técnico-económicas com base em critérios funcionais e económicos que permitam a seleção das melhores soluções. Este controlo engloba ainda, o controlo de quebras e desperdícios onde, com recurso à comparação entre o previsto e o real, conseguem detetar-se desvios e apurar as causas dos mesmos.

Na aplicação destes pressupostos, confirmou-se a importância da definição de um plano de trabalhos em conjunto e em cooperação com os subempreiteiros, incluindo a definição das equipas que estes devem ser capazes de colocar em obra e os respetivos períodos de entrada e saída da obra. A faturação mensal destes deve corresponder ao trabalho realizado nesse mês para que seja possível avaliar de forma criteriosa o desempenho destes, encontrando-se assim possíveis derrapagens, tanto de prazos como de custos, sendo que estas a acontecerem são prejudiciais a ambas as partes.

O empreiteiro geral deve colaborar e auxiliar na identificação das causas e no encontrar soluções para os problemas de dificuldade de mobilização de meios por parte dos subempreiteiros e também de desvios nas produtividades das equipas, pois derrapagens temporais provocam atrasos na obra, enquanto as de custos podem levar a que os subempreiteiros abandonem a obra para não perderem mais dinheiro dada a vulnerabilidade de muitos destes.

No Controlo de Prazos foi comprovada a importância dos diferentes tipos de planeamentos, assim como do balizamento destes. Neste aspeto é também necessário o controlo da produtividade para aferir o cumprimento e a qualidade do planeamento, e assim detetar possíveis problemas neste, que causem desvios temporais que o planeamento previsto não contemplou.

O Controlo da Produtividade permitiu concluir que, nas tarefas realizadas com o apoio de ferramentas e utensílios ligeiros, os índices de produtividade aumentam significativamente, devendo assim o empreiteiro geral apoiar os subempreiteiros nestas inovações. Por outro lado, foi possível perceber as causas de baixa produtividade normalmente relacionadas com a falta de mão de obra disponível (casos em que o subempreiteiro não teve capacidade de colocar a equipa prevista em obra), também por uma falta de padronização de processos, e nalguns casos específicos insuficiência de mão de obra qualificada para determinados trabalhos.

Ainda neste ponto, quando ocorrem problemas em subempreitadas que conduzem a derrapagens temporais, o empreiteiro geral após auxiliar a encontrar soluções, deve reprogramar e definir as novas datas a cumprir, sempre de comum acordo com os subempreiteiros.

O Controlo de Custos parte do orçamento base que não deve ser ultrapassado no momento da adjudicação dos trabalhos. Após a adjudicação, o valor previsto para esta deve ser controlado para avaliação do desempenho e para comparar o real com o estimado. Nas tarefas realizadas por tarefeiros (normalmente só fornecem mão de obra), onde existem outros recursos envolvidos ao encargo do empreiteiro geral, deve fazer-se uma estimativa de todos os custos inerentes à tarefa, que não devem ultrapassar o valor previsto no orçamento, posteriormente, devem ser controladas as quantidades em obra para o balanço final, e para no decorrer dos trabalhos serem detetados possíveis problemas relacionados com produtividades, neste caso de materiais, nomeadamente excesso de desperdícios.

Ainda no Controlo de Custos, após ser feito o controlo individual por subempreitadas e tarefas, importa também que seja feito um controlo global de todos os custos, previstos ou não previstos, e com isso determinar o estado global do projeto e respetivos desvios. Este controlo é complementado com análises gráficas onde são

analisadas mais facilmente as tendências do projeto, sendo que estas englobam previsões do desempenho até ao final da obra.

Em conclusão, foram cumpridos os objetivos estabelecidos para esta dissertação ao contribuir-se com sugestões para a melhoria do processo de Gestão de Subempreitadas, e ressalvando-se a importância, cada vez maior, dos empreiteiros gerais estabelecerem alianças estratégicas com os subempreiteiros, ajudando-os e motivando-os a inovar e a melhorar, sendo que com isso estarão a contribuir para um aumento generalizado da eficiência do setor produtivo da construção.

6.2. DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Esta dissertação permite a perceção da importância da realização de dissertações em contexto real de obra para que a ciência tenha uma caracterização real e atual da Indústria da Construção através de exemplos concretos de cada empresa demonstrando-se assim a importância da realização de mais estudos similares a este.

As empresas têm sempre mecanismos e procedimentos próprios que podem futuramente servir de formação, treino e base de raciocínio para os técnicos que se dedicam à direção e gestão de obras na ótica dos empreiteiros gerais, nomeadamente e com maior destaque para os engenheiros civis, os proprietários, os administradores e os diretores das empresas.

Na perspetiva das empresas acolhedoras, é sempre uma oportunidade para incrementar e testar novas ideias que podem resultar em aumentos de eficiência e consequente melhoria dos processos existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kenley, R., *Productivity improvement in the construction process.* Construction Management and Economics, 2014. **32**: p. 489-497.
2. Araújo, M.M.S.B.d.B.e.L.O.C.d., *Desafios para o Aumento de Produtividade na Indústria da Construção Habitacional.* Revista Conjuntura da Construção, 2014. **Volume 12 N.1**.
3. Malisiovas, A., *Construction Productivity: From measurement to improvement*, in *PM-05 - Advancing Project Management for the 21st Century "Concepts, Tools & Techniques for Managing Successful Projects"*. 2010: Heraklion, Crete, Greece.
4. Rui Oliveira, H.d.S.e.J.L., *Sistema de Apoio à Gestão na Reabilitação de Edifícios*. 2021, Coimbra.
5. Institute, P.M., *A guide to the project management body of konwledge (PMBOK Guide)*. Sixth ed. 2017.
6. McCaffer, F.H.a.R., *Modern Construction Management*. Wiley-Blackwell ed. 2013, Oxford.
7. Faria, J.A., *Gestão de Obras e Segurança*. 2014, Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
8. Lew Yoke-Lian, S.H., R. Muniandy e Law Teik-Hua, *Review of Subcontracting Practice in Construction Industry.* IACSIT International Journal of Engineering and Technolog, 2012. **Vol. 4, No. 4**: p. 442.
9. Oluwaseyi Modupe Ajayi, A.A., Fidelis Achi, Olubunmi Johnson *Criteria for selection of subcontractors and suppliers in a building project in Lagos state, Nigeria.* 2010.
10. Sevilay Demirkesen, H.G.B., *Subcontractor Selection with Choosing-By-Advantages (CBA) Method.* IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 2019. **471**.
11. Tan, A.H.F.Y.Y.L.a.J.S.H., *Relative Importance of Subcontractor Selection Criteria: Evidence from Singapore.* JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT, 2009.
12. República, A.d., *Lei n.º41/2015*. 2015, Diário da República, 1.ª série.
13. Ministério do Trabalho, M.d.S.S.e.d., *Decreto-Lei n.º273/2003*. 2003, Diário da República - I SÉRIE-A.
14. PATRICK J. McCORD, M.a.D.E.G., PH.D., *Factors that Most Affect Relationships with General Contractors on Commercial Construction Projects: Pacific Northwest Subcontractor Perspectives.* International Journal of Construction Education and Research.
15. Ar. Adedayo J . Adeyekun, C.R., AIIA, Ph.D, *An Assessment of Poor Communication between the Contractor and Subcontractor.* International Conference on Architecture and Civil Engineering 2019 2018.
16. HAMPSON, T.L.K.K.D., *STRATEGIC ALLIANCES BETWEEN CONTRACTORS AND SUBCONTRACTORS - A TENDER EVALUATION CRITERION FOR THE PUBLIC WORKS SECTOR.* School of Engineering, Griffith University, 1997.
17. Ferreira, C.D.d.S., *Produtividade na indústria da construção - Conceitos e Especificidades*, in *Faculdade de Engenharia*. 2017, Universidade do Porto: Porto.
18. Ramos, A.N., *Produtividade - Manual Pedagógico PRONACI*. 2003: Associação Empresarial de Portugal - Câmara de Comércio e Indústria.
19. Silva, P.T.A., *Aumento da Produtividade de Tarefas de Construção Através de Ferramentas*, in *Departamento de Engenharia Civil*. 2017, Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto.
20. Martins, M.L.M, *Avaliação da produtividade na construção no Brasil - o modelo de estratificação*, in *Faculdade de Engenharia*. 2013, Universidade do Porto: Porto.
21. Santos, M.C.d., *Problemas relacionados com a noção de Produtividade.* Análise Social - Revista do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, 1966. **Volume IV**.
22. Sakarcan, H.R.T.a.A.S., *Forecasting Labour Productivity Using Factor Model.* American Society of Civil Engineers, 1994. **Vol. 120, No. 1**: p. 228-239.
23. Kristo Mela, T.T., Markku Heinisuo, *Comparative study of multiple criteria decision making methods for building design.* Advanced Engineering Informatics. **26**: p. 716-726.
24. Ricardo Mateus, L.B., *Avaliação da sustentabilidade da construção: desenvolvimento de uma metodologia para a avaliação a sustentabilidade de soluções construtivas*, in *CONGRESSO SOBRE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*. 2004: Leça da Palmeira, Portugal.
25. A. A. Gulghane, P.P.V.K., *Management for Construction Materials and Control of Construction Waste in Construction Industry: A Review.* International Journal of Engineering Research and Applications, 2015. **5**(4): p. 59-64.
26. L. Muhwezi, L.M.C.a.N.M.L., *An investigation into Materials Wastes on Building Construction Projects in Kampala-Uganda.* Scholarly Journal of Engineering Research 2012. **1**(1): p. 11-18.

27. Al-Zubaidy, T.K.a.A., *Major factors contributing to the construction waste generation in building projects of Iraq* in *MATEC Web Conf. The 3rd International Conference on Buildings, Construction and Environmental Engineering, BCEE3-2017*. 2018, EDP Science.
28. Soares, E., *Tecnibuild junta-se à Legendre para promover Antas Build e outros projetos no país.* Idealista, 2020.
29. Porto, C.M.d., *Plano de Pormenor das Antas*, in *236/2002*. 2002, Diário da República: Diário da República.
30. Pena, H.L., *Cadastro de Edifícios - Influência do Processo de Gestão*, in *Faculdade de Engenharia*. 2017, Universidade do Porto: Porto.
31. Contraven. *Contraven - Soluções Técnicas de Pavimentos*. 2021 27/02/2021]; Available from: https://www.contraven.pt/upload_files/1572949965_catcontravenn1.pdf.
32. CYPE Ingenieros, S.A. *Gerador de Preços, Portugal*. 2021 [cited 2021 05/03/2021]; Available from: http://www.geradordeprecos.info/.

ANEXOS

ANEXO A – PEÇAS DESENHADAS - PROJETO DE ARQUITETURA

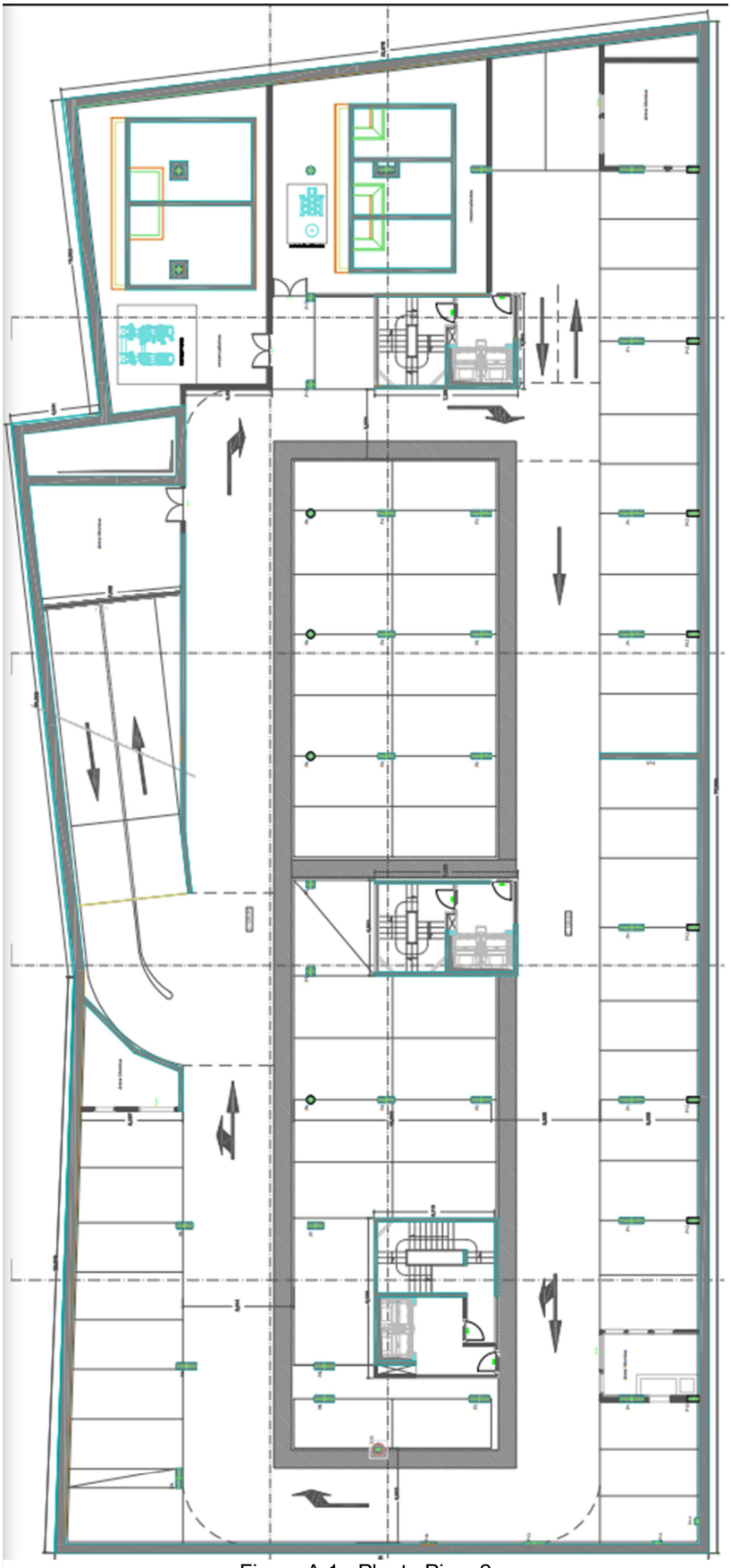


Figura A.1 - Planta Piso -2

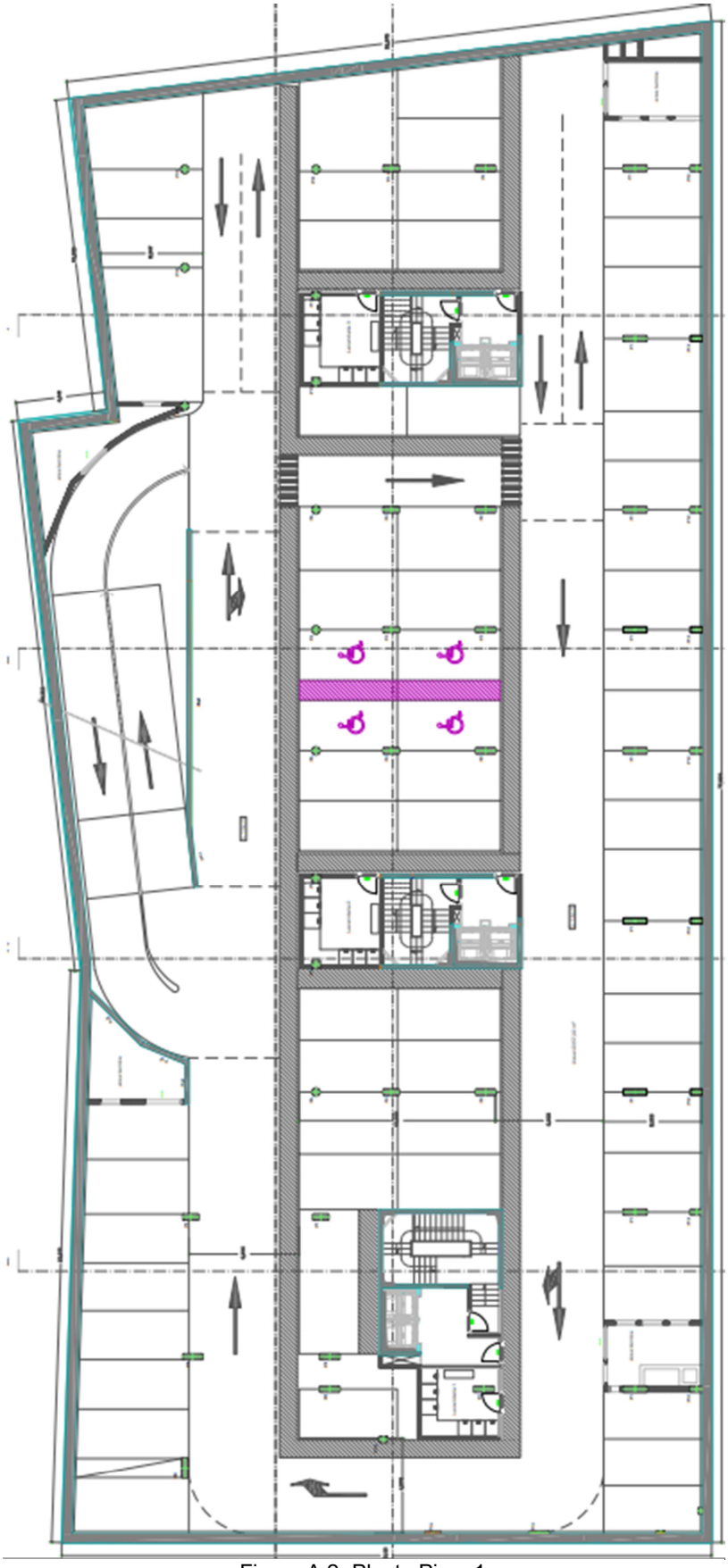


Figura A.2- Planta Piso -1

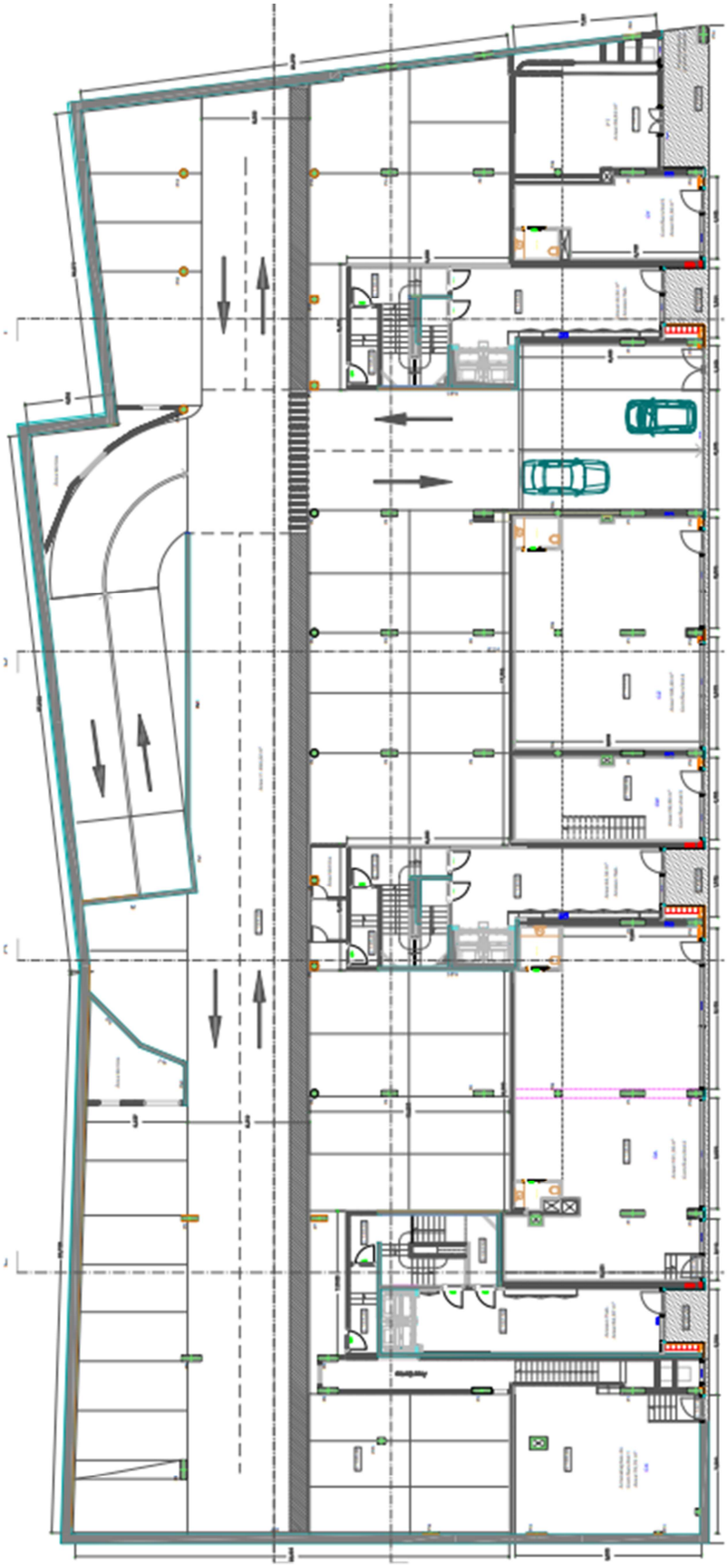


Figura A.3 - Planta Piso 0

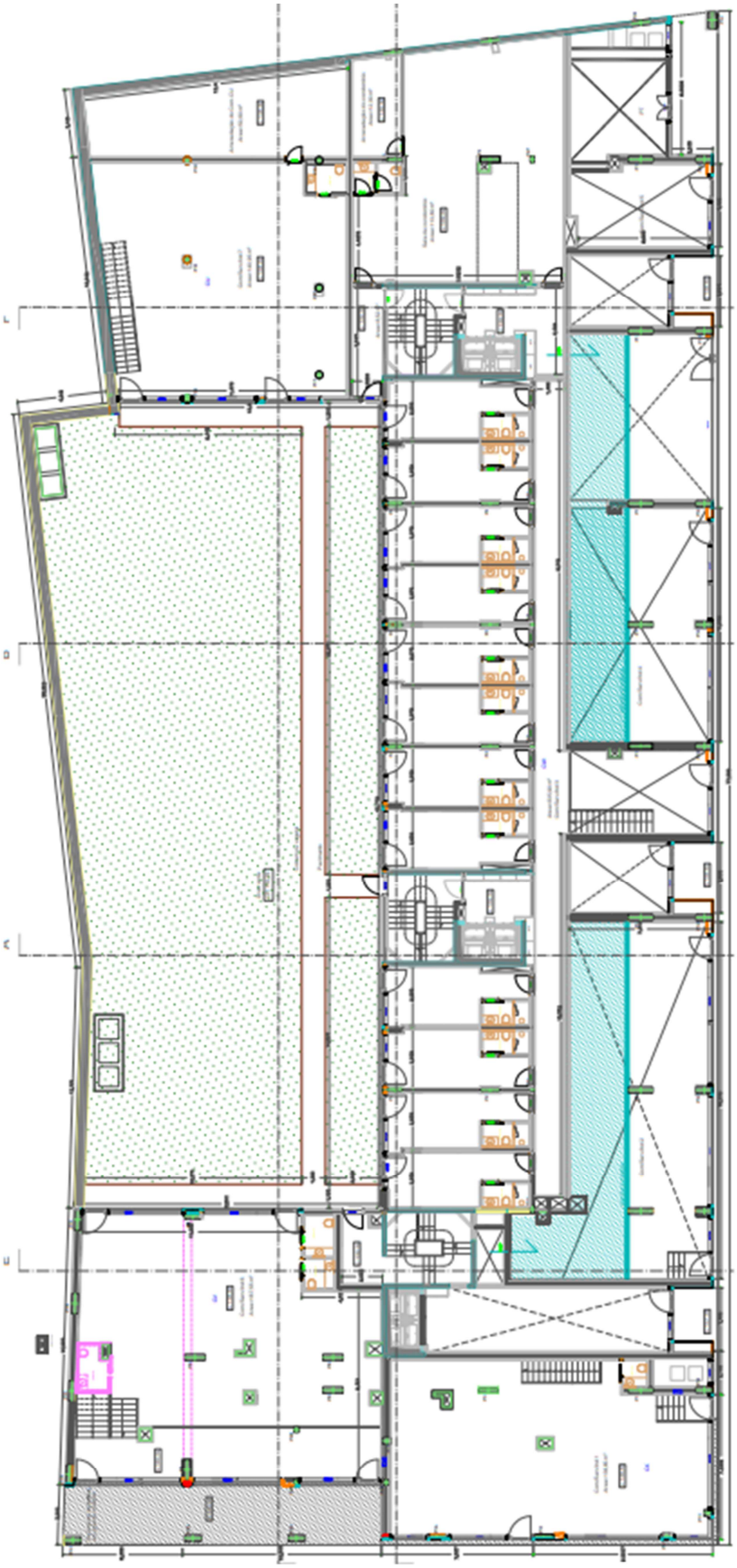


Figura A.4 - Planta Piso 1

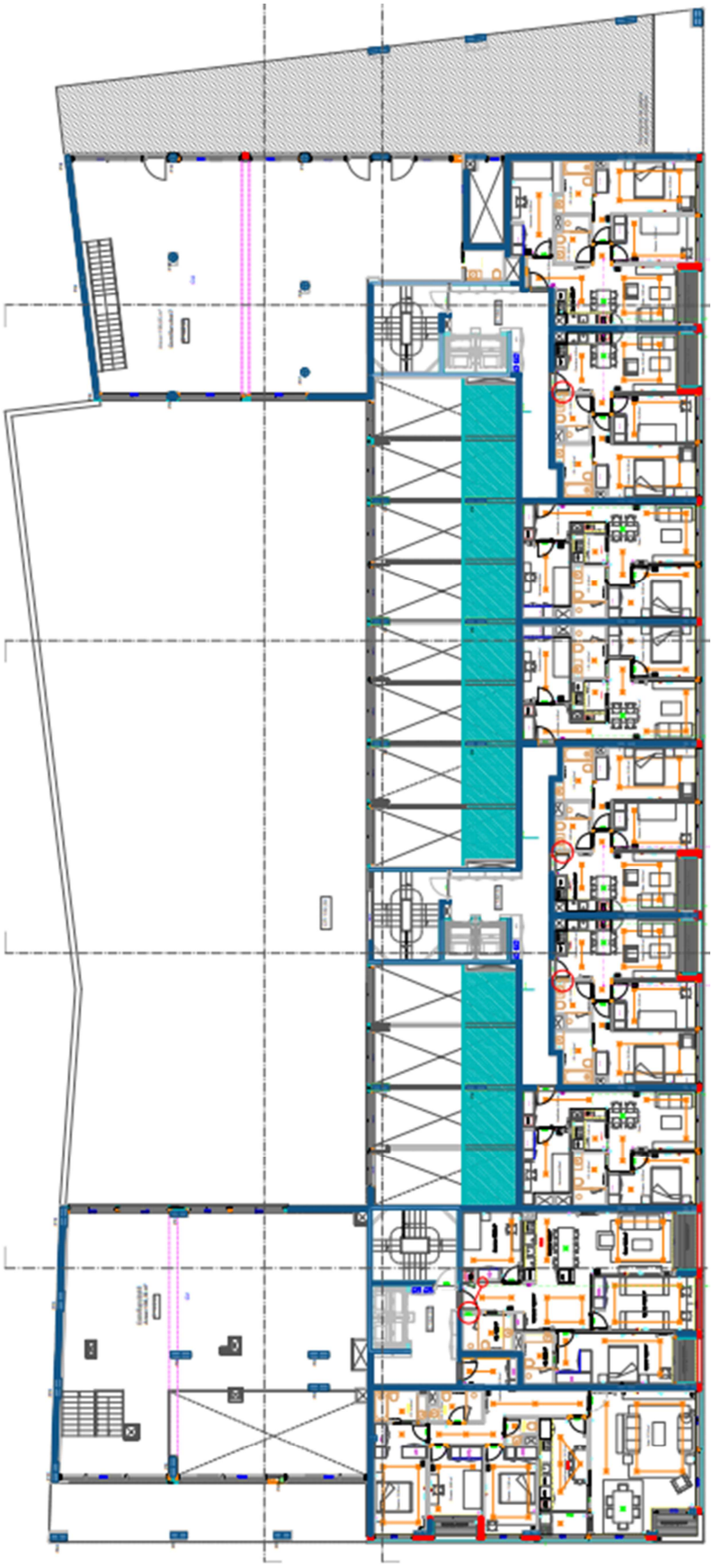


Figura A.5 - Planta Piso 2

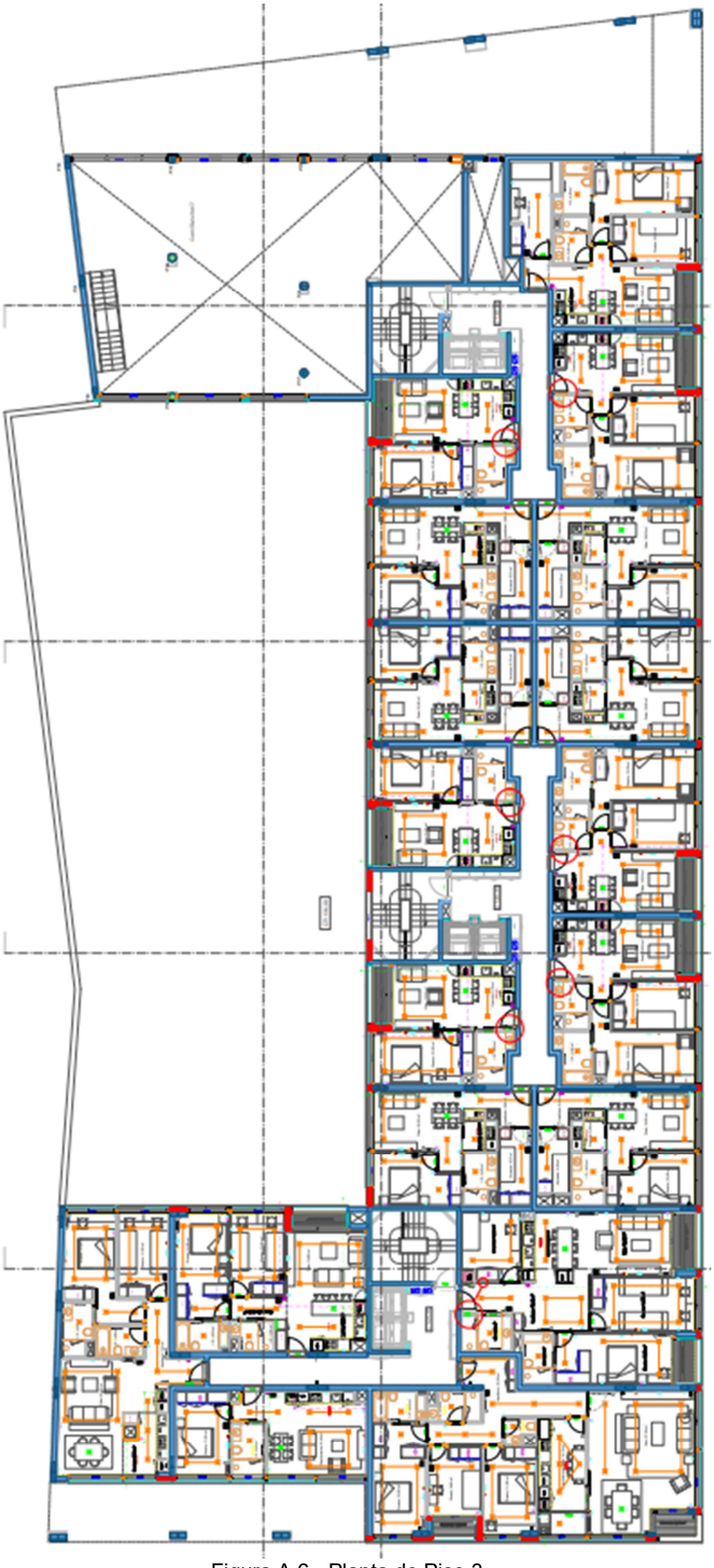


Figura A.6 - Planta do Piso 3

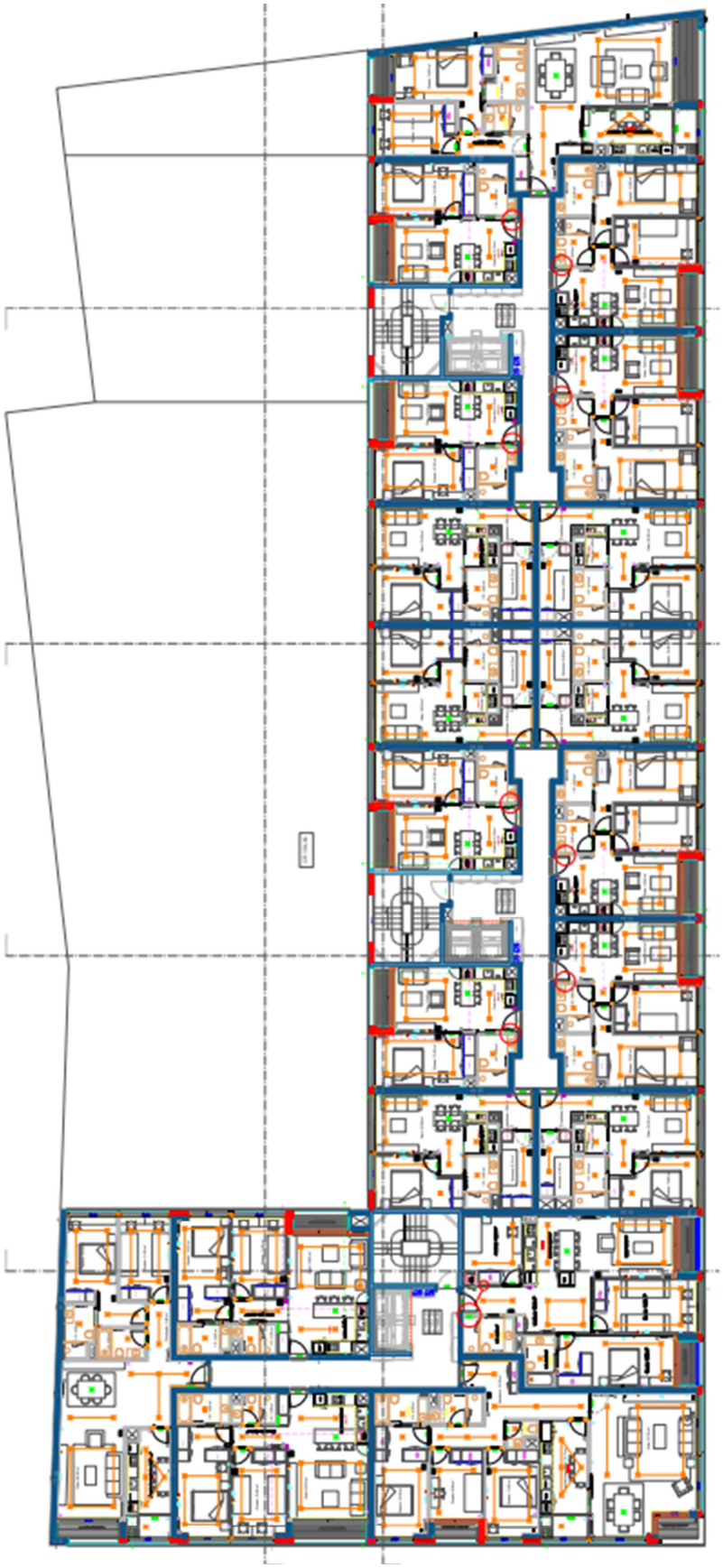


Figura A.7 - Planta Pisos 4,5 e 6

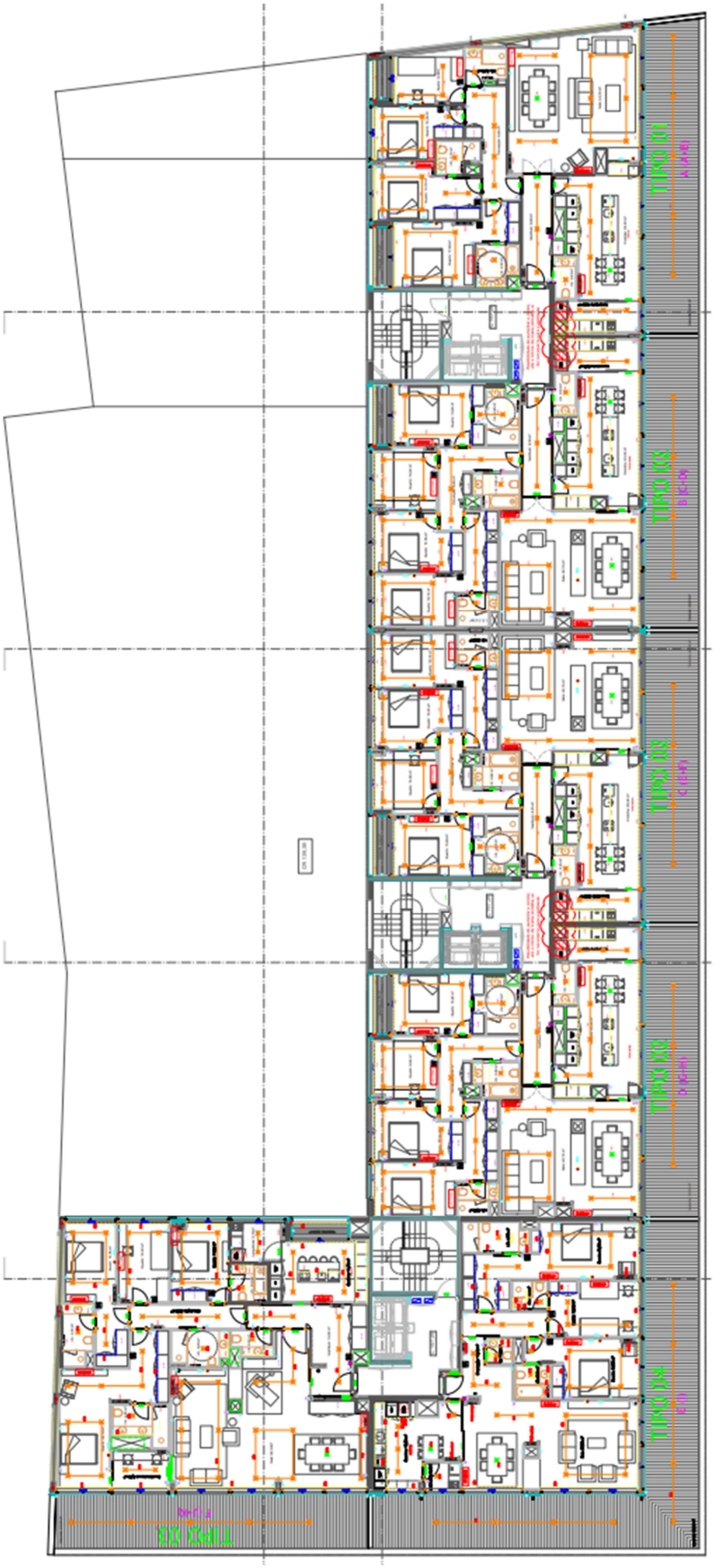


Figura A.8 - Planta Piso 7



Figura A.9 - Planta da Cobertura

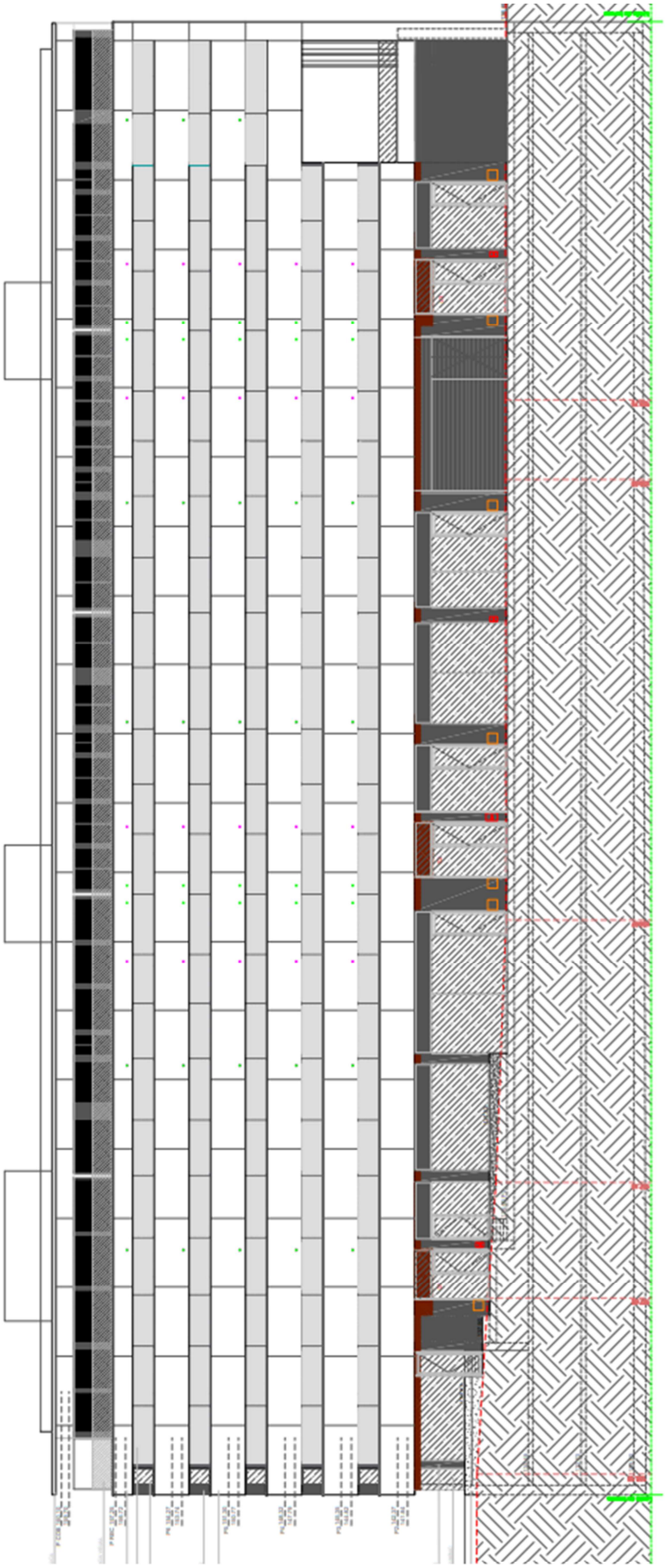


Figura A.10 - Alçado Este

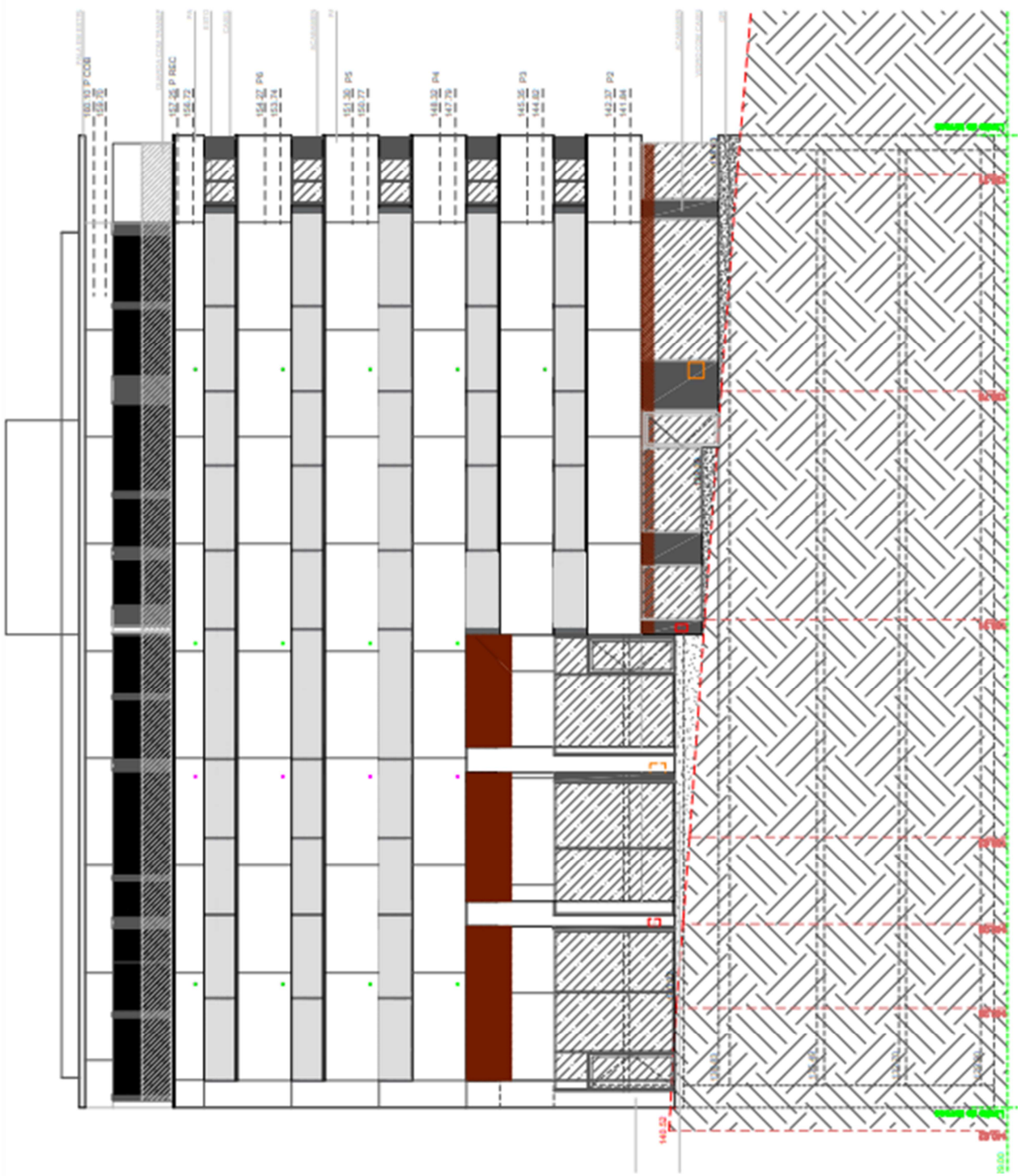


Figura A.11 - Alçado Sul

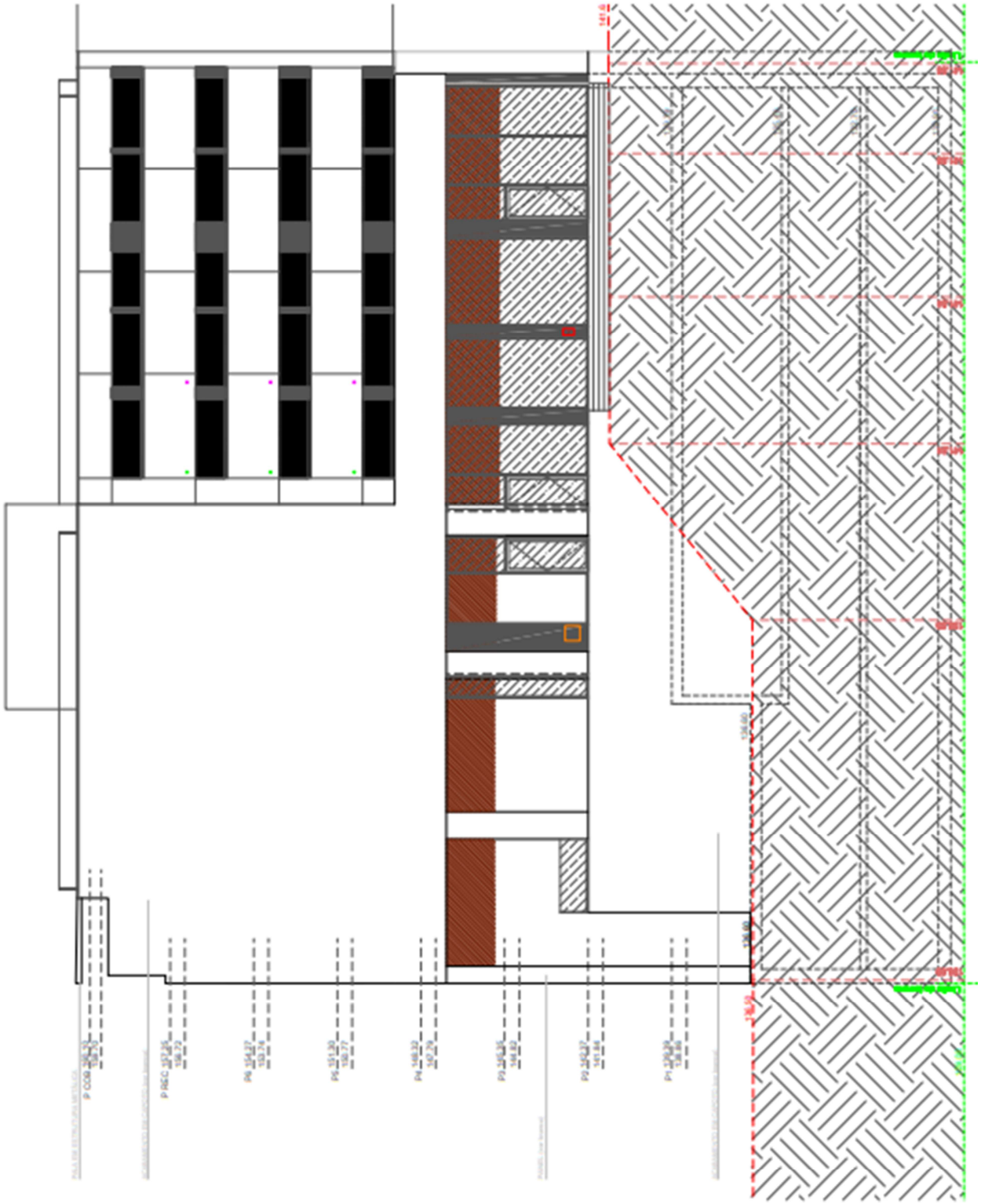


Figura A.12 - Alçado Norte

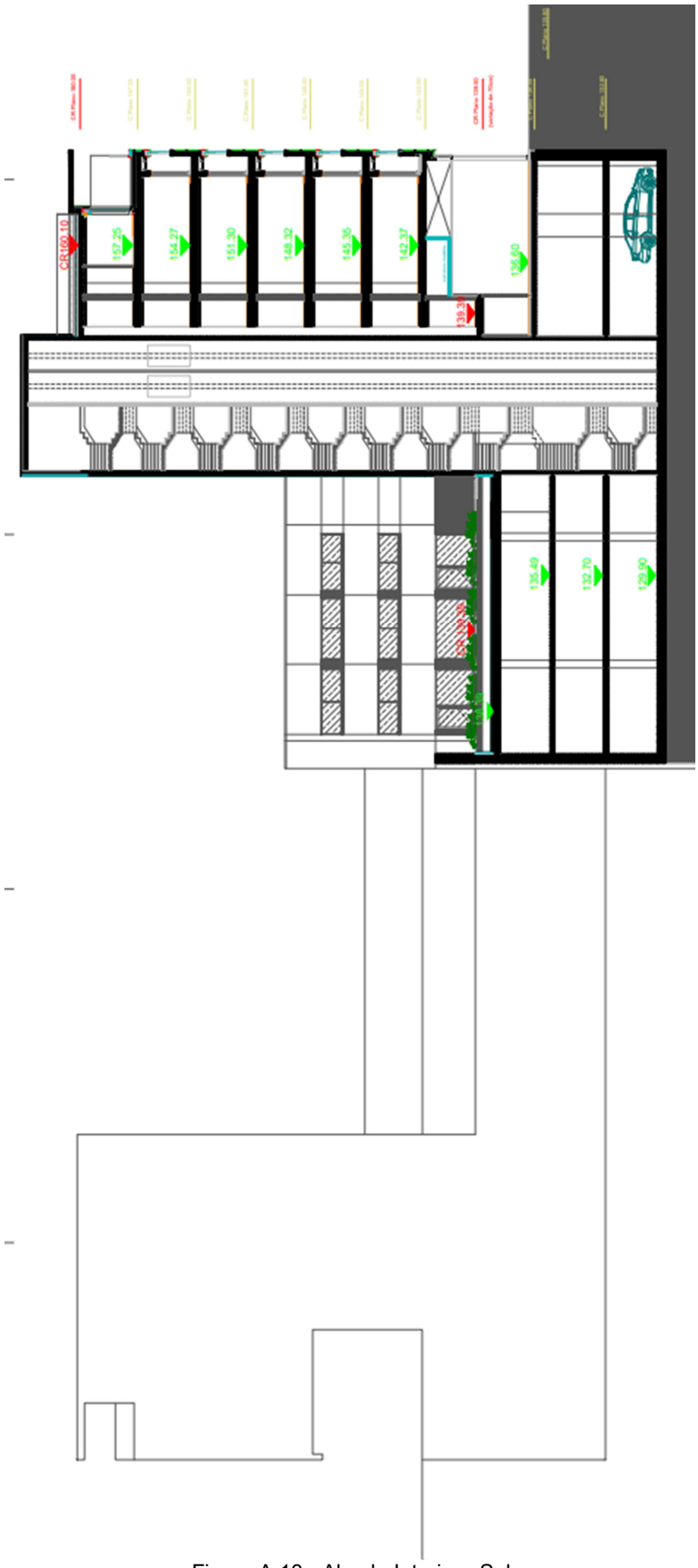


Figura A.13 - Alçado Interior - Sul

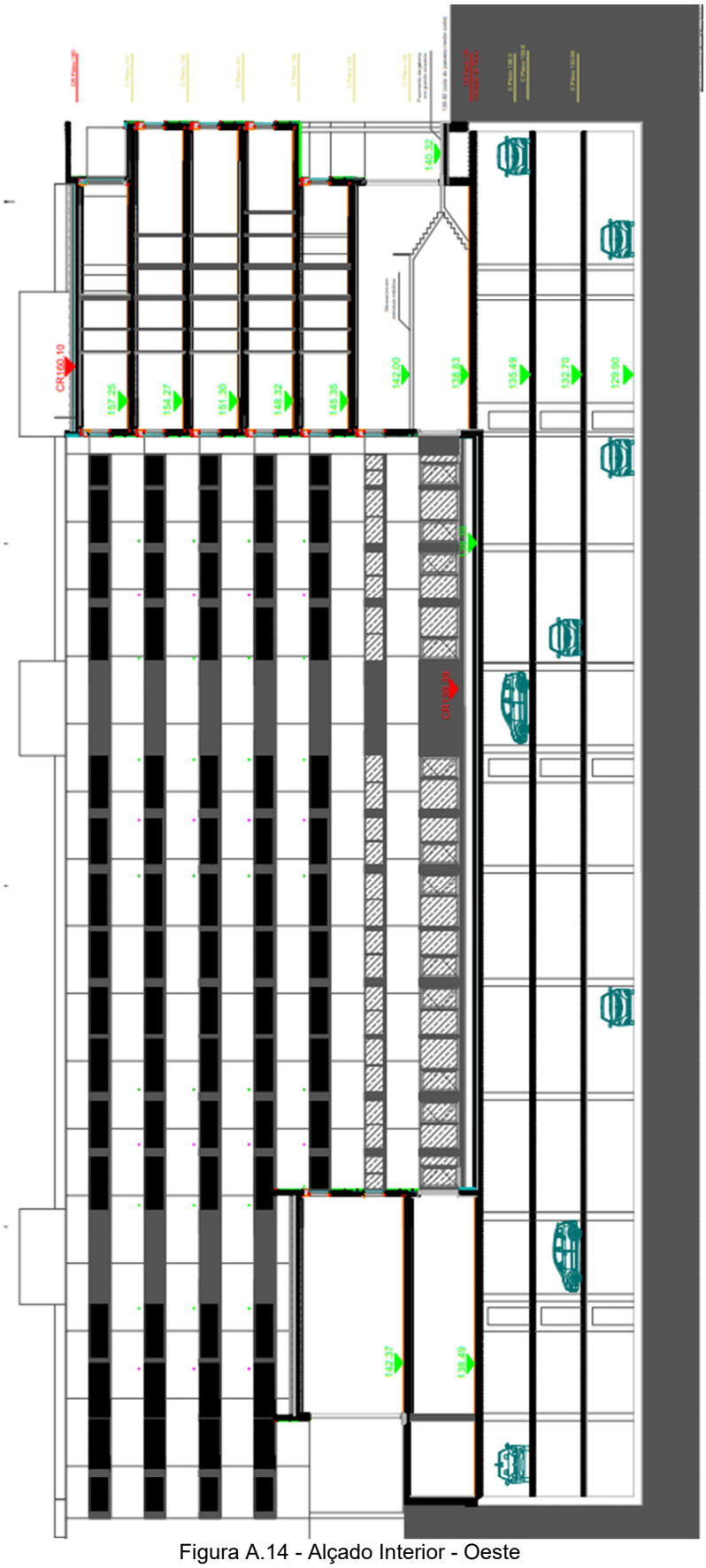


Figura A.14 - Alçado Interior - Oeste

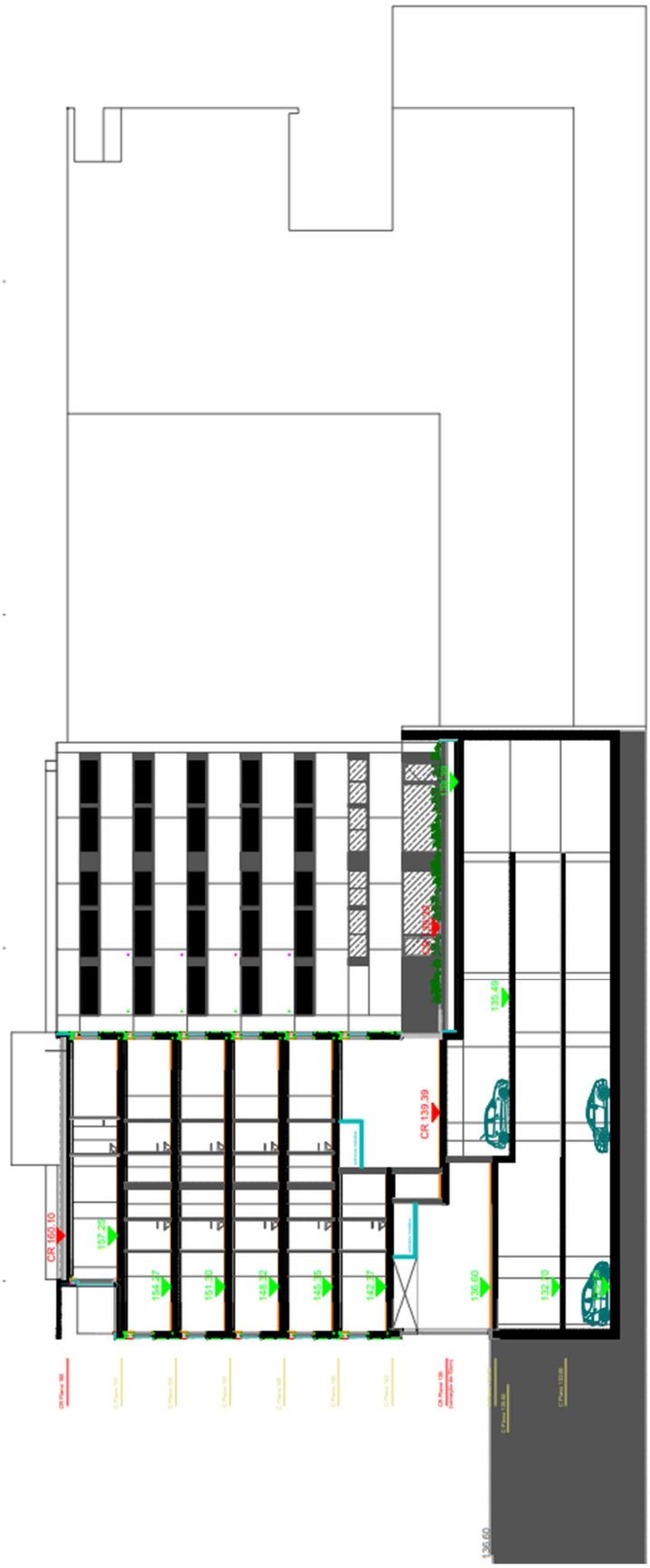
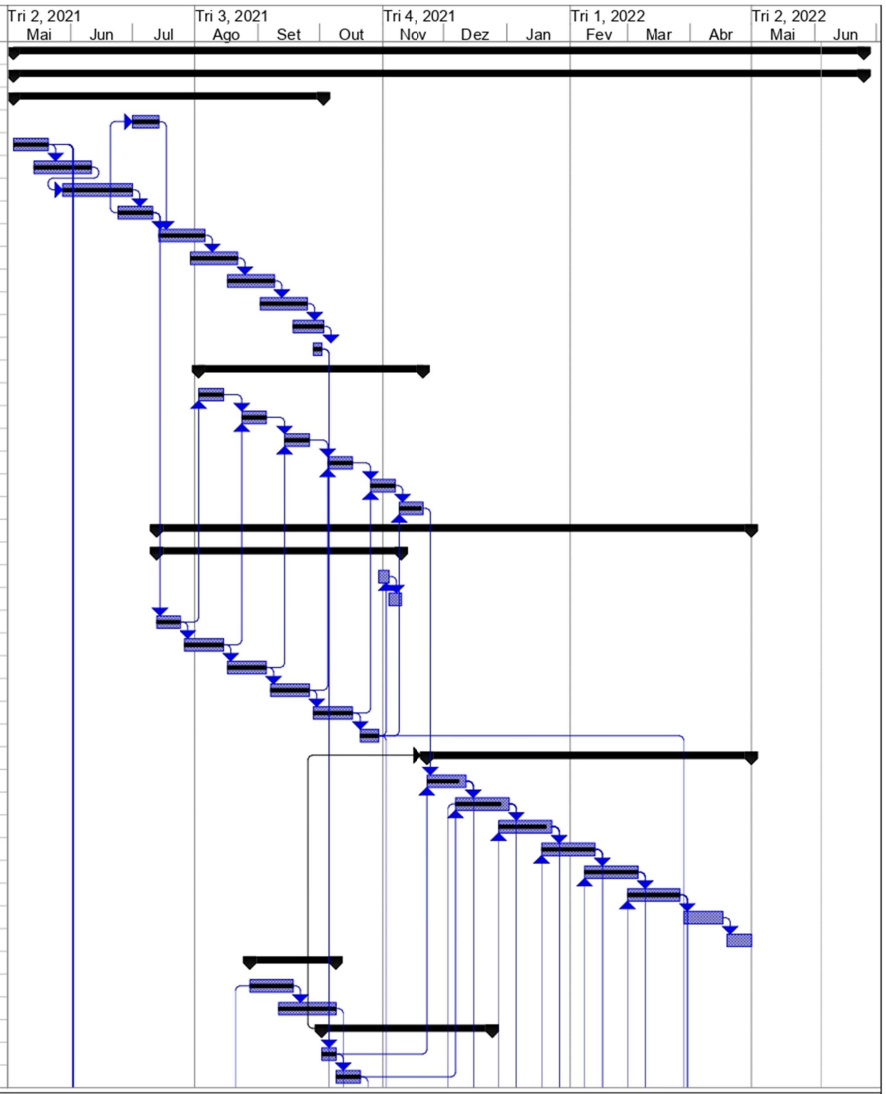


Figura A.15 - Alçado Interior - Norte

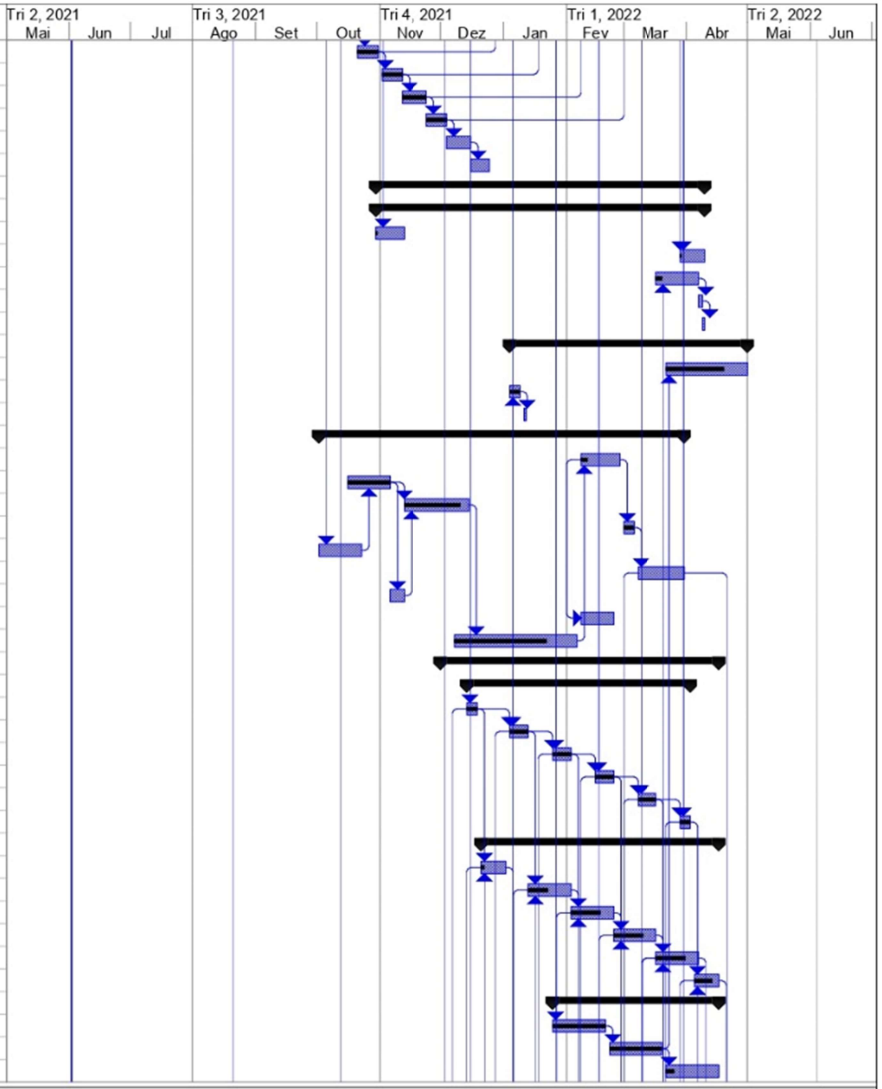
ANEXO B – PLANEAMENTO BASE

ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
1	**ANTASBUILD**	**299 d**	**Seg 04/05/20**	**Qui 24/06/21**
2	**FASE DE ACABAMENTOS**	**299 d**	**Seg 04/05/20**	**Qui 24/06/21**
3	**ALVENARIAS**	**110 d**	**Seg 04/05/20**	**Sex 02/10/20**
4	Piso -2	9 d	Qua 01/07/20	Seg 13/07/20
5	Piso -1	13 d	Seg 04/05/20	Qua 20/05/20
6	Piso 0	20 d	Qui 14/05/20	Qua 10/06/20
7	Piso 1	24 d	Qui 28/05/20	Ter 30/06/20
8	Piso 2 (9 unidades)	13 d	Qua 24/06/20	Sex 10/07/20
9	Piso 3 (18 unidades)	17 d	Ter 14/07/20	Qua 05/08/20
10	Piso 4 (20 unidades)	17 d	Qui 30/07/20	Sex 21/08/20
11	Piso 5 (20 unidades)	17 d	Seg 17/08/20	Ter 08/09/20
12	Piso 6 (20 unidades)	17 d	Qua 02/09/20	Qui 24/09/20
13	Piso 7 (11 unidades)	11 d	Sex 18/09/20	Sex 02/10/20
14	Roof	4 d	Seg 28/09/20	Qui 01/10/20
15	**BETONILHAS**	**80 d**	**Seg 03/08/20**	**Sex 20/11/20**
16	Piso 2 (9 unidades)	10 d	Seg 03/08/20	Sex 14/08/20
17	Piso 3 (18 unidades)	10 d	Seg 24/08/20	Sex 04/09/20
18	Piso 4 (20 unidades)	10 d	Seg 14/09/20	Sex 25/09/20
19	Piso 5 (20 unidades)	10 d	Seg 05/10/20	Sex 16/10/20
20	Piso 6 (20 unidades)	10 d	Seg 26/10/20	Sex 06/11/20
21	Piso 7 (11 unidades)	10 d	Seg 09/11/20	Sex 20/11/20
22	**DIVISORIAS INTERIORES EM GESSO CARTONADO**	**210 d**	**Seg 13/07/20**	**Sex 30/04/21**
23	**1ª Fixação - Estruturar**	**86 d**	**Seg 13/07/20**	**Seg 09/11/20**
24	Piso 0	3 d	Sex 30/10/20	Ter 03/11/20
25	Piso 1	4 d	Qua 04/11/20	Seg 09/11/20
26	Piso 2 (9 unidades)	10 d	Seg 13/07/20	Sex 24/07/20
27	Piso 3 (18 unidades)	15 d	Seg 27/07/20	Sex 14/08/20
28	Piso 4 (20 unidades)	15 d	Seg 17/08/20	Sex 04/09/20
29	Piso 5 (20 unidades)	15 d	Seg 07/09/20	Sex 25/09/20
30	Piso 6 (20 unidades)	15 d	Seg 28/09/20	Sex 16/10/20
31	Piso 7 (11 unidades)	7 d	Qua 21/10/20	Qui 29/10/20
32	**2ª Fixação - Placar**	**115 d**	**Seg 23/11/20**	**Sex 30/04/21**
33	Piso 7 (11 unidades)	15 d	Seg 23/11/20	Sex 11/12/20
34	Piso 6 (20 unidades)	20 d	Seg 07/12/20	Sex 01/01/21
35	Piso 5 (20 unidades)	20 d	Seg 28/12/20	Sex 22/01/21
36	Piso 4 (20 unidades)	20 d	Seg 18/01/21	Sex 12/02/21
37	Piso 3 (18 unidades)	20 d	Seg 08/02/21	Sex 05/03/21
38	Piso 2 (9 unidades)	20 d	Seg 01/03/21	Sex 26/03/21
39	Piso 1	15 d	Seg 29/03/21	Sex 16/04/21
40	Piso 0	10 d	Seg 19/04/21	Sex 30/04/21
41	**IMPERMEABILIZAÇÕES**	**30 d**	**Sex 28/08/20**	**Qui 08/10/20**
42	Piso 7	15 d	Sex 28/08/20	Qui 17/09/20
43	Cobertura	20 d	Sex 11/09/20	Qui 08/10/20
44	**CAIXILHARIAS**	**60 d**	**Sex 02/10/20**	**Qui 24/12/20**
45	Piso 7 (11 unidades)	5 d	Sex 02/10/20	Qui 08/10/20
46	Piso 6 (20 unidades)	8 d	Sex 09/10/20	Ter 20/10/20

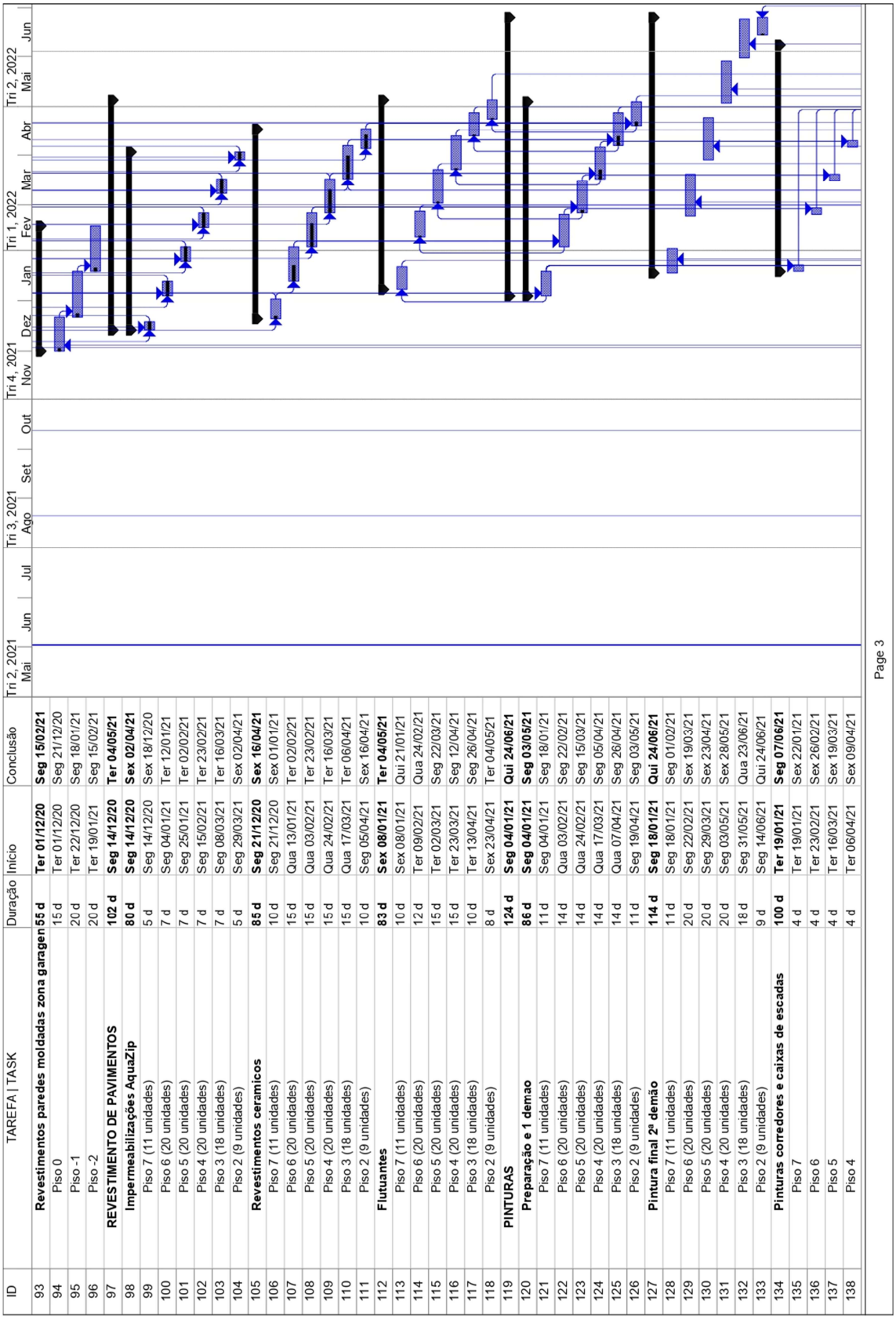


Page 1

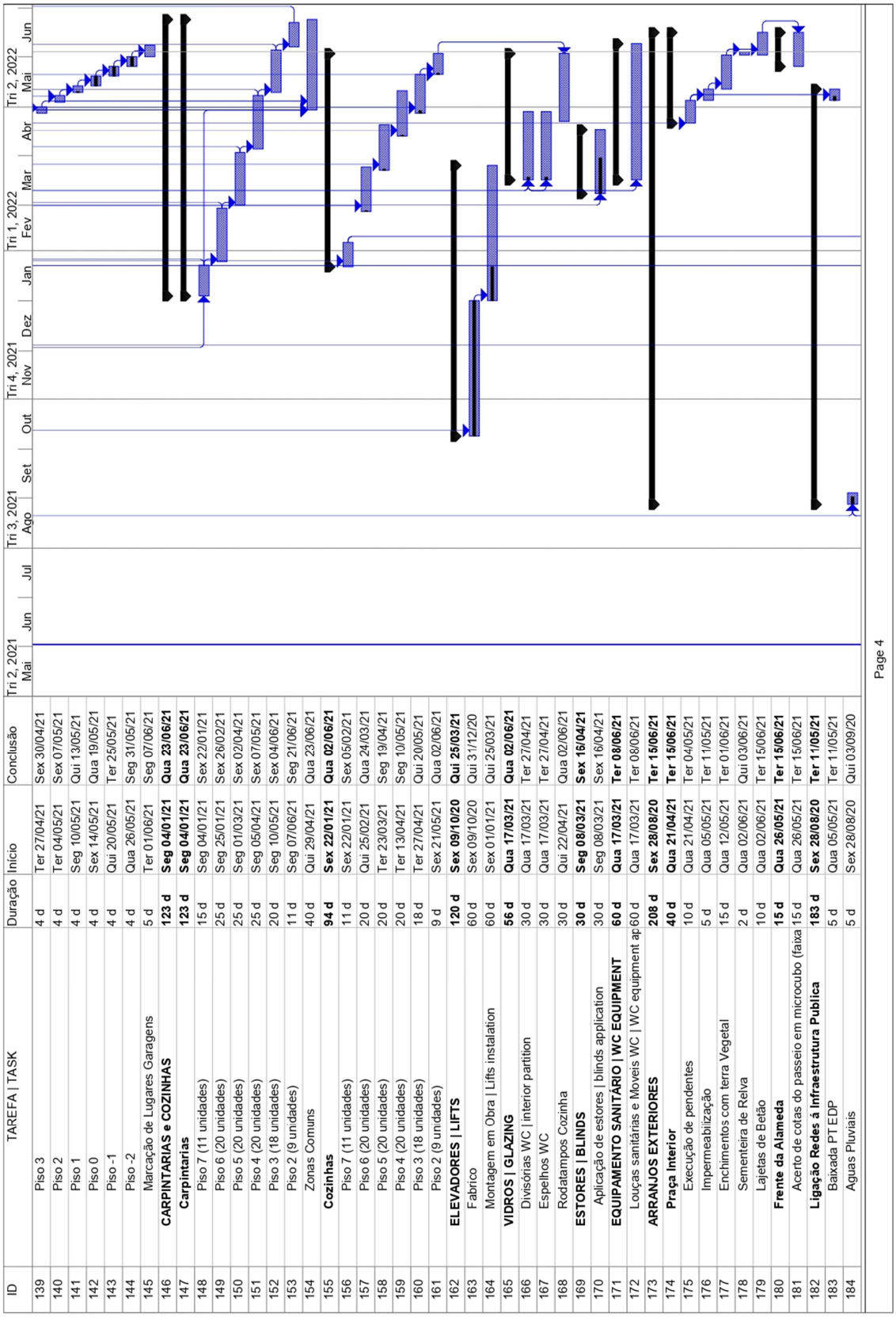
ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
47	Piso 5 (20 unidades)	8 d	Qua 21/10/20	Sex 30/10/20
48	Piso 4 (20 unidades)	8 d	Seg 02/11/20	Qua 11/11/20
49	Piso 3 (18 unidades)	8 d	Qui 12/11/20	Seg 23/11/20
50	Piso 2 (9 unidades)	8 d	Ter 24/11/20	Qui 03/12/20
51	Piso 1	8 d	Sex 04/12/20	Ter 15/12/20
52	Piso 0	7 d	Qua 16/12/20	Qui 24/12/20
53	**PORTAS DE SEGURANÇA**	**116 d**	**Sex 30/10/20**	**Sex 09/04/21**
54	**Portas Entrada Apartamentos**	**116 d**	**Sex 30/10/20**	**Sex 09/04/21**
55	Aplicação Aro	10 d	Sex 30/10/20	Qui 12/11/20
56	Aplicação Porta	10 d	Seg 29/03/21	Sex 09/04/21
57	Portas CF Caixas Escadas	15 d	Qua 17/03/21	Ter 06/04/21
58	Portão CF Rampa Acesso Caves	2 d	Qua 07/04/21	Qui 08/04/21
59	Portão Eletrico Acesso Estacionamento	1 d	Sex 09/04/21	Sex 09/04/21
60	**GUARDAS**	**85 d**	**Seg 04/01/21**	**Sex 30/04/21**
61	Guardas em ferro caixas de escadas	30 d	Seg 22/03/21	Sex 30/04/21
62	Guardas Vidro Piso 7	5 d	Seg 04/01/21	Sex 08/01/21
63	Guardas Vidro Piso 1	1 d	Seg 11/01/21	Seg 11/01/21
64	**FACHADA**	**128 d**	**Sex 02/10/20**	**Ter 30/03/21**
65	Alçado Norte Alinhamento D	15 d	Seg 08/02/21	Sex 26/02/21
66	Alçado Norte Alinhamento R - Capoto	15 d	Sex 16/10/20	Qui 05/11/20
67	Alçado Sul Alinhamento A	22 d	Sex 13/11/20	Seg 14/12/20
68	Alçado Sul Alinhamento L	5 d	Seg 01/03/21	Sex 05/03/21
69	Alçado Poente 7/A-D - Capoto	15 d	Sex 02/10/20	Qui 22/10/20
70	Alçado Poente 4/D-L	17 d	Seg 08/03/21	Ter 30/03/21
71	Alçado Poente 8/L-R - Capoto	5 d	Sex 06/11/20	Qui 12/11/20
72	Alçado Poente 4/L-R	12 d	Seg 08/02/21	Ter 23/02/21
73	Alçado Nascente	44 d	Ter 08/12/20	Sex 05/02/21
74	**REVESTIMENTOS DE PAREDES**	**99 d**	**Ter 01/12/20**	**Sex 16/04/21**
75	**Impermeabilizações AquaZip**	**80 d**	**Seg 14/12/20**	**Sex 02/04/21**
76	Piso 7 (11 unidades)	5 d	Seg 14/12/20	Sex 18/12/20
77	Piso 6 (20 unidades)	7 d	Seg 04/01/21	Ter 12/01/21
78	Piso 5 (20 unidades)	7 d	Seg 25/01/21	Ter 02/02/21
79	Piso 4 (20 unidades)	7 d	Seg 15/02/21	Ter 23/02/21
80	Piso 3 (18 unidades)	7 d	Seg 08/03/21	Ter 16/03/21
81	Piso 2 (9 unidades)	5 d	Seg 29/03/21	Sex 02/04/21
82	**Revestimentos ceramicos**	**85 d**	**Seg 21/12/20**	**Sex 16/04/21**
83	Piso 7 (11 unidades)	10 d	Seg 21/12/20	Sex 01/01/21
84	Piso 6 (20 unidades)	15 d	Qua 13/01/21	Ter 02/02/21
85	Piso 5 (20 unidades)	15 d	Qua 03/02/21	Ter 23/02/21
86	Piso 4 (20 unidades)	15 d	Qua 24/02/21	Ter 16/03/21
87	Piso 3 (18 unidades)	15 d	Qua 17/03/21	Ter 06/04/21
88	Piso 2 (9 unidades)	10 d	Seg 05/04/21	Sex 16/04/21
89	**Revestimentos caixas de escadas**	**60 d**	**Seg 25/01/21**	**Sex 16/04/21**
90	Zona 1	20 d	Seg 25/01/21	Sex 19/02/21
91	Zona 2	20 d	Seg 22/02/21	Sex 19/03/21
92	Zona 3	20 d	Seg 22/03/21	Sex 16/04/21



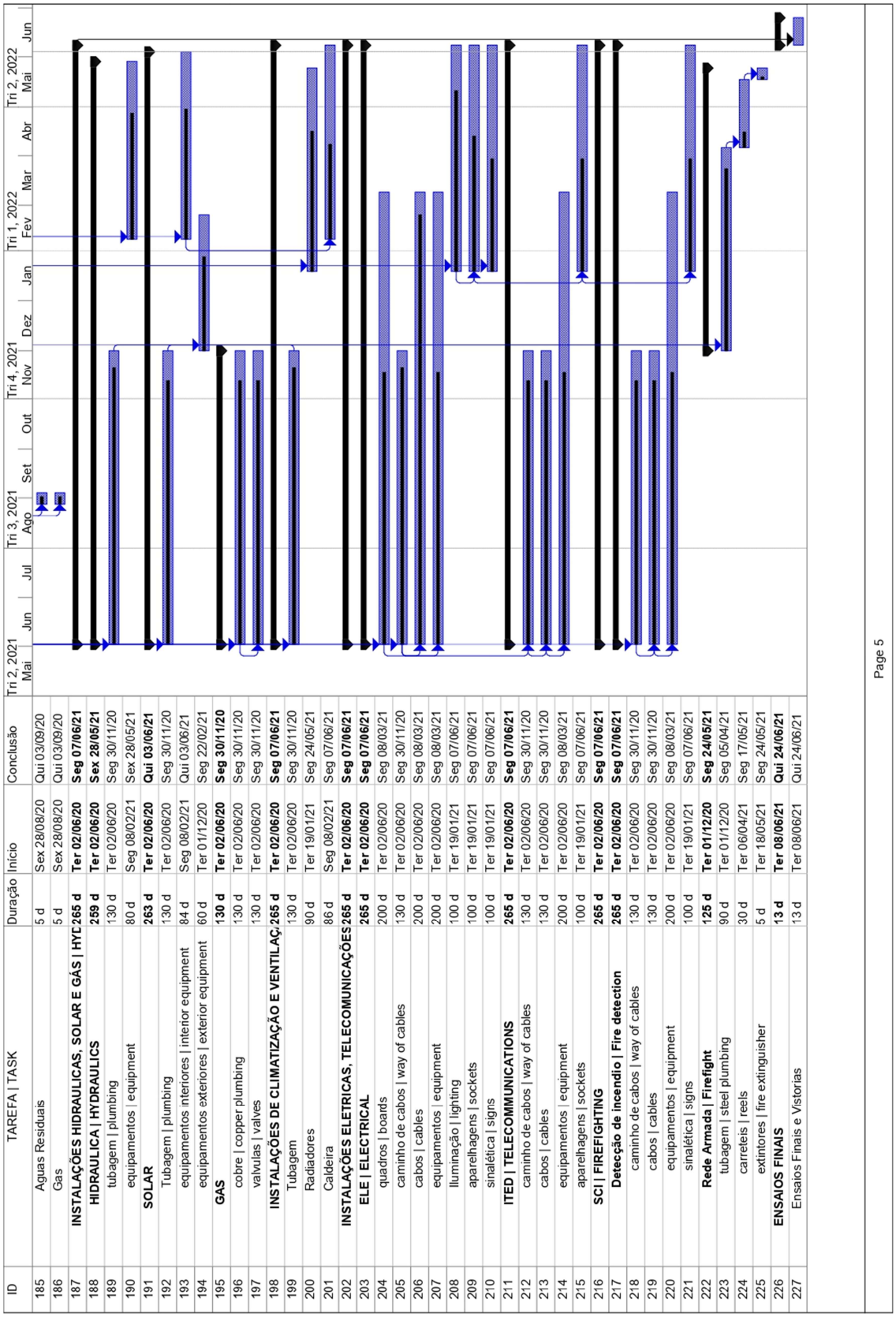
Page 2



ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
93	**Revestimentos paredes moldadas zona garagen**	**55 d**	**Ter 01/12/20**	**Seg 15/02/21**
94	Piso 0	15 d	Ter 01/12/20	Seg 21/12/20
95	Piso -1	20 d	Ter 22/12/20	Seg 18/01/21
96	Piso -2	20 d	Ter 19/01/21	Seg 15/02/21
97	**REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS**	**102 d**	**Seg 14/12/20**	**Ter 04/05/21**
98	**Impermeabilizações AquaZip**	**80 d**	**Seg 14/12/20**	**Sex 02/04/21**
99	Piso 7 (11 unidades)	5 d	Seg 14/12/20	Sex 18/12/20
100	Piso 6 (20 unidades)	7 d	Seg 04/01/21	Ter 12/01/21
101	Piso 5 (20 unidades)	7 d	Seg 25/01/21	Ter 02/02/21
102	Piso 4 (20 unidades)	7 d	Seg 15/02/21	Ter 23/02/21
103	Piso 3 (18 unidades)	7 d	Seg 08/03/21	Ter 16/03/21
104	Piso 2 (9 unidades)	5 d	Seg 29/03/21	Sex 02/04/21
105	**Revestimentos ceramicos**	**85 d**	**Seg 21/12/20**	**Sex 16/04/21**
106	Piso 7 (11 unidades)	10 d	Seg 21/12/20	Sex 01/01/21
107	Piso 6 (20 unidades)	15 d	Qua 13/01/21	Ter 02/02/21
108	Piso 5 (20 unidades)	15 d	Qua 03/02/21	Ter 23/02/21
109	Piso 4 (20 unidades)	15 d	Qua 24/02/21	Ter 16/03/21
110	Piso 3 (18 unidades)	15 d	Qua 17/03/21	Ter 06/04/21
111	Piso 2 (9 unidades)	10 d	Seg 05/04/21	Sex 16/04/21
112	**Flutuantes**	**83 d**	**Sex 08/01/21**	**Ter 04/05/21**
113	Piso 7 (11 unidades)	10 d	Sex 08/01/21	Qui 21/01/21
114	Piso 6 (20 unidades)	12 d	Ter 09/02/21	Qua 24/02/21
115	Piso 5 (20 unidades)	15 d	Ter 02/03/21	Seg 22/03/21
116	Piso 4 (20 unidades)	15 d	Ter 23/03/21	Seg 12/04/21
117	Piso 3 (18 unidades)	10 d	Ter 13/04/21	Seg 26/04/21
118	Piso 2 (9 unidades)	8 d	Sex 23/04/21	Ter 04/05/21
119	**PINTURAS**	**124 d**	**Seg 04/01/21**	**Qui 24/06/21**
120	**Preparação e 1 demao**	**86 d**	**Seg 04/01/21**	**Seg 03/05/21**
121	Piso 7 (11 unidades)	11 d	Seg 04/01/21	Seg 18/01/21
122	Piso 6 (20 unidades)	14 d	Qua 03/02/21	Seg 22/02/21
123	Piso 5 (20 unidades)	14 d	Qua 24/02/21	Seg 15/03/21
124	Piso 4 (20 unidades)	14 d	Qua 17/03/21	Seg 05/04/21
125	Piso 3 (18 unidades)	14 d	Qua 07/04/21	Seg 26/04/21
126	Piso 2 (9 unidades)	11 d	Seg 19/04/21	Seg 03/05/21
127	**Pintura final 2ª demão**	**114 d**	**Seg 18/01/21**	**Qui 24/06/21**
128	Piso 7 (11 unidades)	11 d	Seg 18/01/21	Seg 01/02/21
129	Piso 6 (20 unidades)	20 d	Seg 22/02/21	Sex 19/03/21
130	Piso 5 (20 unidades)	20 d	Seg 29/03/21	Sex 23/04/21
131	Piso 4 (20 unidades)	20 d	Seg 03/05/21	Sex 28/05/21
132	Piso 3 (18 unidades)	18 d	Seg 31/05/21	Qua 23/06/21
133	Piso 2 (9 unidades)	9 d	Seg 14/06/21	Qui 24/06/21
134	**Pinturas corredores e caixas de escadas**	**100 d**	**Ter 19/01/21**	**Seg 07/06/21**
135	Piso 7	4 d	Ter 19/01/21	Sex 22/01/21
136	Piso 6	4 d	Ter 23/02/21	Sex 26/02/21
137	Piso 5	4 d	Ter 16/03/21	Sex 19/03/21
138	Piso 4	4 d	Ter 06/04/21	Sex 09/04/21



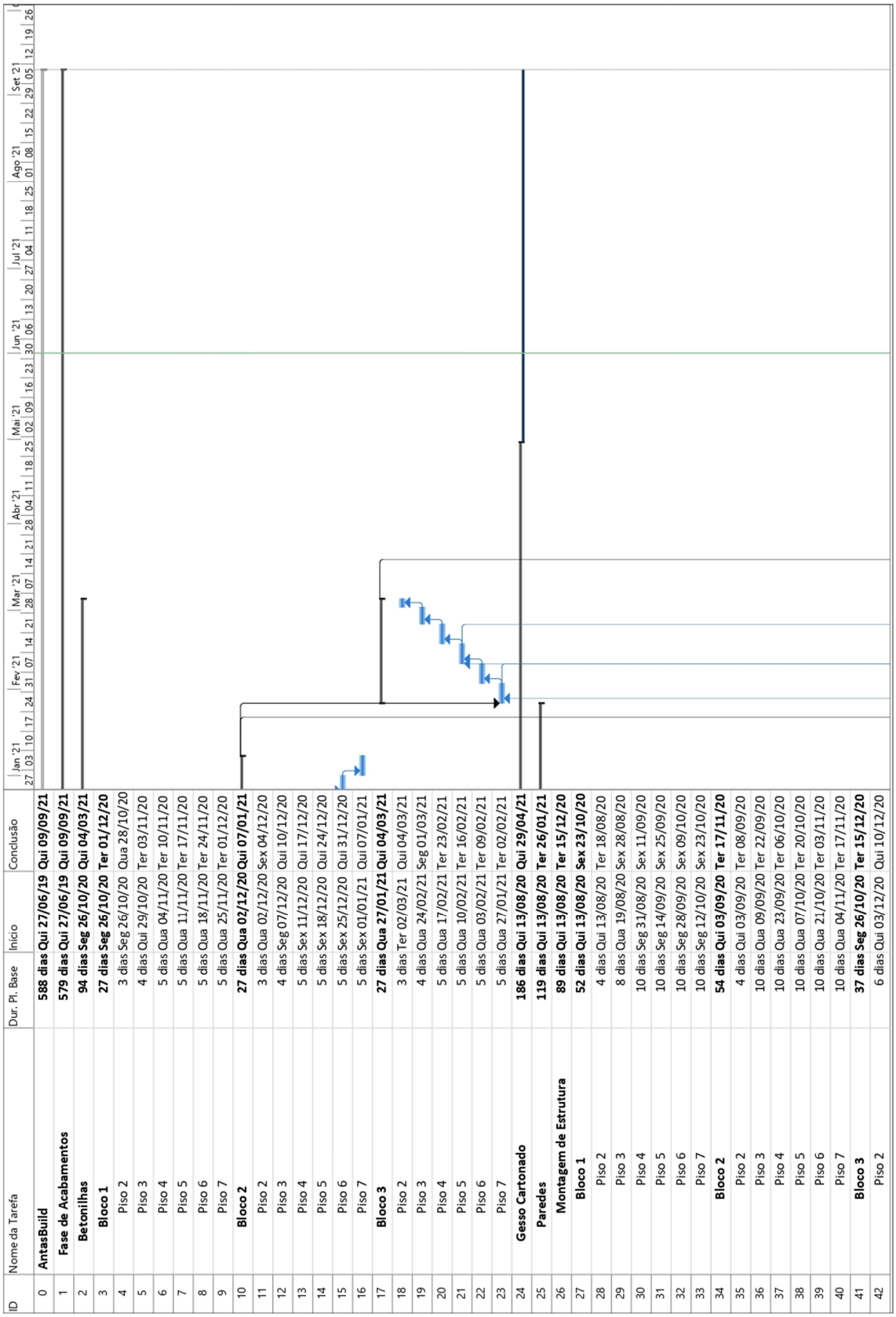
ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
139	Piso 3	4 d	Ter 27/04/21	Sex 30/04/21
140	Piso 2	4 d	Ter 04/05/21	Sex 07/05/21
141	Piso 1	4 d	Seg 10/05/21	Qui 13/05/21
142	Piso 0	4 d	Sex 14/05/21	Qua 19/05/21
143	Piso -1	4 d	Qui 20/05/21	Ter 25/05/21
144	Piso -2	4 d	Qua 26/05/21	Seg 31/05/21
145	Marcação de Lugares Garagens	5 d	Ter 01/06/21	Seg 07/06/21
146	**CARPINTARIAS e COZINHAS**	**123 d**	**Seg 04/01/21**	**Qua 23/06/21**
147	**Carpintarias**	**123 d**	**Seg 04/01/21**	**Qua 23/06/21**
148	Piso 7 (11 unidades)	15 d	Seg 04/01/21	Sex 22/01/21
149	Piso 6 (20 unidades)	25 d	Seg 25/01/21	Sex 26/02/21
150	Piso 5 (20 unidades)	25 d	Seg 01/03/21	Sex 02/04/21
151	Piso 4 (20 unidades)	25 d	Seg 05/04/21	Sex 07/05/21
152	Piso 3 (18 unidades)	20 d	Seg 10/05/21	Sex 04/06/21
153	Piso 2 (9 unidades)	11 d	Seg 07/06/21	Seg 21/06/21
154	Zonas Comuns	40 d	Qui 29/04/21	Qua 23/06/21
155	**Cozinhas**	**94 d**	**Sex 22/01/21**	**Qua 02/06/21**
156	Piso 7 (11 unidades)	11 d	Sex 22/01/21	Sex 05/02/21
157	Piso 6 (20 unidades)	20 d	Qui 25/02/21	Qua 24/03/21
158	Piso 5 (20 unidades)	20 d	Ter 23/03/21	Seg 19/04/21
159	Piso 4 (20 unidades)	20 d	Ter 13/04/21	Seg 10/05/21
160	Piso 3 (18 unidades)	18 d	Ter 27/04/21	Qui 20/05/21
161	Piso 2 (9 unidades)	9 d	Sex 21/05/21	Qua 02/06/21
162	**ELEVADORES | LIFTS**	**120 d**	**Sex 09/10/20**	**Qui 25/03/21**
163	Fabrico	60 d	Sex 09/10/20	Qui 31/12/20
164	Montagem em Obra | Lifts instalation	60 d	Sex 01/01/21	Qui 25/03/21
165	**VIDROS | GLAZING**	**56 d**	**Qua 17/03/21**	**Qua 02/06/21**
166	Divisórias WC | interior partition	30 d	Qua 17/03/21	Ter 27/04/21
167	Espelhos WC	30 d	Qua 17/03/21	Ter 27/04/21
168	Rodatampos Cozinha	30 d	Qui 22/04/21	Qua 02/06/21
169	**ESTORES | BLINDS**	**30 d**	**Seg 08/03/21**	**Sex 16/04/21**
170	Aplicação de estores | blinds application	30 d	Seg 08/03/21	Sex 16/04/21
171	**EQUIPAMENTO SANITÁRIO | WC EQUIPMENT**	**60 d**	**Qua 17/03/21**	**Ter 08/06/21**
172	Louças sanitárias e Moveis WC | WC equipment ap	60 d	Qua 17/03/21	Ter 08/06/21
173	**ARRANJOS EXTERIORES**	**208 d**	**Sex 28/08/20**	**Ter 15/06/21**
174	**Praça Interior**	**40 d**	**Qua 21/04/21**	**Ter 15/06/21**
175	Execução de pendentes	10 d	Qua 21/04/21	Ter 04/05/21
176	Impermeabilização	5 d	Qua 05/05/21	Ter 11/05/21
177	Enchimentos com terra Vegetal	15 d	Qua 12/05/21	Ter 01/06/21
178	Sementeira de Relva	2 d	Qua 02/06/21	Qui 03/06/21
179	Lajetas de Betão	10 d	Qua 02/06/21	Ter 15/06/21
180	**Frente da Alameda**	**15 d**	**Qua 26/05/21**	**Ter 15/06/21**
181	Acerto de cotas do passeio em microcubo (faixa	15 d	Qua 26/05/21	Ter 15/06/21
182	**Ligação Redes á Infraestrutura Publica**	**183 d**	**Sex 28/08/20**	**Ter 11/05/21**
183	Baixada PT EDP	5 d	Qua 05/05/21	Ter 11/05/21
184	Aguas Pluviais	5 d	Sex 28/08/20	Qui 03/09/20



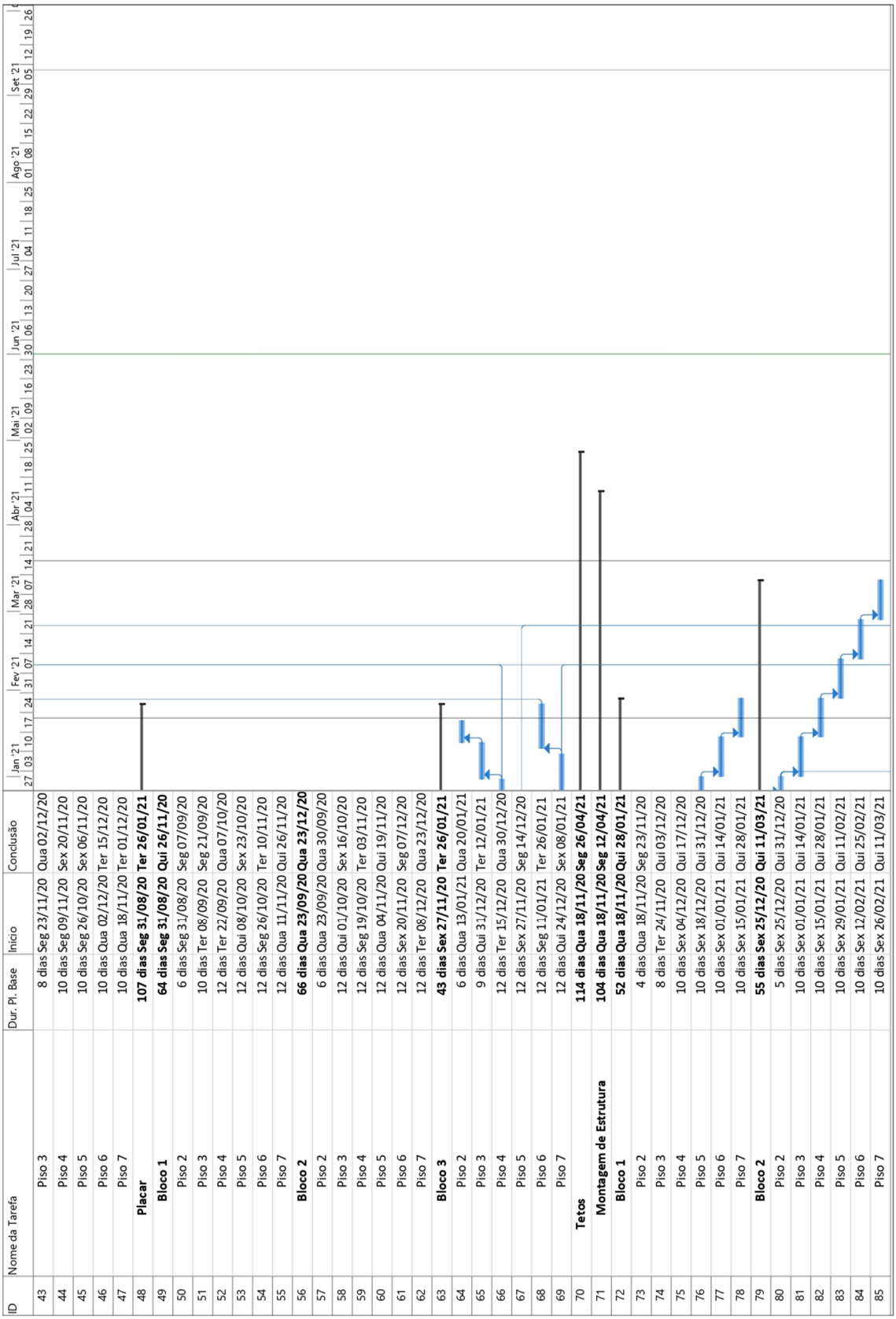
ID	TAREFA | TASK	Duração	Início	Conclusão
185	Aguas Residuais	5 d	Sex 28/08/20	Qui 03/09/20
186	Gas	5 d	Sex 28/08/20	Qui 03/09/20
187	**INSTALAÇÕES HIDRAULICAS, SOLAR E GÁS | HYD**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
188	**HIDRAULICA | HYDRAULICS**	**259 d**	**Ter 02/06/20**	**Sex 28/05/21**
189	tubagem | plumbing	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
190	equipamentos | equipment	80 d	Seg 08/02/21	Sex 28/05/21
191	**SOLAR**	**263 d**	**Ter 02/06/20**	**Qui 03/06/21**
192	Tubagem | plumbing	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
193	equipamentos interiores | interior equipment	84 d	Seg 08/02/21	Qui 03/06/21
194	equipamentos exteriores | exterior equipment	60 d	Ter 01/12/20	Seg 22/02/21
195	**GAS**	**130 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 30/11/20**
196	cobre | copper plumbing	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
197	valvulas | valves	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
198	**INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇ**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
199	Tubagem	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
200	Radiadores	90 d	Ter 19/01/21	Seg 24/05/21
201	Caldeira	86 d	Seg 08/02/21	Seg 07/06/21
202	**INSTALAÇÕES ELETRICAS, TELECOMUNICAÇÕES**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
203	**ELE | ELECTRICAL**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
204	quadros | boards	200 d	Ter 02/06/20	Seg 08/03/21
205	caminho de cabos | way of cables	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
206	cabos | cables	200 d	Ter 02/06/20	Seg 08/03/21
207	equipamentos | equipment	200 d	Ter 02/06/20	Seg 08/03/21
208	iluminação | lighting	100 d	Ter 19/01/21	Seg 07/06/21
209	aparelhagens | sockets	100 d	Ter 19/01/21	Seg 07/06/21
210	sinalética | signs	100 d	Ter 19/01/21	Seg 07/06/21
211	**ITED | TELECOMMUNICATIONS**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
212	caminho de cabos | way of cables	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
213	cabos | cables	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
214	equipamentos | equipment	200 d	Ter 02/06/20	Seg 08/03/21
215	aparelhagens | sockets	100 d	Ter 19/01/21	Seg 07/06/21
216	**SCI | FIREFIGHTING**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
217	**Detecção de incendio | Fire detection**	**265 d**	**Ter 02/06/20**	**Seg 07/06/21**
218	caminho de cabos | way of cables	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
219	cabos | cables	130 d	Ter 02/06/20	Seg 30/11/20
220	equipamentos | equipment	200 d	Ter 02/06/20	Seg 08/03/21
221	sinalética | signs	100 d	Ter 19/01/21	Seg 07/06/21
222	**Rede Armada | Firefight**	**125 d**	**Ter 01/12/20**	**Seg 24/05/21**
223	tubagem | steel plumbing	90 d	Ter 01/12/20	Seg 05/04/21
224	carretéis | reels	30 d	Ter 06/04/21	Seg 17/05/21
225	extintores | fire extinguisher	5 d	Ter 18/05/21	Seg 24/05/21
226	**ENSAIOS FINAIS**	**13 d**	**Ter 08/06/21**	**Qui 24/06/21**
227	Ensaios Finais e Vistorias	13 d	Ter 08/06/21	Qui 24/06/21

Figura B.1 – Planeamento Base

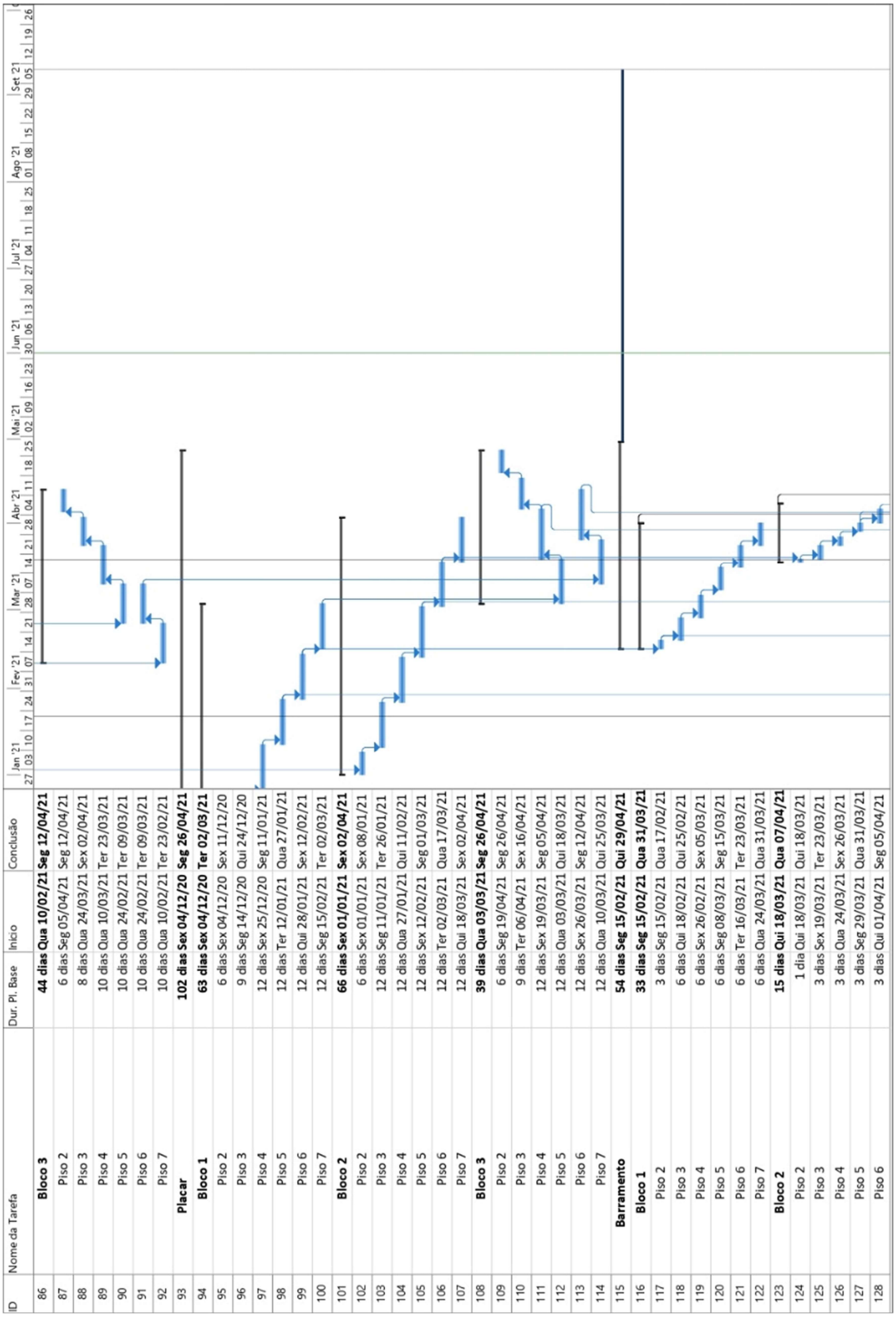
ANEXO C – PLANEAMENTO DE EXECUÇÃO



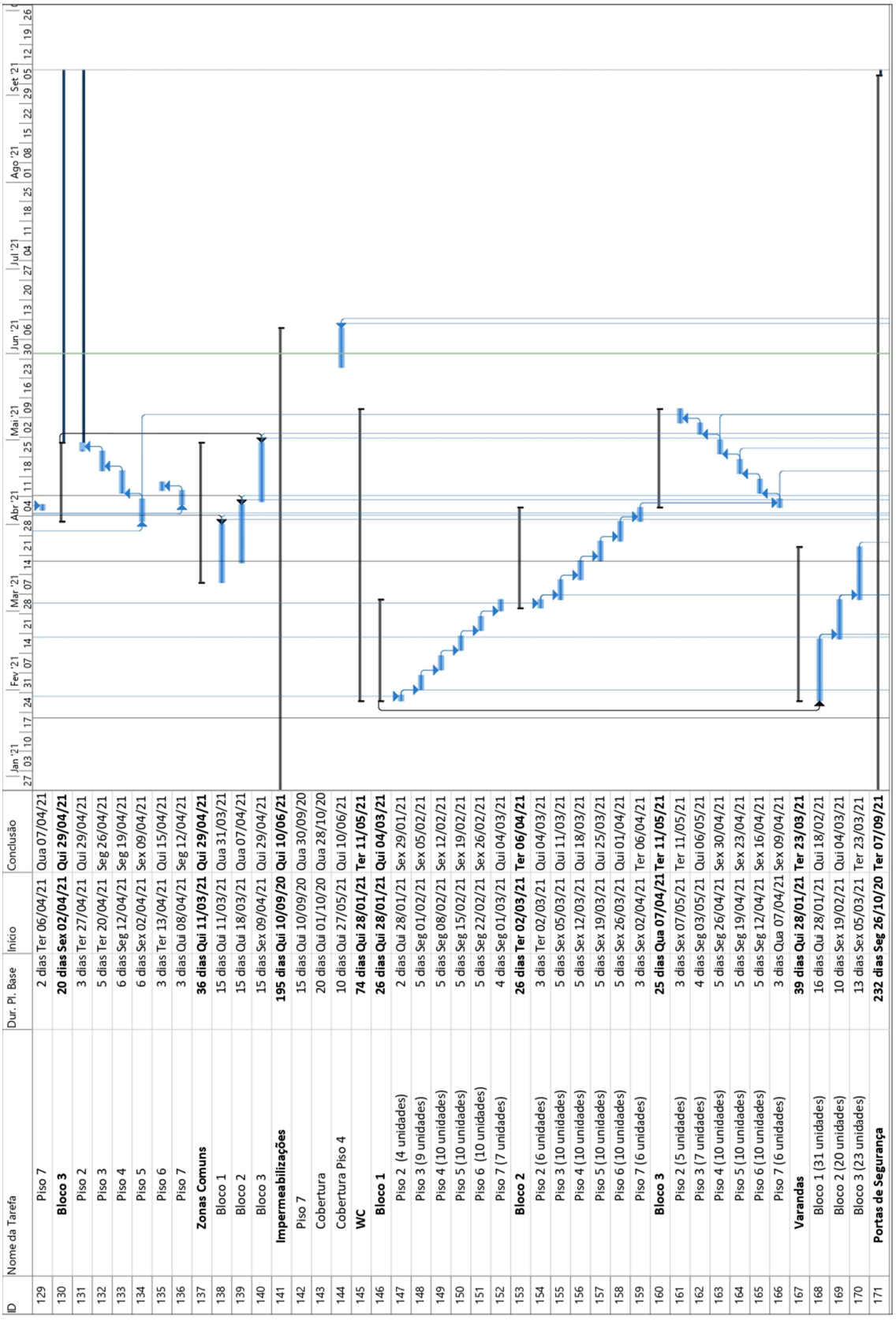
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
0	**AntasBuild**	**588 dias**	**Qui 27/06/19**	**Qui 09/09/21**
1	**Fase de Acabamentos**	**579 dias**	**Qui 27/06/19**	**Qui 09/09/21**
2	**Betonilhas**	**94 dias**	**Seg 26/10/20**	**Qui 04/03/21**
3	**Bloco 1**	**27 dias**	**Seg 26/10/20**	**Ter 01/12/20**
4	Piso 2	3 dias	Seg 26/10/20	Qua 28/10/20
5	Piso 3	4 dias	Qui 29/10/20	Ter 03/11/20
6	Piso 4	5 dias	Qua 04/11/20	Ter 10/11/20
7	Piso 5	5 dias	Qua 11/11/20	Ter 17/11/20
8	Piso 6	5 dias	Qua 18/11/20	Ter 24/11/20
9	Piso 7	5 dias	Qua 25/11/20	Ter 01/12/20
10	**Bloco 2**	**27 dias**	**Qua 02/12/20**	**Qui 07/01/21**
11	Piso 2	3 dias	Qua 02/12/20	Sex 04/12/20
12	Piso 3	4 dias	Seg 07/12/20	Qui 10/12/20
13	Piso 4	5 dias	Sex 11/12/20	Qui 17/12/20
14	Piso 5	5 dias	Sex 18/12/20	Qui 24/12/20
15	Piso 6	5 dias	Sex 25/12/20	Qui 31/12/20
16	Piso 7	5 dias	Sex 01/01/21	Qui 07/01/21
17	**Bloco 3**	**27 dias**	**Qua 27/01/21**	**Qui 04/03/21**
18	Piso 2	3 dias	Ter 02/03/21	Qui 04/03/21
19	Piso 3	4 dias	Qua 24/02/21	Seg 01/03/21
20	Piso 4	5 dias	Qua 17/02/21	Ter 23/02/21
21	Piso 5	5 dias	Qua 10/02/21	Ter 16/02/21
22	Piso 6	5 dias	Qua 03/02/21	Ter 09/02/21
23	Piso 7	5 dias	Qua 27/01/21	Ter 02/02/21
24	**Gesso Cartonado**	**186 dias**	**Qui 13/08/20**	**Qui 29/04/21**
25	**Paredes**	**119 dias**	**Qui 13/08/20**	**Ter 26/01/21**
26	**Montagem de Estrutura**	**89 dias**	**Qui 13/08/20**	**Ter 15/12/20**
27	**Bloco 1**	**52 dias**	**Qui 13/08/20**	**Sex 23/10/20**
28	Piso 2	4 dias	Qui 13/08/20	Ter 18/08/20
29	Piso 3	8 dias	Qua 19/08/20	Sex 28/08/20
30	Piso 4	10 dias	Seg 31/08/20	Sex 11/09/20
31	Piso 5	10 dias	Seg 14/09/20	Sex 25/09/20
32	Piso 6	10 dias	Seg 28/09/20	Sex 09/10/20
33	Piso 7	10 dias	Seg 12/10/20	Sex 23/10/20
34	**Bloco 2**	**54 dias**	**Qui 03/09/20**	**Ter 17/11/20**
35	Piso 2	4 dias	Qui 03/09/20	Ter 08/09/20
36	Piso 3	10 dias	Qua 09/09/20	Ter 22/09/20
37	Piso 4	10 dias	Qua 23/09/20	Ter 06/10/20
38	Piso 5	10 dias	Qua 07/10/20	Ter 20/10/20
39	Piso 6	10 dias	Qua 21/10/20	Ter 03/11/20
40	Piso 7	10 dias	Qua 04/11/20	Ter 17/11/20
41	**Bloco 3**	**37 dias**	**Seg 26/10/20**	**Ter 15/12/20**
42	Piso 2	6 dias	Qui 03/12/20	Qui 10/12/20



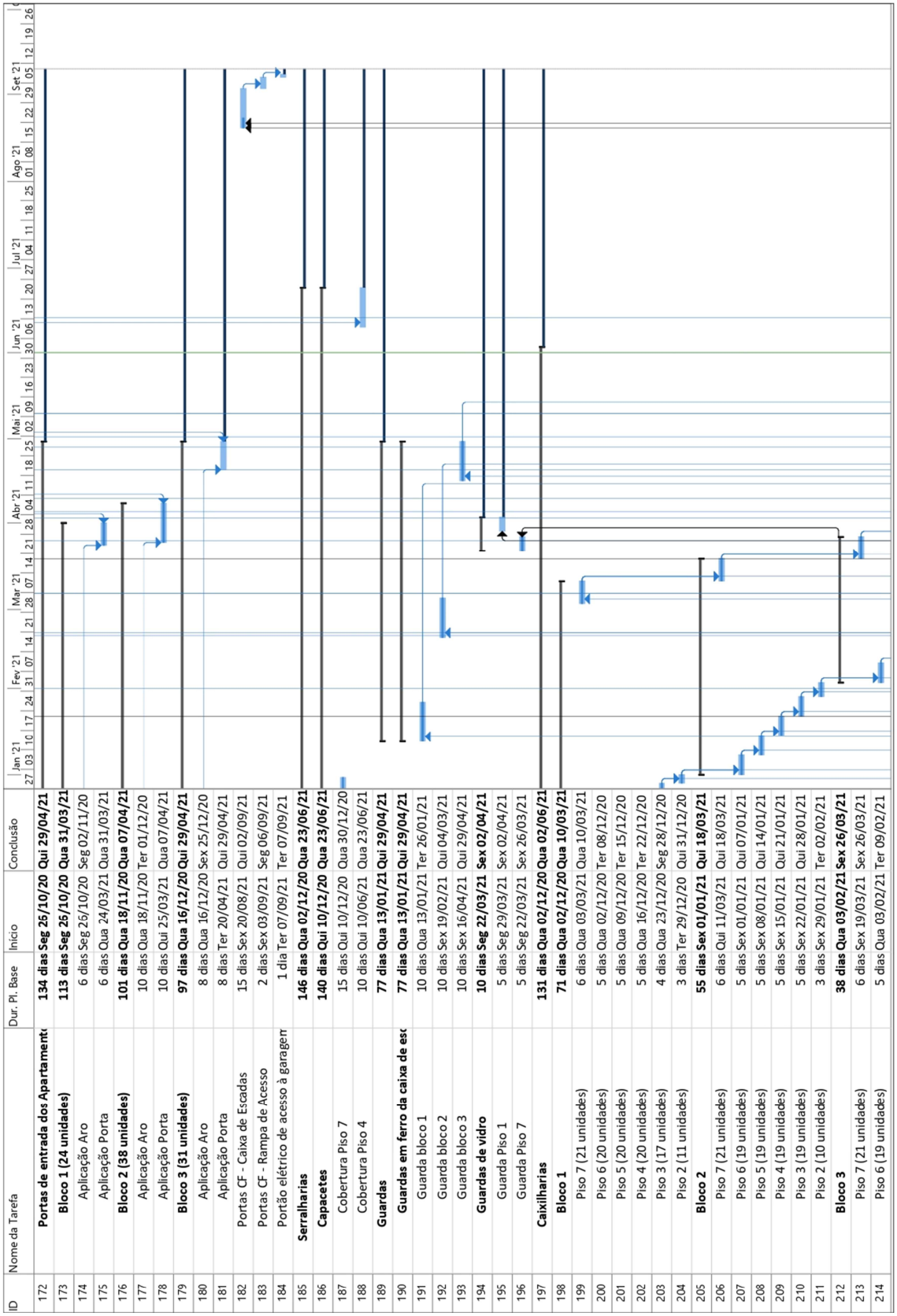
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
43	Piso 3	8 dias	Seg 23/11/20	Qua 02/12/20
44	Piso 4	10 dias	Seg 09/11/20	Sex 20/11/20
45	Piso 5	10 dias	Seg 26/10/20	Sex 06/11/20
46	Piso 6	10 dias	Qua 02/12/20	Ter 15/12/20
47	Piso 7	10 dias	Qua 18/11/20	Ter 01/12/20
48	**Placar**	**107 dias**	**Seg 31/08/20**	**Ter 26/01/21**
49	**Bloco 1**	**64 dias**	**Seg 31/08/20**	**Qui 26/11/20**
50	Piso 2	6 dias	Seg 31/08/20	Seg 07/09/20
51	Piso 3	10 dias	Ter 08/09/20	Seg 21/09/20
52	Piso 4	12 dias	Ter 22/09/20	Qua 07/10/20
53	Piso 5	12 dias	Qui 08/10/20	Sex 23/10/20
54	Piso 6	12 dias	Seg 26/10/20	Ter 10/11/20
55	Piso 7	12 dias	Qua 11/11/20	Qui 26/11/20
56	**Bloco 2**	**66 dias**	**Qua 23/09/20**	**Qua 23/12/20**
57	Piso 2	6 dias	Qua 23/09/20	Qua 30/09/20
58	Piso 3	12 dias	Qui 01/10/20	Sex 16/10/20
59	Piso 4	12 dias	Seg 19/10/20	Ter 03/11/20
60	Piso 5	12 dias	Qua 04/11/20	Qui 19/11/20
61	Piso 6	12 dias	Sex 20/11/20	Seg 07/12/20
62	Piso 7	12 dias	Ter 08/12/20	Qua 23/12/20
63	**Bloco 3**	**43 dias**	**Sex 27/11/20**	**Ter 26/01/21**
64	Piso 2	6 dias	Qua 13/01/21	Qua 20/01/21
65	Piso 3	9 dias	Qui 31/12/20	Ter 12/01/21
66	Piso 4	12 dias	Ter 15/12/20	Qua 30/12/20
67	Piso 5	12 dias	Sex 27/11/20	Seg 14/12/20
68	Piso 6	12 dias	Seg 11/01/21	Ter 26/01/21
69	Piso 7	12 dias	Qui 24/12/20	Sex 08/01/21
70	**Tetos**	**114 dias**	**Qua 18/11/20**	**Seg 26/04/21**
71	**Montagem de Estrutura**	**104 dias**	**Qua 18/11/20**	**Seg 12/04/21**
72	**Bloco 1**	**52 dias**	**Qua 18/11/20**	**Qui 28/01/21**
73	Piso 2	4 dias	Qua 18/11/20	Seg 23/11/20
74	Piso 3	8 dias	Ter 24/11/20	Qui 03/12/20
75	Piso 4	10 dias	Sex 04/12/20	Qui 17/12/20
76	Piso 5	10 dias	Sex 18/12/20	Qui 31/12/20
77	Piso 6	10 dias	Sex 01/01/21	Qui 14/01/21
78	Piso 7	10 dias	Sex 15/01/21	Qui 28/01/21
79	**Bloco 2**	**55 dias**	**Sex 25/12/20**	**Qui 11/03/21**
80	Piso 2	5 dias	Sex 25/12/20	Qui 31/12/20
81	Piso 3	10 dias	Sex 01/01/21	Qui 14/01/21
82	Piso 4	10 dias	Sex 15/01/21	Qui 28/01/21
83	Piso 5	10 dias	Sex 29/01/21	Qui 11/02/21
84	Piso 6	10 dias	Sex 12/02/21	Qui 25/02/21
85	Piso 7	10 dias	Sex 26/02/21	Qui 11/03/21



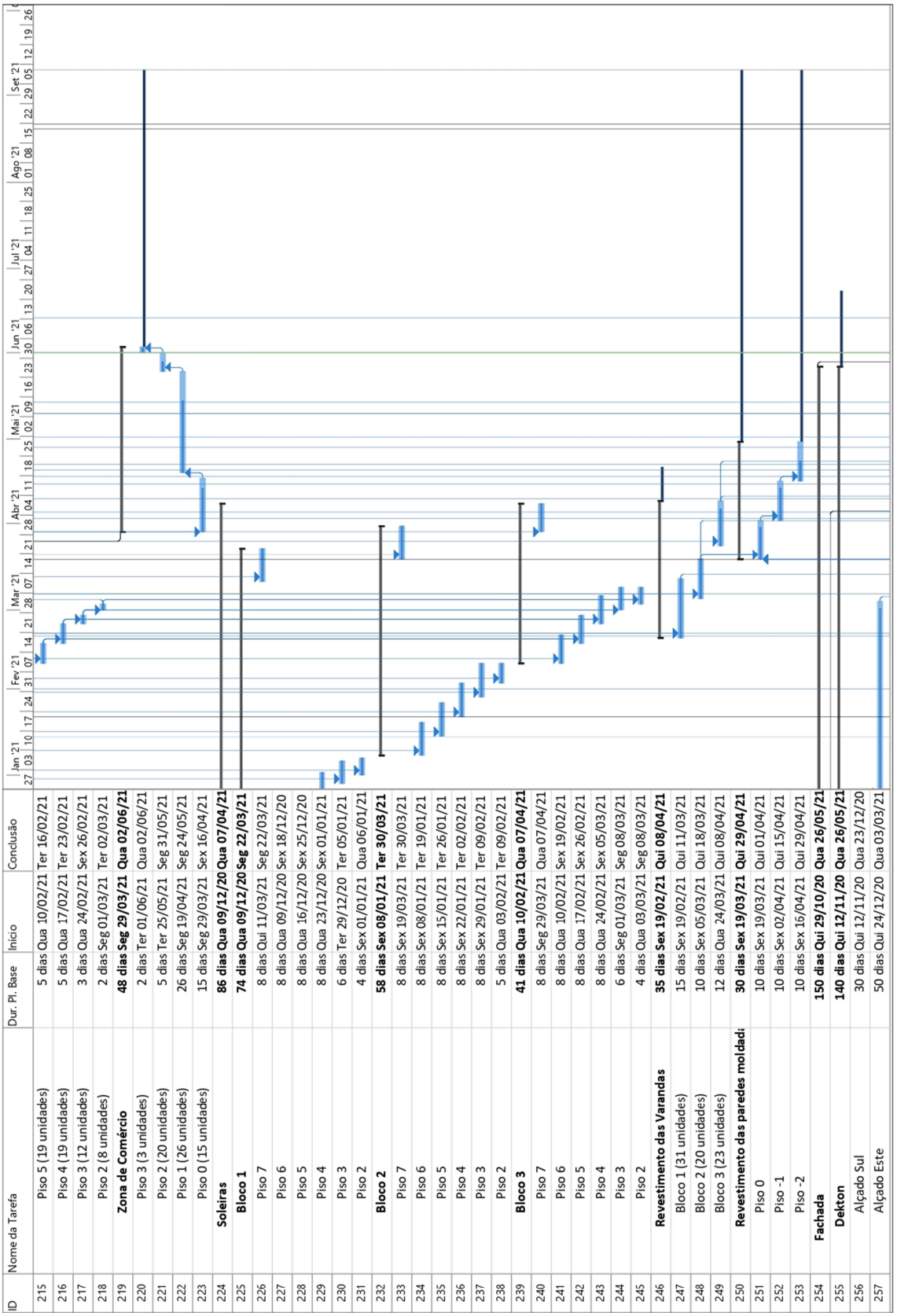
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
86	**Bloco 3**	**44 dias**	**Qua 10/02/21**	**Seg 12/04/21**
87	Piso 2	6 dias	Seg 05/04/21	Seg 12/04/21
88	Piso 3	8 dias	Qua 24/03/21	Sex 02/04/21
89	Piso 4	10 dias	Qua 10/03/21	Ter 23/03/21
90	Piso 5	10 dias	Qua 24/02/21	Ter 09/03/21
91	Piso 6	10 dias	Qua 24/02/21	Ter 09/03/21
92	Piso 7	10 dias	Qua 10/02/21	Ter 23/02/21
93	**Placar**	**102 dias**	**Sex 04/12/20**	**Seg 26/04/21**
94	**Bloco 1**	**63 dias**	**Sex 04/12/20**	**Ter 02/03/21**
95	Piso 2	6 dias	Sex 04/12/20	Sex 11/12/20
96	Piso 3	9 dias	Seg 14/12/20	Qui 24/12/20
97	Piso 4	12 dias	Sex 25/12/20	Seg 11/01/21
98	Piso 5	12 dias	Ter 12/01/21	Qua 27/01/21
99	Piso 6	12 dias	Qui 28/01/21	Sex 12/02/21
100	Piso 7	12 dias	Seg 15/02/21	Ter 02/03/21
101	**Bloco 2**	**66 dias**	**Sex 01/01/21**	**Sex 02/04/21**
102	Piso 2	6 dias	Sex 01/01/21	Sex 08/01/21
103	Piso 3	12 dias	Seg 11/01/21	Ter 26/01/21
104	Piso 4	12 dias	Qua 27/01/21	Qui 11/02/21
105	Piso 5	12 dias	Sex 12/02/21	Seg 01/03/21
106	Piso 6	12 dias	Ter 02/03/21	Qua 17/03/21
107	Piso 7	12 dias	Qui 18/03/21	Sex 02/04/21
108	**Bloco 3**	**39 dias**	**Qua 03/03/21**	**Seg 26/04/21**
109	Piso 2	6 dias	Seg 19/04/21	Seg 26/04/21
110	Piso 3	9 dias	Ter 06/04/21	Sex 16/04/21
111	Piso 4	12 dias	Sex 19/03/21	Seg 05/04/21
112	Piso 5	12 dias	Qua 03/03/21	Qui 18/03/21
113	Piso 6	12 dias	Sex 26/03/21	Seg 12/04/21
114	Piso 7	12 dias	Qua 10/03/21	Qui 25/03/21
115	**Barramento**	**54 dias**	**Seg 15/02/21**	**Qui 29/04/21**
116	**Bloco 1**	**33 dias**	**Seg 15/02/21**	**Qua 31/03/21**
117	Piso 2	3 dias	Seg 15/02/21	Qua 17/02/21
118	Piso 3	6 dias	Qui 18/02/21	Qui 25/02/21
119	Piso 4	6 dias	Sex 26/02/21	Sex 05/03/21
120	Piso 5	6 dias	Seg 08/03/21	Seg 15/03/21
121	Piso 6	6 dias	Ter 16/03/21	Ter 23/03/21
122	Piso 7	6 dias	Qua 24/03/21	Qua 31/03/21
123	**Bloco 2**	**15 dias**	**Qui 18/03/21**	**Qua 07/04/21**
124	Piso 2	1 dia	Qui 18/03/21	Qui 18/03/21
125	Piso 3	3 dias	Sex 19/03/21	Ter 23/03/21
126	Piso 4	3 dias	Qua 24/03/21	Sex 26/03/21
127	Piso 5	3 dias	Seg 29/03/21	Qua 31/03/21
128	Piso 6	3 dias	Qui 01/04/21	Seg 05/04/21



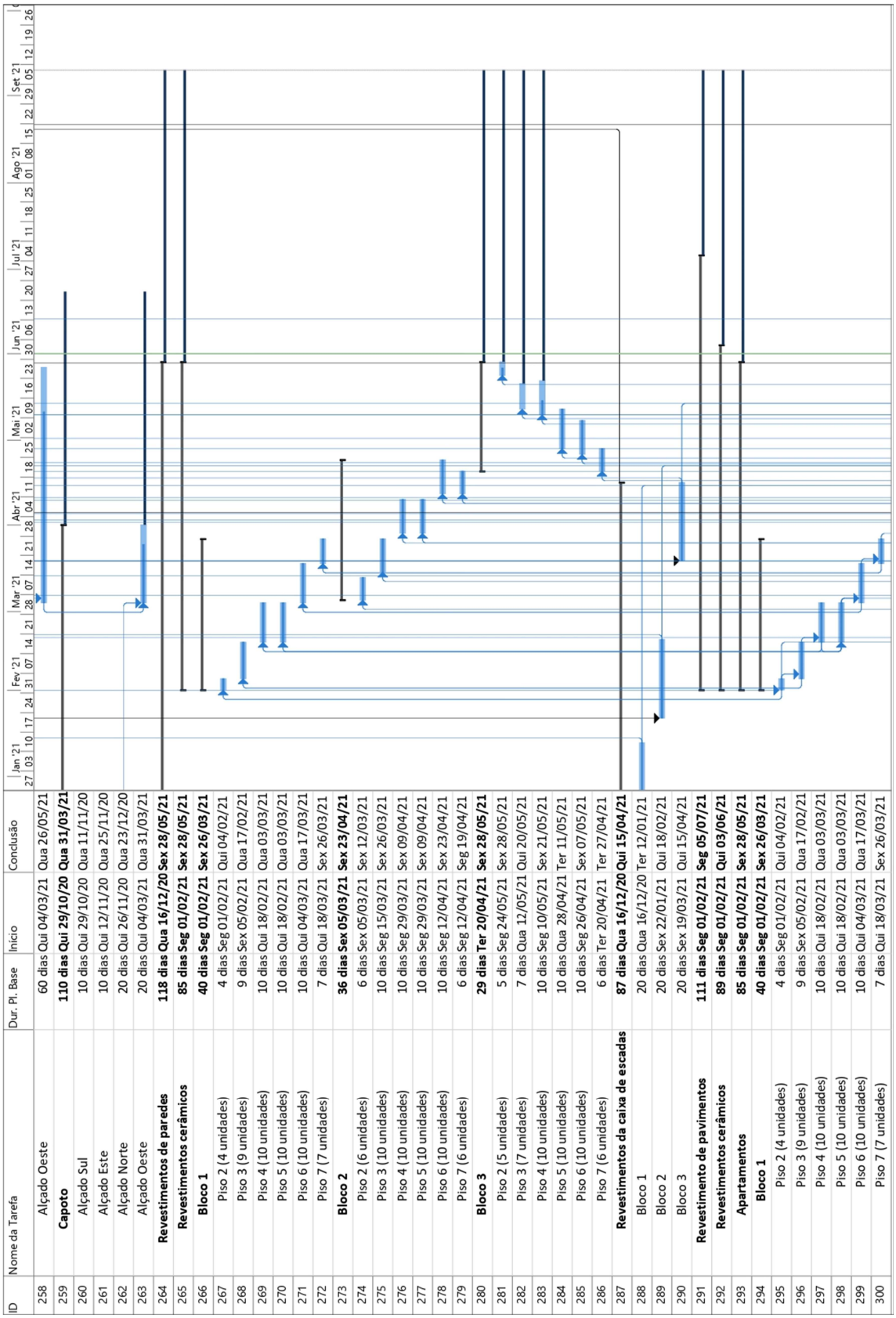
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
129	Piso 7	2 dias	Ter 06/04/21	Qua 07/04/21
130	**Bloco 3**	**20 dias**	**Sex 02/04/21**	**Qui 29/04/21**
131	Piso 2	3 dias	Ter 27/04/21	Qui 29/04/21
132	Piso 3	5 dias	Ter 20/04/21	Seg 26/04/21
133	Piso 4	6 dias	Seg 12/04/21	Seg 19/04/21
134	Piso 5	6 dias	Sex 02/04/21	Sex 09/04/21
135	Piso 6	3 dias	Ter 13/04/21	Qui 15/04/21
136	Piso 7	3 dias	Qui 08/04/21	Seg 12/04/21
137	**Zonas Comuns**	**36 dias**	**Qui 11/03/21**	**Qui 29/04/21**
138	Bloco 1	15 dias	Qui 11/03/21	Qua 31/03/21
139	Bloco 2	15 dias	Qui 18/03/21	Qua 07/04/21
140	Bloco 3	15 dias	Sex 09/04/21	Qui 29/04/21
141	**Impermeabilizações**	**195 dias**	**Qui 10/09/20**	**Qui 10/06/21**
142	Piso 7	15 dias	Qui 10/09/20	Qua 30/09/20
143	Cobertura	20 dias	Qui 01/10/20	Qua 28/10/20
144	Cobertura Piso 4	10 dias	Qui 27/05/21	Qui 10/06/21
145	**WC**	**74 dias**	**Qui 28/01/21**	**Ter 11/05/21**
146	**Bloco 1**	**26 dias**	**Qui 28/01/21**	**Qui 04/03/21**
147	Piso 2 (4 unidades)	2 dias	Qui 28/01/21	Sex 29/01/21
148	Piso 3 (9 unidades)	5 dias	Seg 01/02/21	Sex 05/02/21
149	Piso 4 (10 unidades)	5 dias	Seg 08/02/21	Sex 12/02/21
150	Piso 5 (10 unidades)	5 dias	Seg 15/02/21	Sex 19/02/21
151	Piso 6 (10 unidades)	5 dias	Seg 22/02/21	Sex 26/02/21
152	Piso 7 (7 unidades)	4 dias	Seg 01/03/21	Qui 04/03/21
153	**Bloco 2**	**26 dias**	**Ter 02/03/21**	**Ter 06/04/21**
154	Piso 2 (6 unidades)	3 dias	Ter 02/03/21	Qui 04/03/21
155	Piso 3 (10 unidades)	5 dias	Sex 05/03/21	Qui 11/03/21
156	Piso 4 (10 unidades)	5 dias	Sex 12/03/21	Qui 18/03/21
157	Piso 5 (10 unidades)	5 dias	Sex 19/03/21	Qui 25/03/21
158	Piso 6 (10 unidades)	5 dias	Sex 26/03/21	Qui 01/04/21
159	Piso 7 (6 unidades)	3 dias	Sex 02/04/21	Ter 06/04/21
160	**Bloco 3**	**25 dias**	**Qua 07/04/21**	**Ter 11/05/21**
161	Piso 2 (5 unidades)	3 dias	Sex 07/05/21	Ter 11/05/21
162	Piso 3 (7 unidades)	4 dias	Seg 03/05/21	Qui 06/05/21
163	Piso 4 (10 unidades)	5 dias	Seg 26/04/21	Sex 30/04/21
164	Piso 5 (10 unidades)	5 dias	Seg 19/04/21	Sex 23/04/21
165	Piso 6 (10 unidades)	5 dias	Seg 12/04/21	Sex 16/04/21
166	Piso 7 (6 unidades)	3 dias	Qua 07/04/21	Sex 09/04/21
167	**Varandas**	**39 dias**	**Qui 28/01/21**	**Ter 23/03/21**
168	Bloco 1 (31 unidades)	16 dias	Qui 28/01/21	Qui 18/02/21
169	Bloco 2 (20 unidades)	10 dias	Sex 19/02/21	Qui 04/03/21
170	Bloco 3 (23 unidades)	13 dias	Sex 05/03/21	Ter 23/03/21
171	**Portas de Segurança**	**232 dias**	**Seg 26/10/20**	**Ter 07/09/21**



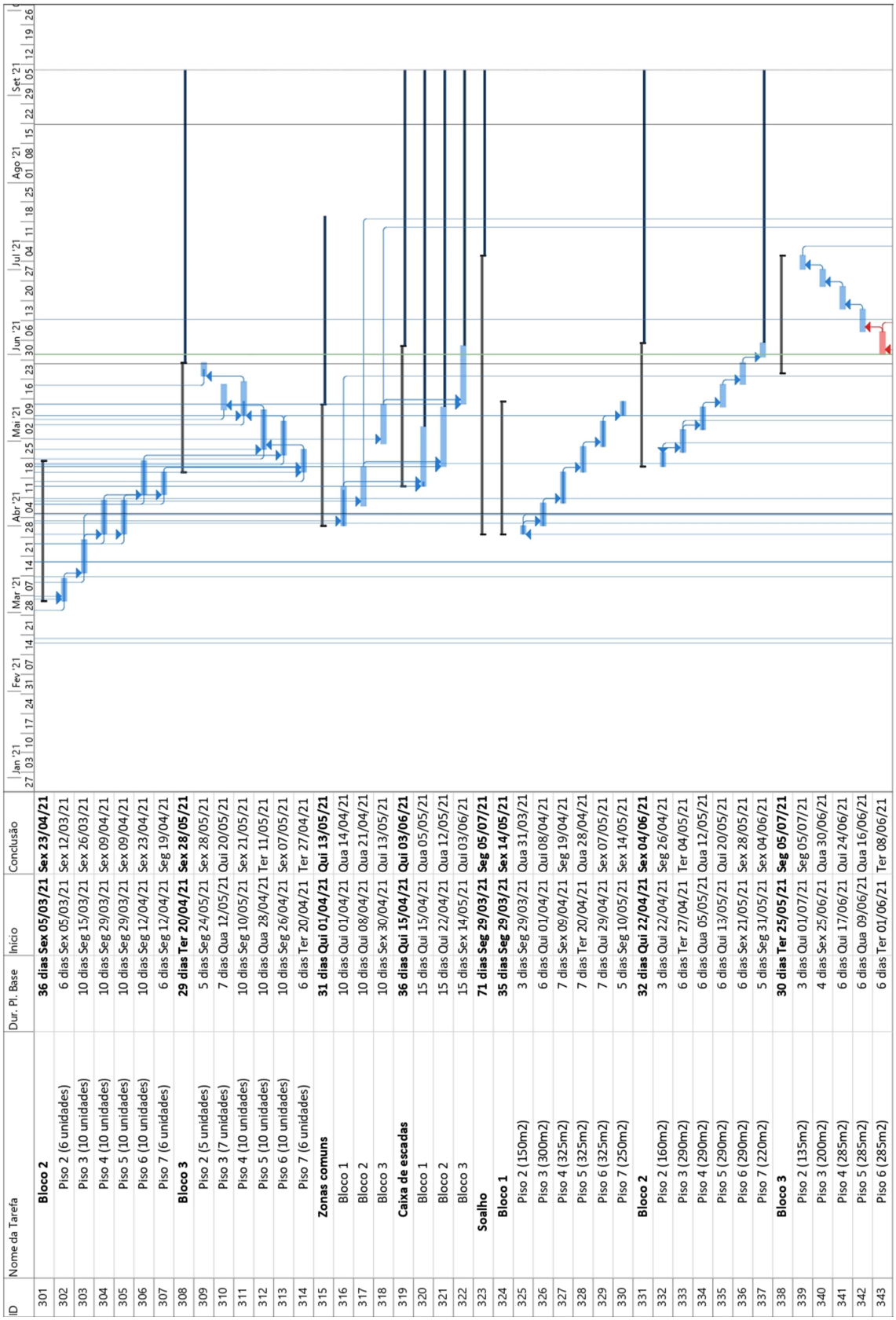
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
172	**Portas de entrada dos Apartament**	**134 dias**	**Seg 26/10/20**	**Qui 29/04/21**
173	**Bloco 1 (24 unidades)**	**113 dias**	**Seg 26/10/20**	**Qua 31/03/21**
174	Aplicação Aro	6 dias	Seg 26/10/20	Seg 02/11/20
175	Aplicação Porta	6 dias	Qua 24/03/21	Qua 31/03/21
176	**Bloco 2 (38 unidades)**	**101 dias**	**Qua 18/11/20**	**Qua 07/04/21**
177	Aplicação Aro	10 dias	Qua 18/11/20	Ter 01/12/20
178	Aplicação Porta	10 dias	Qui 25/03/21	Qua 07/04/21
179	**Bloco 3 (31 unidades)**	**97 dias**	**Qua 16/12/20**	**Qui 29/04/21**
180	Aplicação Aro	8 dias	Qua 16/12/20	Sex 25/12/20
181	Aplicação Porta	8 dias	Ter 20/04/21	Qui 29/04/21
182	Portas CF - Caixa de Escadas	15 dias	Sex 20/08/21	Qui 02/09/21
183	Portas CF - Rampa de Acesso	2 dias	Sex 03/09/21	Seg 06/09/21
184	Portão elétrico de acesso à garagem	1 dia	Ter 07/09/21	Ter 07/09/21
185	**Serralharias**	**146 dias**	**Qua 02/12/20**	**Qua 23/06/21**
186	**Capacetes**	**140 dias**	**Qui 10/12/20**	**Qua 23/06/21**
187	Cobertura Piso 7	15 dias	Qui 10/12/20	Qua 30/12/20
188	Cobertura Piso 4	10 dias	Qui 10/06/21	Qua 23/06/21
189	**Guardas**	**77 dias**	**Qua 13/01/21**	**Qui 29/04/21**
190	**Guardas em ferro da caixa de esc**	**77 dias**	**Qua 13/01/21**	**Qui 29/04/21**
191	Guarda bloco 1	10 dias	Qua 13/01/21	Ter 26/01/21
192	Guarda bloco 2	10 dias	Sex 19/02/21	Qui 04/03/21
193	Guarda bloco 3	10 dias	Sex 16/04/21	Qui 29/04/21
194	**Guardas de vidro**	**10 dias**	**Seg 22/03/21**	**Sex 02/04/21**
195	Guarda Piso 1	5 dias	Seg 29/03/21	Sex 02/04/21
196	Guarda Piso 7	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
197	**Caixilharias**	**131 dias**	**Qua 02/12/20**	**Qua 02/06/21**
198	**Bloco 1**	**71 dias**	**Qua 02/12/20**	**Qua 10/03/21**
199	Piso 7 (21 unidades)	6 dias	Qua 03/03/21	Qua 10/03/21
200	Piso 6 (20 unidades)	5 dias	Qua 02/12/20	Ter 08/12/20
201	Piso 5 (20 unidades)	5 dias	Qua 09/12/20	Ter 15/12/20
202	Piso 4 (20 unidades)	5 dias	Qua 16/12/20	Ter 22/12/20
203	Piso 3 (17 unidades)	4 dias	Qua 23/12/20	Seg 28/12/20
204	Piso 2 (11 unidades)	3 dias	Ter 29/12/20	Qui 31/12/20
205	**Bloco 2**	**55 dias**	**Sex 01/01/21**	**Qui 18/03/21**
206	Piso 7 (21 unidades)	6 dias	Qui 11/03/21	Qui 18/03/21
207	Piso 6 (19 unidades)	5 dias	Sex 01/01/21	Qui 07/01/21
208	Piso 5 (19 unidades)	5 dias	Sex 08/01/21	Qui 14/01/21
209	Piso 4 (19 unidades)	5 dias	Sex 15/01/21	Qui 21/01/21
210	Piso 3 (19 unidades)	5 dias	Sex 22/01/21	Qui 28/01/21
211	Piso 2 (10 unidades)	3 dias	Sex 29/01/21	Ter 02/02/21
212	**Bloco 3**	**38 dias**	**Qua 03/02/21**	**Sex 26/03/21**
213	Piso 7 (21 unidades)	6 dias	Sex 19/03/21	Sex 26/03/21
214	Piso 6 (19 unidades)	5 dias	Qua 03/02/21	Ter 09/02/21



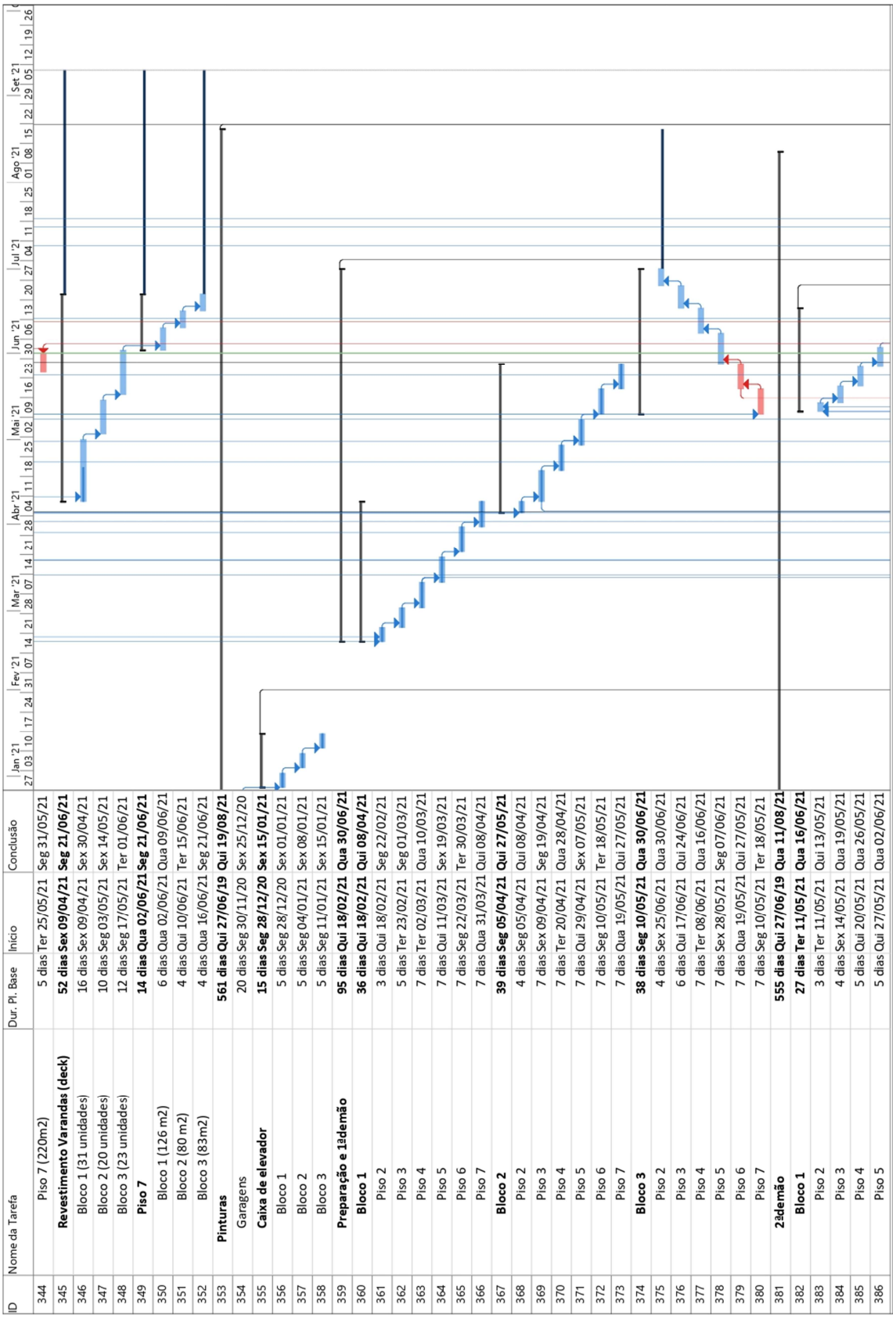
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
215	Piso 5 (19 unidades)	5 dias	Qua 10/02/21	Ter 16/02/21
216	Piso 4 (19 unidades)	5 dias	Qua 17/02/21	Ter 23/02/21
217	Piso 3 (12 unidades)	3 dias	Qua 24/02/21	Sex 26/02/21
218	Piso 2 (8 unidades)	2 dias	Seg 01/03/21	Ter 02/03/21
219	**Zona de Comércio**	**48 dias**	**Seg 29/03/21**	**Qua 02/06/21**
220	Piso 3 (3 unidades)	2 dias	Ter 01/06/21	Qua 02/06/21
221	Piso 2 (20 unidades)	5 dias	Ter 25/05/21	Seg 31/05/21
222	Piso 1 (26 unidades)	26 dias	Seg 19/04/21	Seg 24/05/21
223	Piso 0 (15 unidades)	15 dias	Seg 29/03/21	Sex 16/04/21
224	**Soleiras**	**86 dias**	**Qua 09/12/20**	**Qua 07/04/21**
225	**Bloco 1**	**74 dias**	**Qua 09/12/20**	**Seg 22/03/21**
226	Piso 7	8 dias	Qui 11/03/21	Seg 22/03/21
227	Piso 6	8 dias	Qua 09/12/20	Sex 18/12/20
228	Piso 5	8 dias	Qua 16/12/20	Sex 25/12/20
229	Piso 4	8 dias	Qua 23/12/20	Sex 01/01/21
230	Piso 3	6 dias	Ter 29/12/20	Ter 05/01/21
231	Piso 2	4 dias	Sex 01/01/21	Qua 06/01/21
232	**Bloco 2**	**58 dias**	**Sex 08/01/21**	**Ter 30/03/21**
233	Piso 7	8 dias	Sex 19/03/21	Ter 30/03/21
234	Piso 6	8 dias	Sex 08/01/21	Ter 19/01/21
235	Piso 5	8 dias	Sex 15/01/21	Ter 26/01/21
236	Piso 4	8 dias	Sex 22/01/21	Ter 02/02/21
237	Piso 3	8 dias	Sex 29/01/21	Ter 09/02/21
238	Piso 2	5 dias	Qua 03/02/21	Ter 09/02/21
239	**Bloco 3**	**41 dias**	**Qua 10/02/21**	**Qua 07/04/21**
240	Piso 7	8 dias	Seg 29/03/21	Qua 07/04/21
241	Piso 6	8 dias	Qua 10/02/21	Sex 19/02/21
242	Piso 5	8 dias	Qua 17/02/21	Sex 26/02/21
243	Piso 4	8 dias	Qua 24/02/21	Sex 05/03/21
244	Piso 3	6 dias	Seg 01/03/21	Seg 08/03/21
245	Piso 2	4 dias	Qua 03/03/21	Seg 08/03/21
246	**Revestimento das Varandas**	**35 dias**	**Sex 19/02/21**	**Qui 08/04/21**
247	Bloco 1 (31 unidades)	15 dias	Sex 19/02/21	Qui 11/03/21
248	Bloco 2 (20 unidades)	10 dias	Sex 05/03/21	Qui 18/03/21
249	Bloco 3 (23 unidades)	12 dias	Qua 24/03/21	Qui 08/04/21
250	**Revestimento das paredes moldadi**	**30 dias**	**Sex 19/03/21**	**Qui 29/04/21**
251	Piso 0	10 dias	Sex 19/03/21	Qui 01/04/21
252	Piso -1	10 dias	Sex 02/04/21	Qui 15/04/21
253	Piso -2	10 dias	Sex 16/04/21	Qui 29/04/21
254	**Fachada**	**150 dias**	**Qui 29/10/20**	**Qua 26/05/21**
255	**Dekton**	**140 dias**	**Qui 12/11/20**	**Qua 26/05/21**
256	Alçado Sul	30 dias	Qui 12/11/20	Qua 23/12/20
257	Alçado Este	50 dias	Qui 24/12/20	Qua 03/03/21



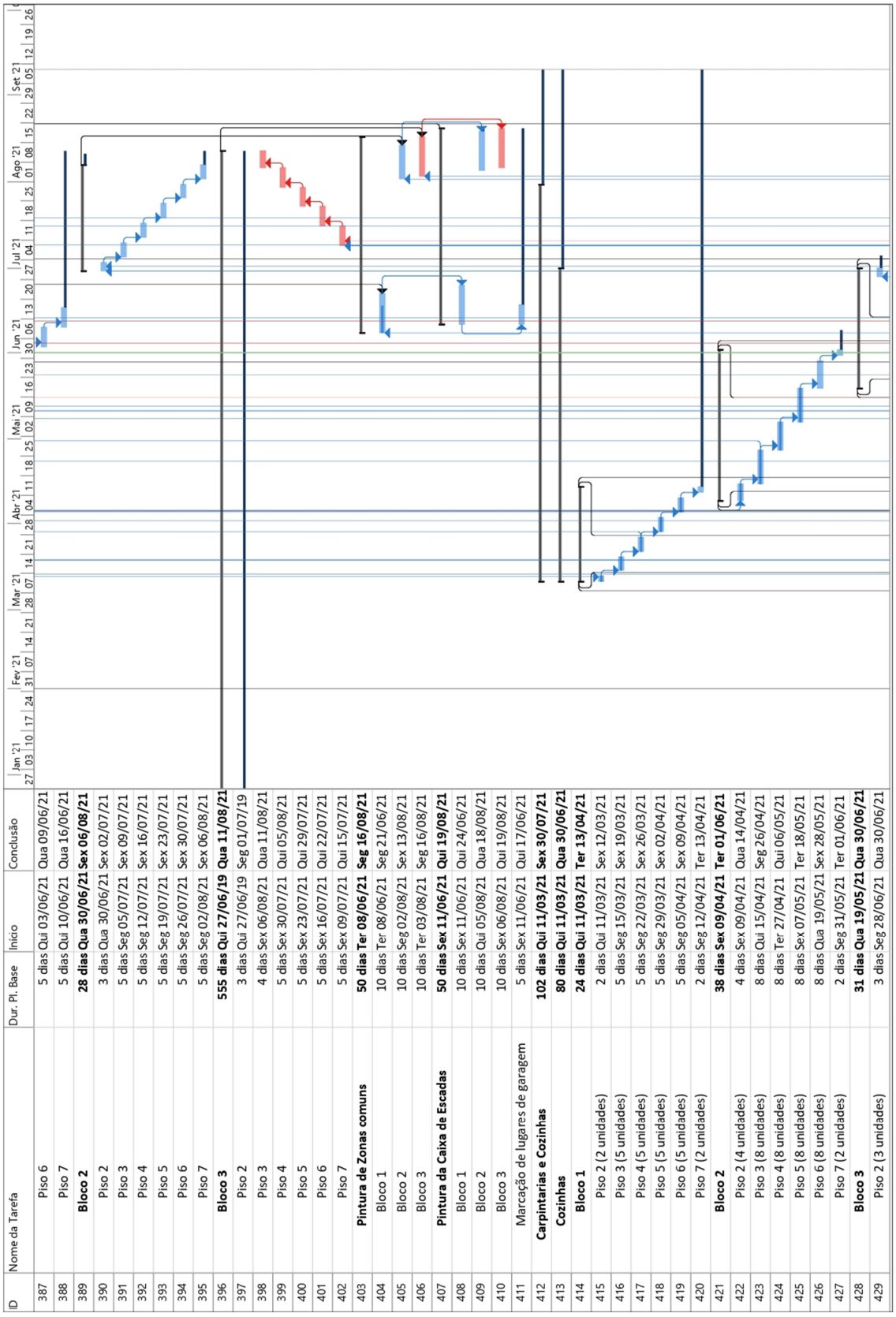
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
258	Alçado Oeste	60 dias	Qui 04/03/21	Qua 26/05/21
259	**Capoto**	**110 dias**	**Qui 29/10/20**	**Qua 31/03/21**
260	Alçado Sul	10 dias	Qui 29/10/20	Qua 11/11/20
261	Alçado Este	10 dias	Qui 12/11/20	Qua 25/11/20
262	Alçado Norte	20 dias	Qui 26/11/20	Qua 23/12/20
263	Alçado Oeste	20 dias	Qui 04/03/21	Qua 31/03/21
264	**Revestimentos de paredes**	**118 dias**	**Qua 16/12/20**	**Sex 28/05/21**
265	**Revestimentos cerâmicos**	**85 dias**	**Seg 01/02/21**	**Sex 28/05/21**
266	**Bloco 1**	**40 dias**	**Seg 01/02/21**	**Sex 26/03/21**
267	Piso 2 (4 unidades)	4 dias	Seg 01/02/21	Qui 04/02/21
268	Piso 3 (9 unidades)	9 dias	Sex 05/02/21	Qua 17/02/21
269	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Qui 18/02/21	Qua 03/03/21
270	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Qui 18/02/21	Qua 03/03/21
271	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Qui 04/03/21	Qua 17/03/21
272	Piso 7 (7 unidades)	7 dias	Qui 18/03/21	Sex 26/03/21
273	**Bloco 2**	**36 dias**	**Sex 05/03/21**	**Sex 23/04/21**
274	Piso 2 (6 unidades)	6 dias	Sex 05/03/21	Sex 12/03/21
275	Piso 3 (10 unidades)	10 dias	Seg 15/03/21	Sex 26/03/21
276	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Seg 29/03/21	Sex 09/04/21
277	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Seg 29/03/21	Sex 09/04/21
278	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Seg 12/04/21	Sex 23/04/21
279	Piso 7 (6 unidades)	6 dias	Seg 12/04/21	Seg 19/04/21
280	**Bloco 3**	**29 dias**	**Ter 20/04/21**	**Sex 28/05/21**
281	Piso 2 (5 unidades)	5 dias	Seg 24/05/21	Sex 28/05/21
282	Piso 3 (7 unidades)	7 dias	Qua 12/05/21	Qui 20/05/21
283	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Seg 10/05/21	Sex 21/05/21
284	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Qua 28/04/21	Ter 11/05/21
285	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Seg 26/04/21	Sex 07/05/21
286	Piso 7 (6 unidades)	6 dias	Ter 20/04/21	Ter 27/04/21
287	**Revestimentos da caixa de escadas**	**87 dias**	**Qua 16/12/20**	**Qui 15/04/21**
288	Bloco 1	20 dias	Qua 16/12/20	Ter 12/01/21
289	Bloco 2	20 dias	Sex 22/01/21	Qui 18/02/21
290	Bloco 3	20 dias	Sex 19/03/21	Qui 15/04/21
291	**Revestimento de pavimentos**	**111 dias**	**Seg 01/02/21**	**Seg 05/07/21**
292	**Revestimentos cerâmicos**	**89 dias**	**Seg 01/02/21**	**Qui 03/06/21**
293	**Apartamentos**	**85 dias**	**Seg 01/02/21**	**Sex 28/05/21**
294	**Bloco 1**	**40 dias**	**Seg 01/02/21**	**Sex 26/03/21**
295	Piso 2 (4 unidades)	4 dias	Seg 01/02/21	Qui 04/02/21
296	Piso 3 (9 unidades)	9 dias	Sex 05/02/21	Qua 17/02/21
297	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Qui 18/02/21	Qua 03/03/21
298	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Qui 18/02/21	Qua 03/03/21
299	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Qui 04/03/21	Qua 17/03/21
300	Piso 7 (7 unidades)	7 dias	Qui 18/03/21	Sex 26/03/21



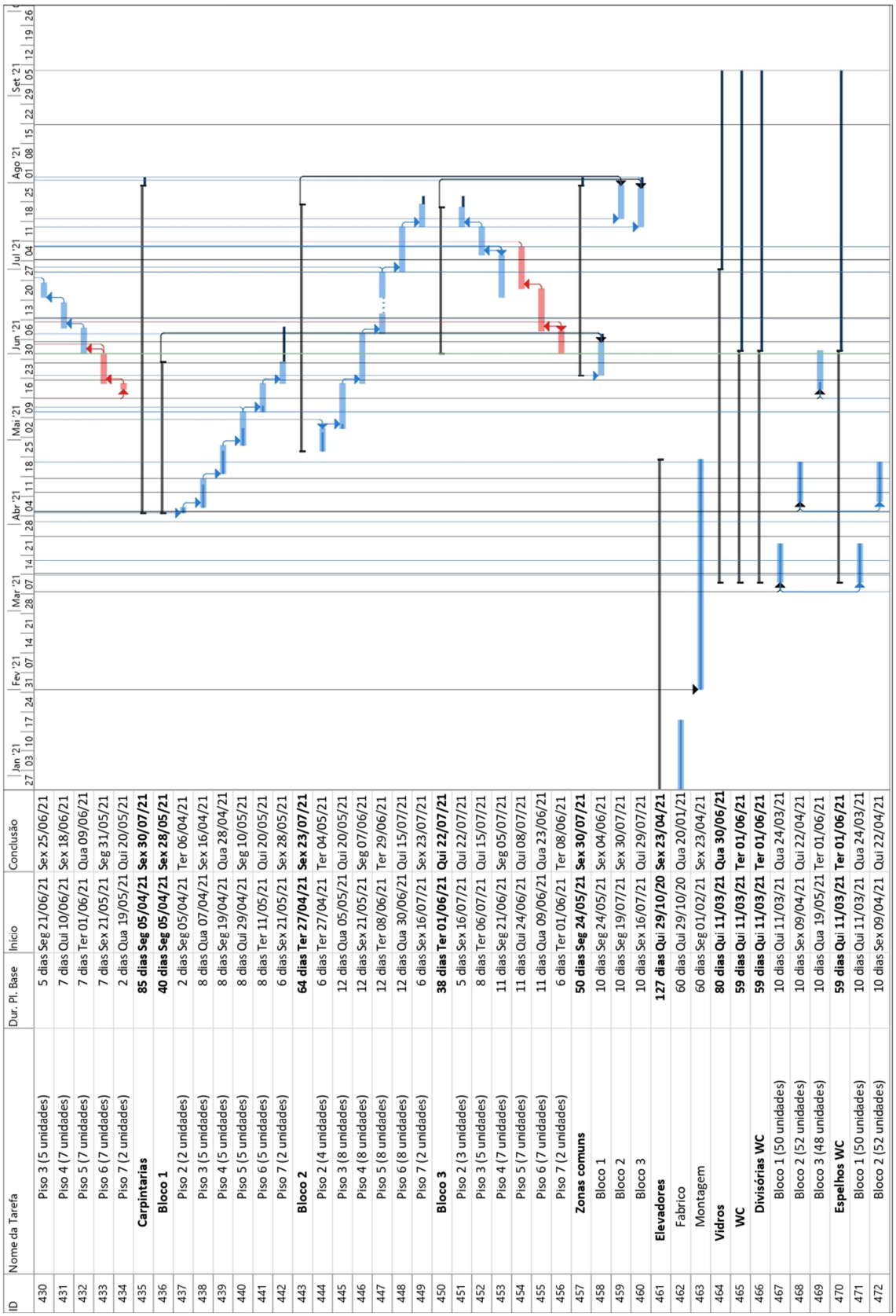
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
301	**Bloco 2**	**36 dias**	**Sex 05/03/21**	**Sex 23/04/21**
302	Piso 2 (6 unidades)	6 dias	Sex 05/03/21	Sex 12/03/21
303	Piso 3 (10 unidades)	10 dias	Seg 15/03/21	Sex 26/03/21
304	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Seg 29/03/21	Sex 09/04/21
305	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Seg 29/03/21	Sex 09/04/21
306	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Seg 12/04/21	Sex 23/04/21
307	Piso 7 (6 unidades)	6 dias	Seg 12/04/21	Seg 19/04/21
308	**Bloco 3**	**29 dias**	**Ter 20/04/21**	**Sex 28/05/21**
309	Piso 2 (5 unidades)	5 dias	Seg 24/05/21	Sex 28/05/21
310	Piso 3 (7 unidades)	7 dias	Qua 12/05/21	Qui 20/05/21
311	Piso 4 (10 unidades)	10 dias	Seg 10/05/21	Sex 21/05/21
312	Piso 5 (10 unidades)	10 dias	Qua 28/04/21	Ter 11/05/21
313	Piso 6 (10 unidades)	10 dias	Seg 26/04/21	Sex 07/05/21
314	Piso 7 (6 unidades)	6 dias	Ter 20/04/21	Ter 27/04/21
315	**Zonas comuns**	**31 dias**	**Qui 01/04/21**	**Qui 13/05/21**
316	Bloco 1	10 dias	Qui 01/04/21	Qua 14/04/21
317	Bloco 2	10 dias	Qui 08/04/21	Qua 21/04/21
318	Bloco 3	10 dias	Sex 30/04/21	Qui 13/05/21
319	**Caixa de escadas**	**36 dias**	**Qui 15/04/21**	**Qui 03/06/21**
320	Bloco 1	15 dias	Qui 15/04/21	Qua 05/05/21
321	Bloco 2	15 dias	Qui 22/04/21	Qua 12/05/21
322	Bloco 3	15 dias	Sex 14/05/21	Qui 03/06/21
323	**Soalho**	**71 dias**	**Seg 29/03/21**	**Seg 05/07/21**
324	**Bloco 1**	**35 dias**	**Seg 29/03/21**	**Sex 14/05/21**
325	Piso 2 (150m2)	3 dias	Seg 29/03/21	Qua 31/03/21
326	Piso 3 (300m2)	6 dias	Qui 01/04/21	Qui 08/04/21
327	Piso 4 (325m2)	7 dias	Sex 09/04/21	Seg 19/04/21
328	Piso 5 (325m2)	7 dias	Ter 20/04/21	Qua 28/04/21
329	Piso 6 (325m2)	7 dias	Qui 29/04/21	Sex 07/05/21
330	Piso 7 (250m2)	5 dias	Seg 10/05/21	Sex 14/05/21
331	**Bloco 2**	**32 dias**	**Qui 22/04/21**	**Sex 04/06/21**
332	Piso 2 (160m2)	3 dias	Qui 22/04/21	Seg 26/04/21
333	Piso 3 (290m2)	6 dias	Ter 27/04/21	Ter 04/05/21
334	Piso 4 (290m2)	6 dias	Qua 05/05/21	Qua 12/05/21
335	Piso 5 (290m2)	6 dias	Qui 13/05/21	Qui 20/05/21
336	Piso 6 (290m2)	6 dias	Sex 21/05/21	Sex 28/05/21
337	Piso 7 (220m2)	5 dias	Seg 31/05/21	Sex 04/06/21
338	**Bloco 3**	**30 dias**	**Ter 25/05/21**	**Seg 05/07/21**
339	Piso 2 (135m2)	3 dias	Qui 01/07/21	Seg 05/07/21
340	Piso 3 (200m2)	4 dias	Sex 25/06/21	Qua 30/06/21
341	Piso 4 (285m2)	6 dias	Qui 17/06/21	Qui 24/06/21
342	Piso 5 (285m2)	6 dias	Qua 09/06/21	Qua 16/06/21
343	Piso 6 (285m2)	6 dias	Ter 01/06/21	Ter 08/06/21



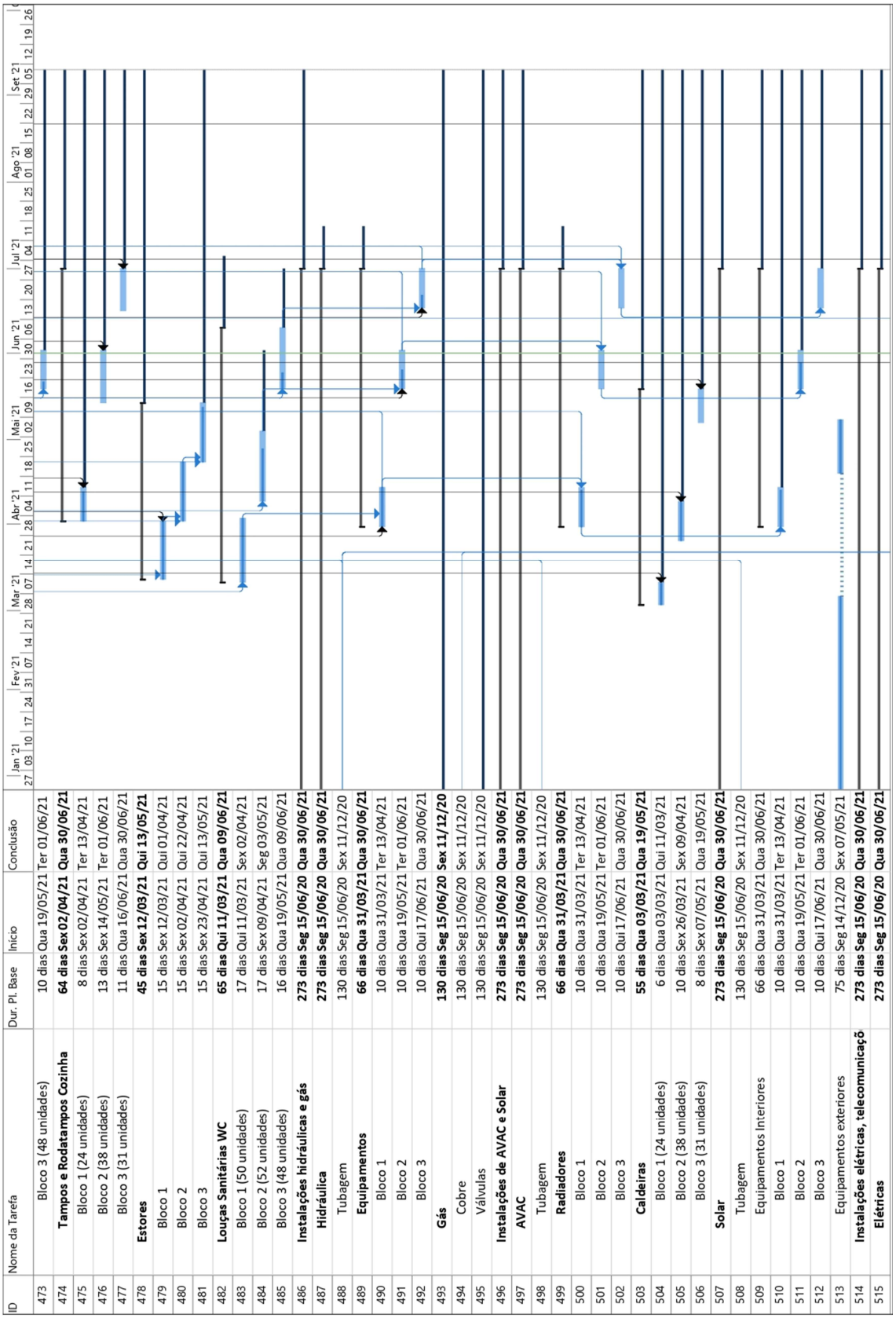
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
344	Piso 7 (220m2)	5 dias	Ter 25/05/21	Seg 31/05/21
345	**Revestimento Varandas (deck)**	**52 dias**	**Sex 09/04/21**	**Seg 21/06/21**
346	Bloco 1 (31 unidades)	16 dias	Sex 09/04/21	Sex 30/04/21
347	Bloco 2 (20 unidades)	10 dias	Seg 03/05/21	Sex 14/05/21
348	Bloco 3 (23 unidades)	12 dias	Seg 17/05/21	Ter 01/06/21
349	**Piso 7**	**14 dias**	**Qua 02/06/21**	**Seg 21/06/21**
350	Bloco 1 (126 m2)	6 dias	Qua 02/06/21	Qua 09/06/21
351	Bloco 2 (80 m2)	4 dias	Qui 10/06/21	Ter 15/06/21
352	Bloco 3 (83m2)	4 dias	Qua 16/06/21	Seg 21/06/21
353	**Pinturas**	**561 dias**	**Qui 27/06/19**	**Qui 19/08/21**
354	Garagens	20 dias	Seg 30/11/20	Sex 25/12/20
355	**Caixa de elevador**	**15 dias**	**Seg 28/12/20**	**Sex 15/01/21**
356	Bloco 1	5 dias	Seg 28/12/20	Sex 01/01/21
357	Bloco 2	5 dias	Seg 04/01/21	Sex 08/01/21
358	Bloco 3	5 dias	Seg 11/01/21	Sex 15/01/21
359	**Preparação e 1ãdemão**	**95 dias**	**Qui 18/02/21**	**Qua 30/06/21**
360	**Bloco 1**	**36 dias**	**Qui 18/02/21**	**Qui 08/04/21**
361	Piso 2	3 dias	Qui 18/02/21	Seg 22/02/21
362	Piso 3	5 dias	Ter 23/02/21	Seg 01/03/21
363	Piso 4	7 dias	Ter 02/03/21	Qua 10/03/21
364	Piso 5	7 dias	Qui 11/03/21	Sex 19/03/21
365	Piso 6	7 dias	Seg 22/03/21	Ter 30/03/21
366	Piso 7	7 dias	Qua 31/03/21	Qui 08/04/21
367	**Bloco 2**	**39 dias**	**Seg 05/04/21**	**Qui 27/05/21**
368	Piso 2	4 dias	Seg 05/04/21	Qui 08/04/21
369	Piso 3	7 dias	Sex 09/04/21	Seg 19/04/21
370	Piso 4	7 dias	Ter 20/04/21	Qua 28/04/21
371	Piso 5	7 dias	Qui 29/04/21	Sex 07/05/21
372	Piso 6	7 dias	Seg 10/05/21	Ter 18/05/21
373	Piso 7	7 dias	Qua 19/05/21	Qui 27/05/21
374	**Bloco 3**	**38 dias**	**Seg 10/05/21**	**Qua 30/06/21**
375	Piso 2	4 dias	Sex 25/06/21	Qua 30/06/21
376	Piso 3	6 dias	Qui 17/06/21	Qui 24/06/21
377	Piso 4	7 dias	Ter 08/06/21	Qua 16/06/21
378	Piso 5	7 dias	Sex 28/05/21	Seg 07/06/21
379	Piso 6	7 dias	Qua 19/05/21	Qui 27/05/21
380	Piso 7	7 dias	Seg 10/05/21	Ter 18/05/21
381	**2ãdemão**	**555 dias**	**Qui 27/06/19**	**Qua 11/08/21**
382	**Bloco 1**	**27 dias**	**Ter 11/05/21**	**Qua 16/06/21**
383	Piso 2	3 dias	Ter 11/05/21	Qui 13/05/21
384	Piso 3	4 dias	Sex 14/05/21	Qua 19/05/21
385	Piso 4	5 dias	Qui 20/05/21	Qua 26/05/21
386	Piso 5	5 dias	Qui 27/05/21	Qua 02/06/21



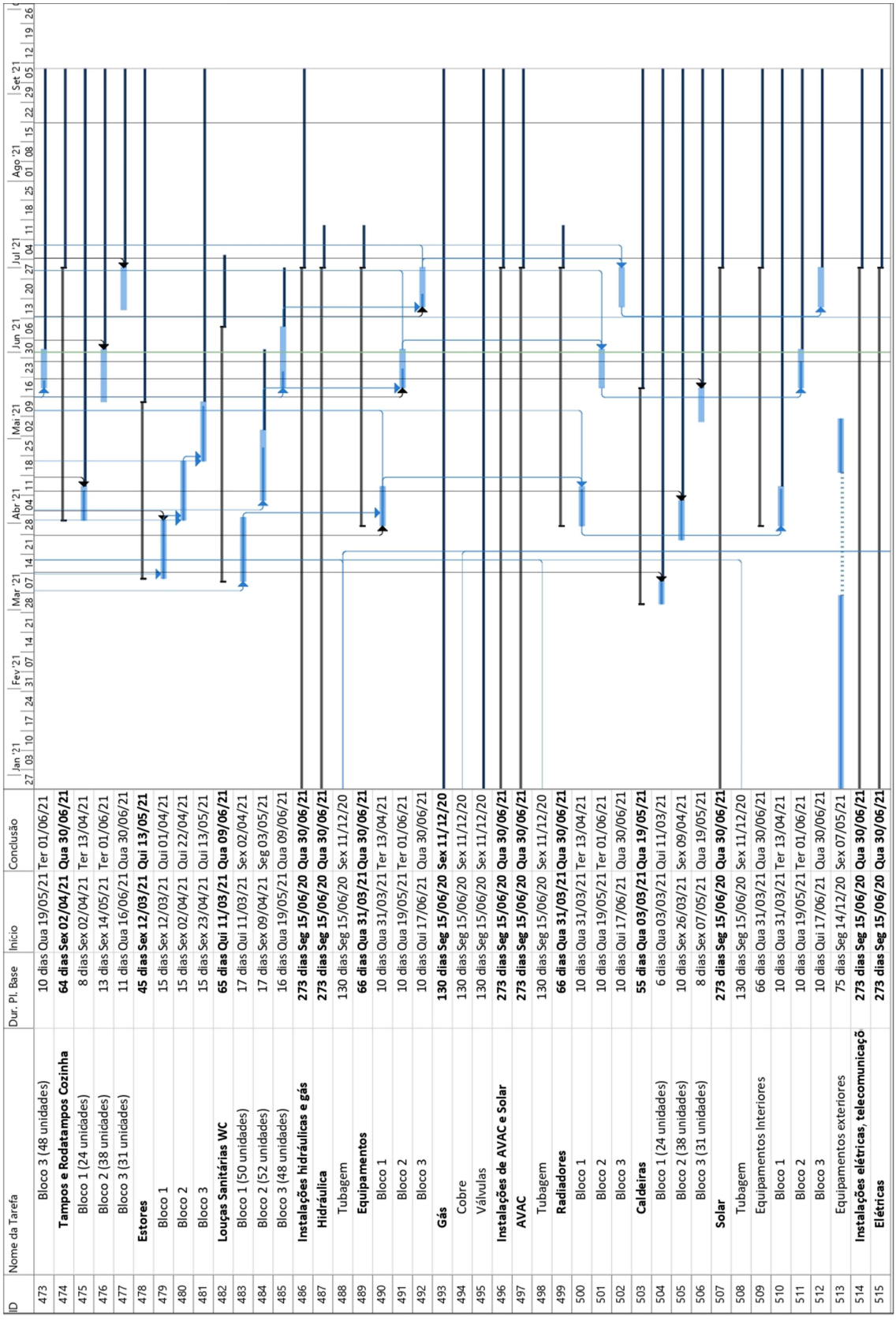
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
387	Piso 6	5 dias	Qui 03/06/21	Qua 09/06/21
388	Piso 7	5 dias	Qui 10/06/21	Qua 16/06/21
389	**Bloco 2**	**28 dias**	**Qua 30/06/21**	**Sex 06/08/21**
390	Piso 2	3 dias	Qua 30/06/21	Sex 02/07/21
391	Piso 3	5 dias	Seg 05/07/21	Sex 09/07/21
392	Piso 4	5 dias	Seg 12/07/21	Sex 16/07/21
393	Piso 5	5 dias	Seg 19/07/21	Sex 23/07/21
394	Piso 6	5 dias	Seg 26/07/21	Sex 30/07/21
395	Piso 7	5 dias	Seg 02/08/21	Sex 06/08/21
396	**Bloco 3**	**555 dias**	**Qui 27/06/19**	**Qua 11/08/21**
397	Piso 2	3 dias	Qui 27/06/19	Seg 01/07/19
398	Piso 3	4 dias	Sex 06/08/21	Qua 11/08/21
399	Piso 4	5 dias	Sex 30/07/21	Qui 05/08/21
400	Piso 5	5 dias	Sex 23/07/21	Qui 29/07/21
401	Piso 6	5 dias	Sex 16/07/21	Qui 22/07/21
402	Piso 7	5 dias	Sex 09/07/21	Qui 15/07/21
403	**Pintura de Zonas comuns**	**50 dias**	**Ter 08/06/21**	**Seg 16/08/21**
404	Bloco 1	10 dias	Ter 08/06/21	Seg 21/06/21
405	Bloco 2	10 dias	Seg 02/08/21	Sex 13/08/21
406	Bloco 3	10 dias	Ter 03/08/21	Seg 16/08/21
407	**Pintura da Caixa de Escadas**	**50 dias**	**Sex 11/06/21**	**Qui 19/08/21**
408	Bloco 1	10 dias	Sex 11/06/21	Qui 24/06/21
409	Bloco 2	10 dias	Qui 05/08/21	Qua 18/08/21
410	Bloco 3	10 dias	Sex 06/08/21	Qui 19/08/21
411	Marcação de lugares de garagem	5 dias	Sex 11/06/21	Qui 17/06/21
412	**Carpintarias e Cozinhas**	**102 dias**	**Qui 11/03/21**	**Sex 30/07/21**
413	**Cozinhas**	**80 dias**	**Qui 11/03/21**	**Qua 30/06/21**
414	**Bloco 1**	**24 dias**	**Qui 11/03/21**	**Ter 13/04/21**
415	Piso 2 (2 unidades)	2 dias	Qui 11/03/21	Sex 12/03/21
416	Piso 3 (5 unidades)	5 dias	Seg 15/03/21	Sex 19/03/21
417	Piso 4 (5 unidades)	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
418	Piso 5 (5 unidades)	5 dias	Seg 29/03/21	Sex 02/04/21
419	Piso 6 (5 unidades)	5 dias	Seg 05/04/21	Sex 09/04/21
420	Piso 7 (2 unidades)	2 dias	Seg 12/04/21	Ter 13/04/21
421	**Bloco 2**	**38 dias**	**Sex 09/04/21**	**Ter 01/06/21**
422	Piso 2 (4 unidades)	4 dias	Sex 09/04/21	Qua 14/04/21
423	Piso 3 (8 unidades)	8 dias	Qui 15/04/21	Seg 26/04/21
424	Piso 4 (8 unidades)	8 dias	Ter 27/04/21	Qui 06/05/21
425	Piso 5 (8 unidades)	8 dias	Sex 07/05/21	Ter 18/05/21
426	Piso 6 (8 unidades)	8 dias	Qua 19/05/21	Sex 28/05/21
427	Piso 7 (2 unidades)	2 dias	Seg 31/05/21	Ter 01/06/21
428	**Bloco 3**	**31 dias**	**Qua 19/05/21**	**Qua 30/06/21**
429	Piso 2 (3 unidades)	3 dias	Seg 28/06/21	Qua 30/06/21



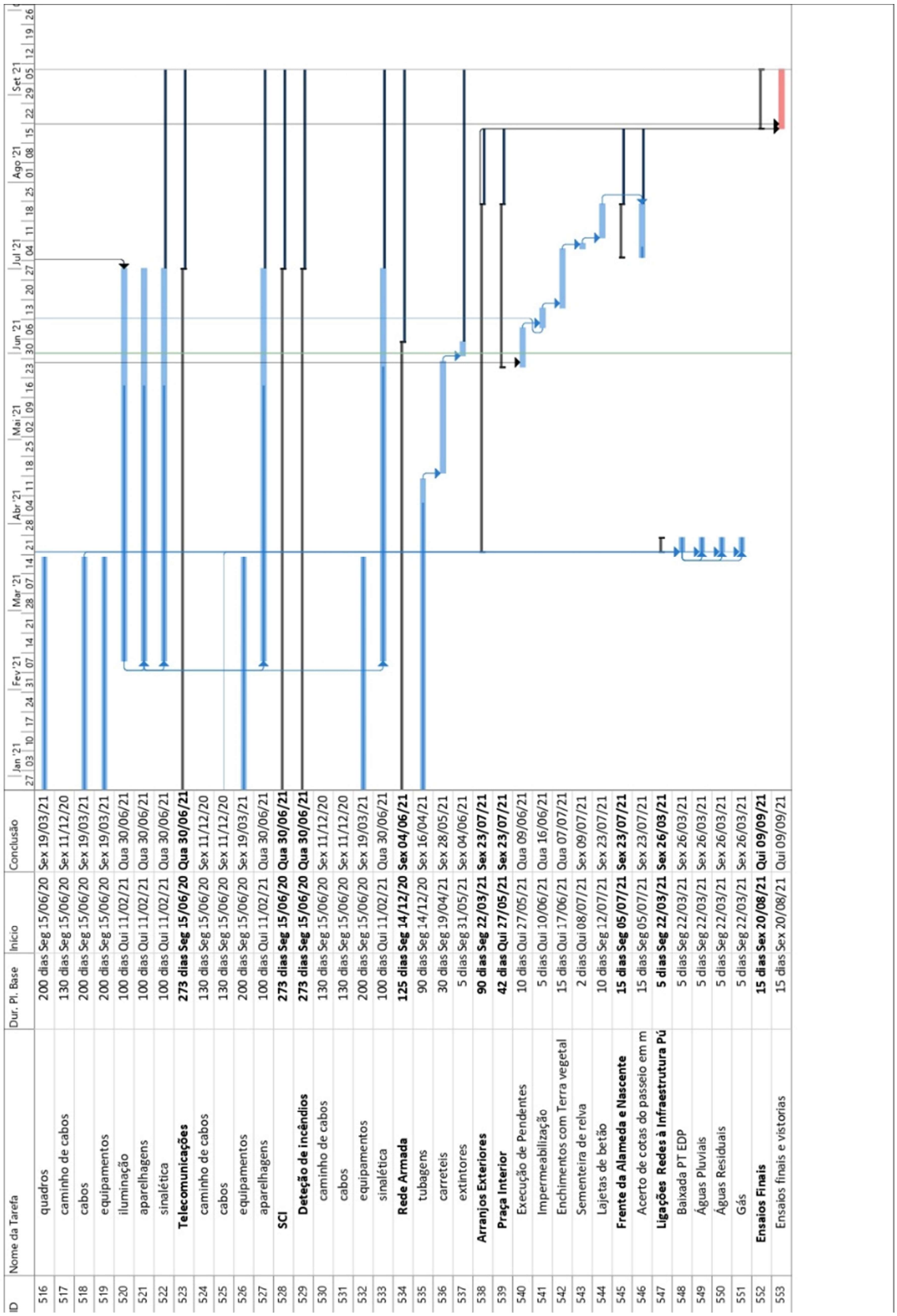
ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
430	Piso 3 (5 unidades)	5 dias	Seg 21/06/21	Sex 25/06/21
431	Piso 4 (7 unidades)	7 dias	Qui 10/06/21	Sex 18/06/21
432	Piso 5 (7 unidades)	7 dias	Ter 01/06/21	Qua 09/06/21
433	Piso 6 (7 unidades)	7 dias	Sex 21/05/21	Seg 31/05/21
434	Piso 7 (2 unidades)	2 dias	Qua 19/05/21	Qui 20/05/21
435	**Carpintarias**	**85 dias**	**Seg 05/04/21**	**Sex 30/07/21**
436	**Bloco 1**	**40 dias**	**Seg 05/04/21**	**Sex 28/05/21**
437	Piso 2 (2 unidades)	2 dias	Seg 05/04/21	Ter 06/04/21
438	Piso 3 (5 unidades)	8 dias	Qua 07/04/21	Sex 16/04/21
439	Piso 4 (5 unidades)	8 dias	Seg 19/04/21	Qua 28/04/21
440	Piso 5 (5 unidades)	8 dias	Qui 29/04/21	Seg 10/05/21
441	Piso 6 (5 unidades)	8 dias	Ter 11/05/21	Qui 20/05/21
442	Piso 7 (2 unidades)	6 dias	Sex 21/05/21	Sex 28/05/21
443	**Bloco 2**	**64 dias**	**Ter 27/04/21**	**Sex 23/07/21**
444	Piso 2 (4 unidades)	6 dias	Ter 27/04/21	Ter 04/05/21
445	Piso 3 (8 unidades)	12 dias	Qua 05/05/21	Qui 20/05/21
446	Piso 4 (8 unidades)	12 dias	Sex 21/05/21	Seg 07/06/21
447	Piso 5 (8 unidades)	12 dias	Ter 08/06/21	Ter 29/06/21
448	Piso 6 (8 unidades)	12 dias	Qua 30/06/21	Qui 15/07/21
449	Piso 7 (2 unidades)	6 dias	Sex 16/07/21	Sex 23/07/21
450	**Bloco 3**	**38 dias**	**Ter 01/06/21**	**Qui 22/07/21**
451	Piso 2 (3 unidades)	5 dias	Sex 16/07/21	Qui 22/07/21
452	Piso 3 (5 unidades)	8 dias	Ter 06/07/21	Qui 15/07/21
453	Piso 4 (7 unidades)	11 dias	Seg 21/06/21	Seg 05/07/21
454	Piso 5 (7 unidades)	11 dias	Qui 24/06/21	Qui 08/07/21
455	Piso 6 (7 unidades)	11 dias	Qua 09/06/21	Qua 23/06/21
456	Piso 7 (2 unidades)	6 dias	Ter 01/06/21	Ter 08/06/21
457	**Zonas comuns**	**50 dias**	**Seg 24/05/21**	**Sex 30/07/21**
458	Bloco 1	10 dias	Seg 24/05/21	Sex 04/06/21
459	Bloco 2	10 dias	Seg 19/07/21	Sex 30/07/21
460	Bloco 3	10 dias	Sex 16/07/21	Qui 29/07/21
461	**Elevadores**	**127 dias**	**Qui 29/10/20**	**Sex 23/04/21**
462	Fabrico	60 dias	Qui 29/10/20	Qua 20/01/21
463	Montagem	60 dias	Seg 01/02/21	Sex 23/04/21
464	**Vidros**	**80 dias**	**Qui 11/03/21**	**Qua 30/06/21**
465	**WC**	**59 dias**	**Qui 11/03/21**	**Ter 01/06/21**
466	**Divisórias WC**	**59 dias**	**Qui 11/03/21**	**Ter 01/06/21**
467	Bloco 1 (50 unidades)	10 dias	Qui 11/03/21	Qua 24/03/21
468	Bloco 2 (52 unidades)	10 dias	Sex 09/04/21	Qui 22/04/21
469	Bloco 3 (48 unidades)	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
470	**Espelhos WC**	**59 dias**	**Qui 11/03/21**	**Ter 01/06/21**
471	Bloco 1 (50 unidades)	10 dias	Qui 11/03/21	Qua 24/03/21
472	Bloco 2 (52 unidades)	10 dias	Sex 09/04/21	Qui 22/04/21



ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
473	Bloco 3 (48 unidades)	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
474	**Tampos e Rodatampos Cozinha**	**64 dias**	**Sex 02/04/21**	**Qua 30/06/21**
475	Bloco 1 (24 unidades)	8 dias	Sex 02/04/21	Ter 13/04/21
476	Bloco 2 (38 unidades)	13 dias	Sex 14/05/21	Ter 01/06/21
477	Bloco 3 (31 unidades)	11 dias	Qua 16/06/21	Qua 30/06/21
478	**Estores**	**45 dias**	**Sex 12/03/21**	**Qui 13/05/21**
479	Bloco 1	15 dias	Sex 12/03/21	Qui 01/04/21
480	Bloco 2	15 dias	Sex 02/04/21	Qui 22/04/21
481	Bloco 3	15 dias	Sex 23/04/21	Qui 13/05/21
482	**Louças Sanitárias WC**	**65 dias**	**Qui 11/03/21**	**Qua 09/06/21**
483	Bloco 1 (50 unidades)	17 dias	Qui 11/03/21	Sex 02/04/21
484	Bloco 2 (52 unidades)	17 dias	Sex 09/04/21	Seg 03/05/21
485	Bloco 3 (48 unidades)	16 dias	Qua 19/05/21	Qua 09/06/21
486	**Instalações hidráulicas e gás**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
487	**Hidráulica**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
488	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
489	**Equipamentos**	**66 dias**	**Qua 31/03/21**	**Qua 30/06/21**
490	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
491	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
492	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
493	**Gás**	**130 dias**	**Seg 15/06/20**	**Sex 11/12/20**
494	Cobre	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
495	Válvulas	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
496	**Instalações de AVAC e Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
497	**AVAC**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
498	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
499	**Radiadores**	**66 dias**	**Qua 31/03/21**	**Qua 30/06/21**
500	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
501	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
502	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
503	**Caldeiras**	**55 dias**	**Qua 03/03/21**	**Qua 19/05/21**
504	Bloco 1 (24 unidades)	6 dias	Qua 03/03/21	Qui 11/03/21
505	Bloco 2 (38 unidades)	10 dias	Sex 26/03/21	Sex 09/04/21
506	Bloco 3 (31 unidades)	8 dias	Sex 07/05/21	Qua 19/05/21
507	**Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
508	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
509	Equipamentos Interiores	66 dias	Qua 31/03/21	Qua 30/06/21
510	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
511	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
512	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
513	Equipamentos exteriores	75 dias	Seg 14/12/20	Sex 07/05/21
514	**Instalações elétricas, telecomunicaçõ**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
515	**Elétricas**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**



ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
473	Bloco 3 (48 unidades)	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
474	**Tampos e Rodatampos Cozinha**	**64 dias**	**Sex 02/04/21**	**Qua 30/06/21**
475	Bloco 1 (24 unidades)	8 dias	Sex 02/04/21	Ter 13/04/21
476	Bloco 2 (38 unidades)	13 dias	Sex 14/05/21	Ter 01/06/21
477	Bloco 3 (31 unidades)	11 dias	Qua 16/06/21	Qua 30/06/21
478	**Estores**	**45 dias**	**Sex 12/03/21**	**Qui 13/05/21**
479	Bloco 1	15 dias	Sex 12/03/21	Qui 01/04/21
480	Bloco 2	15 dias	Sex 02/04/21	Qui 22/04/21
481	Bloco 3	15 dias	Sex 23/04/21	Qui 13/05/21
482	**Louças Sanitárias WC**	**65 dias**	**Qui 11/03/21**	**Qua 09/06/21**
483	Bloco 1 (50 unidades)	17 dias	Qui 11/03/21	Sex 02/04/21
484	Bloco 2 (52 unidades)	17 dias	Sex 09/04/21	Seg 03/05/21
485	Bloco 3 (48 unidades)	16 dias	Qua 19/05/21	Qua 09/06/21
486	**Instalações hidráulicas e gás**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
487	**Hidráulica**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
488	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
489	**Equipamentos**	**66 dias**	**Qua 31/03/21**	**Qua 30/06/21**
490	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
491	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
492	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
493	**Gás**	**130 dias**	**Seg 15/06/20**	**Sex 11/12/20**
494	Cobre	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
495	Válvulas	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
496	**Instalações de AVAC e Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
497	**AVAC**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
498	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
499	**Radiadores**	**66 dias**	**Qua 31/03/21**	**Qua 30/06/21**
500	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
501	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
502	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
503	**Caldeiras**	**55 dias**	**Qua 03/03/21**	**Qua 19/05/21**
504	Bloco 1 (24 unidades)	6 dias	Qua 03/03/21	Qui 11/03/21
505	Bloco 2 (38 unidades)	10 dias	Sex 26/03/21	Sex 09/04/21
506	Bloco 3 (31 unidades)	8 dias	Sex 07/05/21	Qua 19/05/21
507	**Solar**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
508	Tubagem	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
509	Equipamentos Interiores	66 dias	Qua 31/03/21	Qua 30/06/21
510	Bloco 1	10 dias	Qua 31/03/21	Ter 13/04/21
511	Bloco 2	10 dias	Qua 19/05/21	Ter 01/06/21
512	Bloco 3	10 dias	Qui 17/06/21	Qua 30/06/21
513	Equipamentos exteriores	75 dias	Seg 14/12/20	Sex 07/05/21
514	**Instalações elétricas, telecomunicaçõ**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
515	**Elétricas**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**



ID	Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início	Conclusão
516	quadros	200 dias	Seg 15/06/20	Sex 19/03/21
517	caminho de cabos	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
518	cabos	200 dias	Seg 15/06/20	Sex 19/03/21
519	equipamentos	200 dias	Seg 15/06/20	Sex 19/03/21
520	iluminação	100 dias	Qui 11/02/21	Qua 30/06/21
521	aparelhagens	100 dias	Qui 11/02/21	Qua 30/06/21
522	sinalética	100 dias	Qui 11/02/21	Qua 30/06/21
523	**Telecomunicações**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
524	caminho de cabos	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
525	cabos	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
526	equipamentos	200 dias	Seg 15/06/20	Sex 19/03/21
527	aparelhagens	100 dias	Qui 11/02/21	Qua 30/06/21
528	**SCI**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
529	**Deteção de incêndios**	**273 dias**	**Seg 15/06/20**	**Qua 30/06/21**
530	caminho de cabos	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
531	cabos	130 dias	Seg 15/06/20	Sex 11/12/20
532	equipamentos	200 dias	Seg 15/06/20	Sex 19/03/21
533	sinalética	100 dias	Qui 11/02/21	Qua 30/06/21
534	**Rede Armada**	**125 dias**	**Seg 14/12/20**	**Sex 04/06/21**
535	tubagens	90 dias	Seg 14/12/20	Sex 16/04/21
536	carreteis	30 dias	Seg 19/04/21	Sex 28/05/21
537	extintores	5 dias	Seg 31/05/21	Sex 04/06/21
538	**Arranjos Exteriores**	**90 dias**	**Seg 22/03/21**	**Sex 23/07/21**
539	**Praça Interior**	**42 dias**	**Qui 27/05/21**	**Sex 23/07/21**
540	Execução de Pendentes	10 dias	Qui 27/05/21	Qua 09/06/21
541	Impermeabilização	5 dias	Qui 10/06/21	Qua 16/06/21
542	Enchimentos com Terra vegetal	15 dias	Qui 17/06/21	Qua 07/07/21
543	Sementeira de relva	2 dias	Qui 08/07/21	Sex 09/07/21
544	Lajetas de betão	10 dias	Seg 12/07/21	Sex 23/07/21
545	**Frente da Alameda e Nascente**	**15 dias**	**Seg 05/07/21**	**Sex 23/07/21**
546	Acerto de cotas do passeio em m	15 dias	Seg 05/07/21	Sex 23/07/21
547	**Ligações Redes à Infraestrutura Pú**	**5 dias**	**Seg 22/03/21**	**Sex 26/03/21**
548	Baixada PT EDP	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
549	Águas Pluviais	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
550	Águas Residuais	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
551	Gás	5 dias	Seg 22/03/21	Sex 26/03/21
552	**Ensaios Finais**	**15 dias**	**Sex 20/08/21**	**Qui 09/09/21**
553	Ensaios finais e vistorias	15 dias	Sex 20/08/21	Qui 09/09/21

Figura C.1 – Planeamento de Execução

ANEXO D – MAPA DE TRABALHOS E QUANTIDADES – ARQUITETURA

ART.º	DESIGNAÇÃO	UN	QUANT
I	ARQUITECTURA		
1	MOVIMENTO DE TERRAS / DEMOLIÇÕES		
1.1	Escavação e abertura de valas, para execução de redes de infraestruturas, em terreno de qualquer natureza, profundidade média de 1,00 m, incluindo entivações, eventuais bombagens de água, transporte de terras sobrantes a vazadouro e aterros, conforme Plantas, pormenores e C. E.	m3	52,40
2	ALVENARIAS		
2.1	ALVENARIAS INTERIORES Deverá ser considerada a utilização de rede de fibra de vidro com argamassa acrílica para as zonas de transição entre paredes de diferentes materiais.		
2.1.1	Paredes de Bloco Acústico com 200mm de espessura, assente com argamassa de cimento e areia conforme plantas e mapa de paredes.	m2	3979,56
2.1.2	Fornecimento e montagem de Paredes em gesso cartonado de 0,12m de espessura (2 placas de 12,50mm em cada face), com isolamento em lã de rocha (pn70Kg/70mm), em divisórias de Compartimentos nas Habitações e nos Comércios, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	3232,83
2.1.3	Fornecimento e montagem de Paredes em gesso cartonado de 0,12m de espessura (2 placas de 12,50mm Standard numa face e 1 placa de 12,50mm + 1 placa de 12,50mm hidrófuga na outra face), com isolamento em lã de rocha (pn70Kg/70mm), em divisórias de Compartimentos nas Habitações e nos Comércios, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	1916,46
2.1.4	Fornecimento e montagem de Forra em gesso cartonado 0,10m (2 placas de 12,50mm, com isolamento em lã de rocha 50mm), nas paredes de alvenaria delimitadoras da fração, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	8787,18
2.1.5	Fornecimento e montagem de Forra em gesso cartonado 0,10m (1 placa hidrófuga e outra normal de 12,50mm, com isolamento em lã de rocha 50mm), nas paredes de alvenaria delimitadoras da fração, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	742,50
2.1.6	Fornecimento e montagem de Forra em gesso cartonado 0,10m (2 placas de 12,50mm, com isolamento em lã de rocha 70mm), em coretes nas zonas de serviços, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	443,80
2.1.7	Fornecimento e montagem de Forra em gesso cartonado 0,10m (2 placas de 12,50mm, com isolamento em lã de rocha 70mm), em coretes nas zonas de habitação, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	1085,60
2.1.8	Fornecimento e montagem de Forra em gesso cartonado com uma placa de 12,5mm, nas paredes de alvenaria das zonas comuns, aplicadas desde a cotas das padeeiras (acima dos apainelados em MDF) até ao teto, incluindo emassamento geral, conforme plantas e C.E.	m2	382,36
2.2	ALVENARIAS EXTERIORES Deverá ser considerada a utilização de rede de fibra de vidro com argamassa acrílica para as zonas de transição entre paredes de diferentes materiais.		
2.2.1	Fornecimento e aplicação de Paredes de Bloco Acústico com 300mm de espessura, assente com argamassa de cimento e areia conforme plantas e mapa de paredes.	m2	68,37
2.2.2	Paredes de Bloco Acústico com 200mm de espessura, assente com argamassa de cimento e areia conforme plantas e mapa de paredes.	m2	639,71
2.2.3	Paredes de Bloco Acústico com 150mm de espessura, assente com argamassa de cimento e areia conforme plantas e mapa de paredes.	m2	230,31
3	IMPERMEABILIZAÇÕES		
3.1	IMPERMEABILIZAÇAO DAS PAREDES EXTERIORES ENTERRADAS		
3.1.1	Impermeabilização das paredes exteriores enterradas, com duas demãos de primário betuminoso do tipo "Flintcoat"; tela de impermeabilização de 3Kg/m2 e tela pitonada tipo "Ecodren", aplicadas sobre as paredes, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	419,56
3.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS COBERTURAS		
3.2.1	Fornecimento e aplicação de duas demãos de primário betuminoso, 2 telas asfálticas (4Kg/m2, cruzadas, com características anti -UV), aplicadas sob o isolamento térmico, incluindo juntas e sobreposições da tela, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	1689,40
3.3	IMPERMEABILIZAÇÃO DOS PAVIMENTOS EXTERIORES		
3.3.1	Fornecimento e aplicação de duas demãos de primário betuminoso, 2 telas asfálticas (4Kg/m2, cruzadas, com características anti -UV), aplicadas sob o isolamento térmico, incluindo juntas e sobreposições da tela, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	955,55
3.4	IMPERMEABILIZAÇÃO DO PAVIMENTO DAS VARANDAS		
3.4.1	Fornecimento e aplicação de duas demãos de primário betuminoso, 2 telas asfálticas (4Kg/m2, cruzadas, com características anti -UV), aplicadas sob o isolamento térmico, incluindo juntas e sobreposições da tela, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	512,35
	IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES EXTERIORES		
3.5.1	Fornecimento e aplicação de impermeabilização das paredes da fachada ventilada com duas demãos de pintura betuminosa tipo "Sika inertol F", conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	3343,91
3.6	IMPERMEABILIZAÇÃO DE CHAMINÉS		
3.6.1	Impermeabilização de chaminés, executada com tela mineral, incluindo todos os cortes e remates, conforme normas do fabricante, desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	172,08

3.7	IMPERMEABILIZAÇÕES DE PAREDES INTERIORES		
3.7.1	Impermeabilização de paredes interiores nas zonas húmidas, executadas com emboço hidrófugo de argamassa de cimento, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	742,50
3.8	IMPERMEABILIZAÇAO DE PAVIMENTOS INTERIORES		
3.8.1	Impermeabilização dos pavimentos interiores nas zonas húmidas, executadas com emboço hidrófugo de argamassa de cimento, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	1747,87
4	ISOLAMENTOS		
4.1	ISOLAMENTO TÉRMICO DA COBERTURA		
4.1.1	Fornecimento e colocação de placas de poliestireno extrudido (XPS) com 100mm, aplicado na cobertura e pavimento do recuado, incluindo fixação, tudo conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m2	1689,40
4.1.2	Fornecimento e colocação de placas de poliestireno extrudido (XPS) com 100mm, aplicado na cobertura do estacionamento, incluindo fixação, tudo conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m2	955,55
4.1.3	Fornecimento e colocação de placas de poliestireno extrudido (XPS) com 100mm, aplicado na cobertura do piso 2, incluindo fixação, tudo conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m2	249,10
4.1.4	Fornecimento e colocação de placas de poliestireno extrudido (XPS) com 60mm, aplicado nas varandas, incluindo fixação, tudo conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m2	512,35
4.2	ISOLAMENTO EM PAREDES		
4.2.1	Fornecimento e aplicação do revestimento /isolamento térmico das paredes exteriores, executado pelo sistema ETICS, constituído por: placas de polistireno expandido, devidamente coladas e barradas com massas apropriadas; reboco delgado armado e acabamento final, incluindo perfis de arranque e remate nos limites do tudo conforme normas do fabricante, desenhos e descrição do Caderno de Encargos.		
4.2.1.1	Com 60mm de espessura	m2	870,01
4.3	ISOLAMENTO EM PAVIMENTOS E TECTOS INTERIORES		
4.3.1	Fornecimento e aplicação de painéis de lã de rocha com véu negro, de 40mm de espessura com (70kg/m3) tipo "Painel NV - 70 Roclaine, nas zonas de habitação em contacto com os espaços comerciais, incluindo todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários à sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	771,42
5	REVESTIMENTO DE COBERTURAS		
5.1	COBERTURA E PAVIMENTOS EXTERIORES NÃO ACESSÍVEIS		
5.1.1	Camada de forma para formação das pendentes das lajes de cobertura e pavimentos exteriores do recuado, executada com betão leve em cimento e granulado do tipo "leca", com inclinação de 2%, incluindo moldagem para assentamento das caleiras na camada de forma com arestas quebradas para não permitir a fissura das telas de impermeabilização, conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m3	2759,20
5.1.2	Betonilha em argamassa de cimento e meia areia ao traço 1:4 (em volume), com espessura média de 3cm, com acabamento afagado, para regularização da camada de forma das coberturas invertidas, conforme desenhos do projeto e descrição do caderno de encargos.	m2	2759,20
5.1.3	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil "Impersep 200", aplicada na laje de cobertura, como camada separadora entre o isolamento térmico e a impermeabilização e entre a camada pesada e o isolamento térmico, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação, funcionamento e acabamento.	m2	2759,20
5.1.4	Fornecimento e colocação de camada pesada com godo, com uma espessura média de 10cm, conforme desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	1689,40
5.1.5	Fornecimento e assentamento de revestimento de cobertura com lajetas de betão pré-fabricadas "ACL / Betão Aparente Bujardado" mod. GR 160, c/ 600x400x42mm, assentes sobre pés niveladores de plástico "Profilitec / Uperfil" mod. SUPA c/ cabeça c/ auto nivelamento de alturas variáveis entre 28 e 120mm, incluindo todos os trabalhos necessários à sua boa aplicação e funcionamento, conforme desenhos e caderno de encargos.	m2	398,10
5.1.6	Fornecimento e colocação de pavimentos em estrado tipo "DECK" em madeira maciça de "Ipê", incluindo camada base de assentamento e execução de maciços para fixação do estrado, para revestimento dos pavimentos exteriores das varandas, conforme desenhos e descrição do caderno de Encargos.	m2	512,35
6	CANTARIAS		
6.1	SOLEIRAS, PEITORIS E CHAPINS DE REMATE		
6.1.1	Fornecimento e colocação de soleiras e peitoris com o perfil do projeto, aberturas e rasgos, em pedra, nas varandas, c/ acabamento amaciado, c/ 20mm esp., assente com cimento cola "Weber Col Flex L", inclui regularização da base c/ argamassa hidrófuga e barramento armado "Sika Seal 107" em 2 camadas a dobrar e revestir toda a base, interior e exterior	m	368,05
6.1.2	Fornecimento e assentamento de soleiras em betão com acabamento em alumínio, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme pormenores e caderno de encargos.	m	1018,40
6.2	LANCIL RAMPEADO NO PORTÃO DA GARAGEM		
6.2.1	Fornecimento e colocação de lancil rampeado em pedra de granito Azul com acabamento serrado, com os devidos cortes e ajustes ás cotas e estereotomia indicada nos desenhos, conforme mapa de acabamentos e descrição do caderno de Encargos.	m	8,24
7	FUNILARIAS		
7.1	CAPEAMENTO DE MURETES DA COBERTURA		
7.1.1	Fornecimento e montagem de capacetes em chapa de zinco nº12, para capeamento dos muretes das coberturas, incluindo tela pitonada e todos os cortes, desperdícios, soldas, remates e presilhas de fixação em aço inox, conforme os desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m	676,60
7.2	RUFOS		

7.2.1	Execução de rufos em chapa de zinco nº12, incluindo cortes, desperdícios, soldas, remates e presilhas de fixação em aço inox, conforme os desenhos.	m	751,10
8	REVESTIMENTOS DE TECTOS		
8.1	TECTOS FALSOS		
8.1.1	Fornecimento e montagem de tetos falsos Interiores em placas de gesso cartonado do tipo "Pladur", com espessura de 13mm, incluindo estrutura rígida metálica, oculta, para fixação das placas, cintagens, barramentos, recaídas e remates, conforme desenhos, mapa de acabamentos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	4709,37
8.1.2	Fornecimento e montagem de tetos falsos Interiores em placas de gesso cartonado do tipo "Pladur" hidrófugado, com espessura de 13mm, incluindo estrutura rígida metálica, oculta, para fixação das placas, cintagens, barramentos, recaídas e remates, conforme desenhos, mapa de acabamentos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	1314,42
8.1.3	Fornecimento e montagem de teto falso em placas de gesso cartonado perfurado 12/25R, tipo "Pladur" ou equivalente, com 15mm de espessura, nas entradas do edifício, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui placas de lã de rocha com velo negro, de 40mm de espessura com (70kg/m3) tipo "Painel NV - 70 Roclaine, estrutura de fixação/suporte em perfis de chapa galvanizada, tirantes, emassamento de juntas e painéis e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários à sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	649,45
8.1.4	Fornecimento e aplicação de revestimento final do Tetos das varandas com chapa de alumínio lacada conforme plantas, alçados, pormenores e C.E, incluindo isolamento com XPS de 60mm, exceto em Piso 7.	m2	512,35
8.1.5	Fornecimento e montagem de teto falso, no teto das montras e entradas, com painéis Tipo "Trespa" com isolamento wallmate 60mm, incluindo ferragens e todos os acessórios necessários para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos, indicação do fabricante e C.E..	m2	314,75
8.2	TECTO REAL		
8.2.1	Tetos interiores - Emboço sobre chapisco com argamassa de cimento e areia, com acabamento estanhado; inclui execução de alheta de transição, aplicação de malha de fibra de vidro (5x5mm) nas ligações dos panos de alvenaria a estrutura (pilares, vigas, etc.) e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	454,62
8.2.2	Tetos interiores - Emboço sobre chapisco com argamassa de cimento e areia, com acabamento a areado fino; inclui execução de alheta de transição, aplicação de malha de fibra de vidro (5x5mm) nas ligações dos panos de alvenaria a estrutura (pilares, vigas, etc.) acabamento a tinta plástica sobre uma demão de primário e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	355,14
8.2.3	Tetos com acabamento à vista, incluindo limpeza e reparações das superfícies, rebarbas ou outras e ainda todos os trabalhos necessários à sua boa execução, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	7499,32
9	REVESTIMENTOS DE PAREDES		
9.1	PAREDES INTERIORES		
9.1.1	Fornecimento e aplicação de chapisco, emboço e reboco areado fino em paredes interiores, com argamassa de cimento, cal e areia, para posterior pintura, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	1967,28
9.1.2	Fornecimento e aplicação de chapisco, emboço e reboco acabamento estanhado liso em paredes interiores, com argamassa de cimento, cal e areia, armado na totalidade c/ redes de fibra de vidro, para posterior pintura, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	1950,84
9.1.3	Fornecimento e aplicação de revestimento final de paredes das zonas húmidas com Cerâmico do tipo “Margrés coleção Linea Time 2.0” - Wc´s com área de banho (sem contar área dos espelhos), conforme desenhos específicos por apartamento, mapa de acabamentos e C.E.	m2	3224,81
9.1.4	Fornecimento e instalação de vidro temperado lacado entre armários (0,60m ou 0,80m), conforme mapa de Cozinhas e C.E..	m2	224,10
9.1.5	Fornecimento e aplicação de apainelados/guarnição em MDF (0,10m de largura, na parte superior de janelas e portas de varandas, e parte inferior de janelas), lacado a branco, pelo interior, em portas e janelas a executar, conforme plantas, alçados, pormenores e CE	m	1512,00
9.1.6	Fornecimento e aplicação de revestimento de paredes interiores nas zonas de circulação comum, em apainelado de MDF hidrófugo, folheado a melamina de 10mm, com 2,10m de altura (alinhado pela padeeira das portas de acesso às frações), de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; sobre emboço, chapisco e reboco com acabamento a areado fino para aplicação do revestimento, incluindo estrutura de fixação do MDF, em madeira de pinho tratado e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação, funcionamento e acabamento.	m2	1157,46
9.1.7	Fornecimento e aplicação de revestimento de paredes de contenção periféricas com painel de alumínio microperfurado (toda a altura da parede), nas zonas dos estacionamentos, conforme plantas, mapa de acabamentos e C.E..	m2	1154,32
9.1.8	Pilares e paredes com acabamento de betão à vista, ou paredes sem acabamento, incluindo limpeza e reparações das superfícies, rebarbas ou outras e ainda todos os trabalhos necessários à sua boa execução, conforme peças desenhadas e caderno de encargos.	m2	2663,77
9.1.9	Fornecimento e aplicação de revestimento de paredes interiores nas zonas de acesso ao Edifício, em apainelado de MDF hidrófugo, folheado a melamina de 10mm, com 2,10m de altura (alinhado pela padeeira das portas de acesso às frações), de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; sobre emboço, chapisco e reboco com acabamento a areado fino para aplicação do revestimento, incluindo estrutura de fixação do MDF, em madeira de pinho tratado e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação, funcionamento e acabamento.	m2	226,49

9.1.10	Fornecimento e aplicação de revestimento final de paredes das zonas húmidas com Cerâmico, ref. a definir - Wc´s dos espaços comerciais, com área de banho (sem contar área dos espelhos), conforme desenhos específicos por apartamento, mapa de acabamentos e C.E.	m2	410,69
9.2	PAREDES EXTERIORES		
9.2.1	Fornecimento e aplicação de revestimento de paredes de varandas, entre vãos (alçados), e montras (comércios e entradas das habitações) com chapa de alumínio, sobre argamassa de cimento e areia, em alvenarias de Blocos ou betão, conforme plantas, alçados, pormenores e C.E.	m2	1310,41
10	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS		
10.1	BETONILHA DE REGULARIZAÇÃO E ENCHIMENTOS		
10.1.1	Fornecimento e aplicação de betonilha de regularização "Betfloor", com 10cm de espessura e acabamento adequado para receber revestimento posterior, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	6786,29
10.1.2	Fornecimento e aplicação de isolamento acústico de pavimentos aos ruídos de impacto tipo "ETHAFOAM 222 E", com 5mm de espessura, sob a camada de regularização dos pavimentos, conforme plantas, mapa de acabamentos, pormenores e C.E..	m2	6786,29
10.1.3	Fornecimento e aplicação de revestimento de pisos em betão afagado com endurecedor e acabamento com pintura conforme plantas, mapa de acabamentos, pormenores e C.E..	m2	5932,54
10.1.4	Fornecimento e aplicação de regularização de escadas, degraus, espelhos, com argamassa de cimento e areia, para receber cerâmico, conforme plantas, pormenores e C.E.	m2	1480,27
10.2	REVESTIMENTOS INTERIORES		
10.2.1	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento, com pavimento em soalho multicamada de alta resistência com acabamento de madeira de Carvalho; nas zonas secas, cozinhas abertas e Wc´s sociais, conforme plantas, mapa de acabamentos, indicações do fabricante e C.E.	m2	4653,37
10.2.2	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento, com Pavimento em pedra natural polida ou mosaico (a definir) de grandes dimensões; nas Zonas Comuns e acessos ao Edifício, conforme plantas, mapa de acabamentos, indicações do fabricante e C.E.	m2	661,20
10.2.3	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento das escadas (degraus e espelhos), com cerâmico de referência a definir, conforme plantas, pormenores e C.E.	m2	1058,18
10.2.4	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento das escadas de serviço (degraus e espelhos), com cerâmico de referência a definir, conforme plantas, pormenores e C.E.	m2	422,09
10.2.5	Fornecimento e colocação de tapete Tipo "Cairo", com 1,50x2,00, embutido em caixa de pavimento, com escoamento para o exterior, conforme planta, pormenor e C.E. (Entrada Principal)	un	3,00
10.2.6	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento, com Cerâmico/grés porcelânico de grandes dimensões, da marca Margrés coleção Linea Time 2.0, conforme desenhos específicos por apartamento, mapa de acabamentos e C.E.	m2	1235,52
10.2.6	Fornecimento e aplicação de revestimento de pavimento, (material: a definir) nas Wc´s (sem área de banho) dos comércios, conforme plantas, mapa de acabamentos, indicações do fabricante e C.E.	m2	236,20
10.2.7	Pavimentos sem acabamento nas zonas de escritórios e serviços, conforme plantas, mapa de acabamentos, indicações do fabricante e C.E.	m2	1549,83
10.3	REVESTIMENTOS EXTERIORES		
10.3.1	Ajardinamento do pavimento exterior com relva no pátio, de acordo com as peças desenhadas e caderno de encargos; inclui regularização e acerto do terreno existente, fornecimento e aplicação de terra vegetal fertilizada, com 20cm de altura, regularização e acerto do terreno com à terra fertilizada e ainda todos os trabalhos e materiais (acessórios) necessários a sua boa execução, aplicação e acabamento.	m2	557,45
10.3.2	Fornecimento e colocação de pavimento exterior em lajeta no pátio conforme plantas, pormenor e C.E.	m2	398,10
11	RODAPÉS		
11.1	Fornecimento e colocação de rodapé embutido – nas zonas secas, cozinhas/lavandarias e Wc´s sociais, conforme plantas, mapa de acabamentos e C.E.	m	4731,58
11.2	Fornecimento e colocação de rodapé em cerâmico – nas escadas, conforme plantas, mapa de acabamentos e C.E.	m	709,74
11.3	Fornecimento e colocação de rodapé (material: a definir) – nas Wc´s (sem área de banho) dos comércios, conforme plantas, mapa de acabamentos e C.E.	m	392,47
12	PINTURAS E ENVERNIZAMENTOS		
12.1	PINTURAS		
	Na preparação da tinta deverão ser seguidas todas as indicações do fabricante, bem como as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis. As tintas deverão ter uma classificação de reação ao fogo classe M1 (material não inflamável), devendo ser apresentados à Direção Técnica os respetivos Certificados de Homologação. A superfície a pintar deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de poeiras		
12.1.1	PINTURA EXTERIORES		
12.1.1.1	Pintura de todas as superfícies com acabamento areado em paredes exteriores, com tinta plástica do tipo "Cinolite" da Cin, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, aplicada sobre demão de primário cinolite, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	870,01
12.1.2	PINTURA DE TECTOS INTERIORES		
12.1.2.1	Pintura de todas as superfícies areadas, estucadas e em gesso cartonado, com tinta para tetos da CIN (Anti fungos nos tetos das zonas húmidas), de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	7483,00
12.1.3	PINTURA EM PAREDES INTERIORES		

12.1.3.1	Pintura de todas as superfícies areadas, estucadas e em gesso cartonado, executada com tinta plástica "Cináqua" da Cin, de cor a escolher em obra nas demãos necessárias a um bom acabamento, conforme normas do fabricante e descrição do caderno de Encargos.	m2	19875,8
12.1.4	PINTURA EM BETÃO Á VISTA		
12.1.4.1	Pintura das superfícies de betão á vista com "Sikagard 700S", aplicada nas demãos necessárias, incluindo todos os trabalhos conforme normas do fabricante, desenhos e descrição do Caderno de Encargos.	m2	7499,32
13	VÃOS EXTERIORES		
13.1	Vãos exteriores		
13.1.1	Fornecimento e aplicação de cantoneira 100x100mm para suporte de vãos de fachada, incluindo todos os trabalhos necessários, conforme plantas, alçados, mapa de vãos exteriores e C.E.	Un	1018,40
13.2	Vãos exteriores		
13.2.1	Fornecimento e colocação de vãos nas Fachadas exteriores, em Alumínio lacado, do Tipo “Cortizo – Fachada TP 52”, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, vidros fixos transparentes 4+4 com caixa de ar de 16mm e vidro de 6mm; e grelhas em alguns vãos do Tipo “Cortizo – Lâmina COR-2747” conforme plantas, alçados, mapa de vãos exteriores e C.E.	Un	10,00
13.2.2.	Fornecimento e colocação de vãos nas Fachadas exteriores, em Alumínio lacado, do Tipo “Cortizo – Fachada TP 52”; Porta de abrir do Tipo “Cortizo – Porta Millennium Plus 70”, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, vidros fixos transparentes 4+4 com caixa de ar de 16mm e vidro de 6mm; e grelha em alguns vãos do Tipo “Cortizo – Lâmina COR-2747”, conforme plantas, alçados, mapa de vãos exteriores e C.E.	Un	31,00
13.2.3.	Fornecimento e colocação de vãos nas Fachadas exteriores, em Alumínio lacado, do Tipo “Cortizo – Cor Vision de Correr com RPT”, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, vidros fixos transparentes 4+4 com caixa de ar de 16mm e vidro de 6mm, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	335,00
13.2.4.	Fornecimento e colocação de vãos nas Fachadas exteriores, com grelha em Alumínio lacado do Tipo “Cortizo – Lâmina COR-2747”, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	13,00
13.2.5.	Fornecimento e colocação de vãos nas Fachadas exteriores, em Alumínio lacado, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	58,00
13.2.6.	Fornecimento e aplicação de Portão de correr articulado, composto por painéis em malha metálica e padieira fixa, além de Porta de Abrir dupla com o mesmo acabamento (consultar detalhes da arquitetura) com motorização e comando à distância do tipo “Hoermann” e todas as ferragens para seu completo funcionamento, conforme planta, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	1,00
13.2.7	Fornecimento e montagem de Estores de rolo interiores “Gradhermetic” do tipo Alumetic AluClassic, incluindo ferragens e comando, conforme planta, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	307,00
14	VÃOS INTERIORES		
14.1	Portas		
14.1.1	Fornecimento e montagem de Portas em Aglomerado de Madeira Lacado a cor branca, incluindo ferragens e todos os elementos necessários ao seu bom funcionamento, conforme plantas, cortes, mapa de vãos, indicação do fabricante e C.E..	Un	252,00
14.1.2.	Fornecimento e montagem de Portas de Segurança do tipo “Trancar modelo Standard”, lacado a cor a definir, incluindo ferragens e todos os acessórios necessários para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos, indicação do fabricante e C.E..	Un	112,00
14.1.3.	Fornecimento e montagem de Portas de Segurança do tipo Resistente ao Fogo, incluindo ferragens e todos os acessórios necessários para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos, indicação do fabricante e C.E..	Un	66,00
14.1.4.	Fornecimento e montagem de Portas de Correr em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, com calha superior ou em cassonete, com puxador+fechadura embutidos, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	139,00
14.1.5.	Fornecimento e montagem de Portas de Correr em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, com calha superior, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E.	Un	15,00
14.1.6.	Fornecimento e aplicação de Porta de Correr com 1 folha fixa em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	35,00
14.1.7.	Fornecimento e aplicação de Porta de Abrir com Folhas Fixas nas laterais em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	9,00
14.1.8.	Fornecimento e aplicação de Porta de Abrir com Folhas Fixas nas laterais, e Porta para nicho de armário em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	1,00
14.1.9.	Fornecimento e aplicação de 1 Porta Pivotante em Aglomerado de Madeira Lacado à cor branca, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	4,00
14.1.10.	Fornecimento e aplicação de Porta de Correr em Vidro Temperado Transparente (10mm) com acabamento em Alumínio. Incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	12,00
14.1.11.	Fornecimento e aplicação de 1 Porta de Abrir com 1 Folha Fixa em Vidro Temperado Transparente (10mm) com acabamento em Alumínio, incluindo todas as ferragens necessárias para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapa de vãos e C.E..	Un	4,00

14.1.12.	Fornecimento e aplicação de Painéis em Vidro Temperado Transparente (10mm) com acabamento em Alumínio, incluindo todos os elementos necessários para um bom funcionamento, conforme plantas, alçados, mapas de vãos e C.E..	Un	1,00
14.1.13.	Fornecimento e montagem de Armários Roupeiros, com portas lacadas a branco, interiores com acabamento em termolacado de linho, e iluminação interior, incluindo ferragens, conforme plantas, mapa de Armários e C.E.	Un	266,00
15	EQUIPAMENTO DA COZINHA E LAVANDARIA		
15.1	Fornecimento e montagem de Mobiliário em termolacado na cor cinza-claro, conforme mapa de Cozinhas e C.E..	Un	93,00
15.2	Fornecimento e montagem de tampo de bancada em compósito da série Absolut Blanc da Compac, conforme mapa de Cozinhas e C.E..	m2	224,10
15.3	Fornecimento e instalação de vidro temperado lacado entre armários (0,60m ou 0,80m), conforme mapa de Cozinhas e C.E..	m2	205,65
15.4	Fornecimento e montagem de Equipamentos conforme mapa de Cozinhas, pormenores e C.E..		
	Placa vitrocerâmica Whirlpool AKT 8090 NE	Un	93,00
	Exaustor da Cata 6L 45X classe A	Un	93,00
	Forno Whirlpool AKP9 785 IX	Un	20,00
	Forno e micro-ondas combinados Bosch CMA585MS0	Un	73,00
	Misturadora Cata CMA	Un	93,00
	Pia Lava-Loiças Cata CB 4040	Un	93,00
	Máquina de Lavar Loiça Whirlpool WIE 2B16 (apenas nos T3)	Un	11,00
	Frigorífico encastrável Whirlpool ART 6600/A+	Un	93,00
	Lava Roupa Henares, Roca A368951001	Un	13,00
	Lava Roupa Mozela, Valadares 78660002	Un	4,00
	Torneira de parede Brava, Roca A5A 7430 C00	Un	13,00
	Torneira de bancada Brava, Roca A5A 8430 C00	Un	4,00
	Lava Roupa Centrifugação Alta 11Kg, Fagor LA-11 TP2 E (Lavandarias do condomínio)	Un	9,00
	Seca Roupa Green Evolution Plus 12Kg, Fagor SR-11 MP E (Lavandarias do condomínio)	Un	9,00
	Caldeira de 24kW – BAXI (ver especialidades)	Un	44,00
	Caldeira de 40kW – BAXI (ver especialidades)	Un	49,00
	Reservatório 77l – JUNKERS (ver especialidades)	Un	45,00
	Reservatório 115l – JUNKERS (ver especialidades)	Un	33,00
	Reservatório 151l – JUNKERS (ver especialidades)	Un	15,00
16	EQUIPAMENTO DE CASA DE BANHO.		
16.1	Fornecimento e assentamento de Bases de Duche em resina à medida com acabamento do tipo “pedra” em cor branca modelo Planstone da marca ASD incluindo todos os acessórios e ligações, conforme plantas, mapa de Wc´s, indicação do fabricante e C.E.	Un	113,00
16.2	Fornecimento e assentamento de Banheira Acrílica (150x70cm) modelo Vértice da marca Sanindusa – ref. 807500 incluindo todos os acessórios e ligações, conforme plantas, mapa de Wc´s, indicação do fabricante e C.E.	Un	50,00
16.3	Fornecimento e assentamento de Sistema de Duche cromado da série Leaf da marca Bruma, com todos os acessórios e ligações, conforme plantas, mapa de Wc´s, indicação do fabricante e C.E.	Un	163,00
16.4	Fornecimento e assentamento de Sanitas suspensas modelo Nautilus da Valadares com tampo de queda amortecida – ref. 5239000, incluindo tanque com mecanismos, acessórios e ligações, conforme plantas, mapa de Wc`s, indicações do fabricante e C.E..	Un	184,00
16.5	Fornecimento e assentamento de Lavatórios cerâmicos modelo Washington da marca Moovlux, incluindo todos os acessórios, furações e ligações, conforme plantas, mapa de Wc´s e C.E.	Un	184,00
16.6	Fornecimento e assentamento de Monocomando de lavatório à parede cromado da série Leaf da marca Bruma, de espelho único, bica com 230mm – ref. 1678201CR, e todos os acessórios, furações e ligações, conforme plantas, mapa de Wc´s e C.E.	Un	184,00
16.7	Fornecimento e assentamento de Seca-toalhas elétrico do tipo Kyros da Rointe, incluindo todos os acessórios para fixação, conforme plantas, mapa de Wc´s e C.E.	Un	163,00
16.8	Fornecimento e colocação de Espelhos de grandes dimensões (acima do armário do lavatório) incluindo todos os acessórios para fixação, conforme plantas, pormenores, mapa de Wc´s e C.E.	Un	184,00
16.9	Fornecimento e colocação de Resguardos em Vidro Temperado com ferragens em aço inox polido, em bases de Duche, (feito à medida), conforme plantas, pormenores, mapa de Wc´s e C.E.	Un	113,00
16.10	Fornecimento e colocação de Móvel de lavatório suspenso em madeira modelo Discovery da marca Moovlux, conforme plantas, pormenores, mapa de Wc´s e C.E.	Un	184,00
16.11	Fornecimento e colocação de estrutura para sanita suspensa, conforme plantas, pormenores, mapa de Wc´s e C.E.	Un	184,00
17	DIVERSOS		
17.1	Outras Serralharias		
17.1.1	Execução e montagem de guardas de varandas do tipo Cortizo - Guarda View Crystal, com acabamento em alumínio lacado, conforme plantas, alçados, pormenores e C.E.	ml	110,70
17.1.2	Execução e montagem de guardas em estrutura metálica (na cobertura conforme plantas, alçados, pormenores e C.E.	ml	192,60
17.1.3	Execução e montagem de guarda de escada interior em estrutura metálica, com barras de ferro e corrimão em tubular de ferro de diâmetro de 50mm e 20mm, devidamente metalizados e pintado com tinta de esmalte da cor a escolher pelo projetista, conforme detalhe da escada e C.E.	ml	179,80

Figura D.1 – Mapa de Trabalhos e Quantidades - Arquitetura

ANEXO E – CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

E.1. INTRODUÇÃO

A obra trata-se de uma parceria entre a Tecnibuild, empresa de construção e engenharia portuguesa, com a Legendre, um grupo francês ligado à construção, imobiliário e energia que formam o consórcio KingsDomSun. A comercialização está ao encargo da imobiliária Réplica.

O empreendimento é composto por 98 frações, que são o resultado de um investimento de 26 milhões de euros (IVA incluído). As principais preocupações e exigências dos donos de obra para com as equipas projetistas, foi que o empreendimento fosse para além daquilo que os regulamentos exigem ao nível do conforto térmico e acústico, garantindo assim, um índice de desempenho com 125% do regulamentado, conjugado com uma arquitetura contemporânea.

A entidade executante é a empresa Ramos, Araújo & Fernandes, SA – Tecnibuild e a Legendre, acumulando assim as funções de donos de obra e de entidades executantes. [28].



Figura E.1 - Render da Arquitetura da Obra [28]

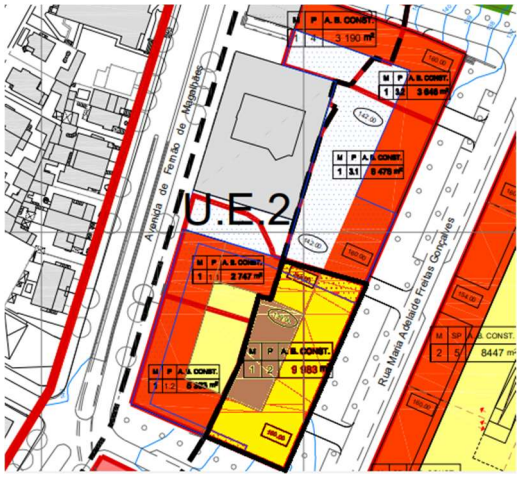


Figura E.2 - Plano de Pormenor das Antas (adaptado) [29]

O edifício localiza-se na zona da Alameda das Antas, tendo um corpo voltado para a mesma, outro para a Rua Maria Adelaide Freitas Gonçalves, e ainda um outro corpo voltado para a Torre das Antas perfazendo um "U", seguindo assim o Plano de Pormenor das Antas representado na Figura E.2 sendo que o edifício é a Parcela 2 da Malha 1. [29]

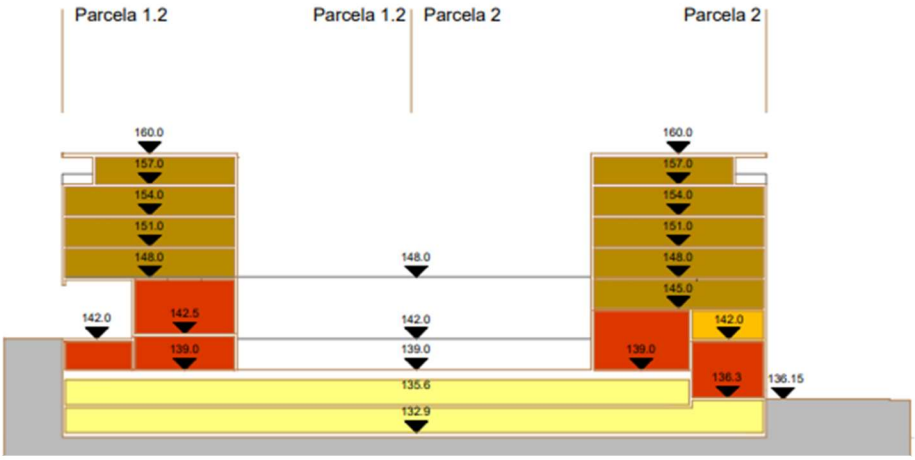


Figura E.3 - Plano de Pormenor - Corpo voltado para a Alameda das Antas [29]

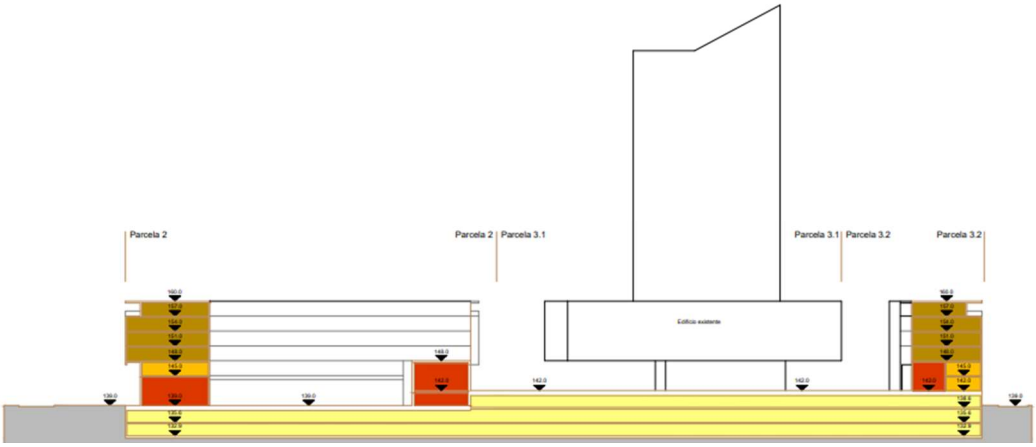


Figura E.4 - Plano de Pormenor - Corpo voltado para a Rua Dona Maria Freitas Gonçalves 29]

Segundo o licenciamento, os edifícios integrados neste investimento, apresentam globalmente uma área de implantação de 2.452 m^2, uma área total de construção de 17.702m^2, uma cércea de 24m, e um volume de construção de 36.438m^2, com 2 pisos abaixo da cota de soleira e um máximo de 8 acima da cota de soleira, conforme se pode comprovar no Corte apresentado na figura E.3.

O conjunto edificado respeita assim integralmente o definido no "Plano de Pormenor das Antas" no que se refere às cérceas e volumetrias a aplicar, ver cortes representados nas Figuras E.3 e E.4.

E.2. PROJETO

E.2.1. AUTORIA DOS PROJETOS

Na tabela seguinte são apresentados os diferentes autores dos projetos, assim como a respetiva empresa.

Tabela E.1 - Autores dos projetos

Especialidade do Projeto	Nome do Projetista	Empresa
Arquitetura	Arquiteto Joaquim Bragança	JBMM
Estabilidade, Escavação e Contenção	Eng. Francisco Pires Morgado Bernardo	A400 Projetistas e Consultores de Engenharia
Condicionamento Acústico	Eng. António Maria Graça Moura Meireles	
Instalação de Gás	Eng. Maria de Fátima Carvalho Alexandre	
Redes Hidráulicas Prediais	Eng. Rossana Maria de Sousa Pereira	
Instalações Elétricas	Eng. Arménio Nogueira Brandão	
Instalações Eletromecânicas de transporte de pessoas e mercadorias		
Instalações de Infraestruturas de Telecomunicações		
Projeto de Ventilação e Exaustão de Fumos	Eng. Pedro Duarte Silva de Mesquita Pêgo	
Segurança Contra Incêndios	Eng. Fernando Gomes Silva Gusmão	
Comportamento Térmico	Eng. Gonçalo da Silva Freire Leal	

E.2.2. CARACTERIZAÇÃO FUNCIONAL

O edifício é constituído por 2 pisos de cave que servem para estacionamento, o R/C e piso 1 para comércio e serviços sendo que no R/C também existe estacionamento, e do piso 2 ao piso 7 tem como finalidade habitação.

Na tabela seguinte estão representados a quantidade de lugares de estacionamento, o número de lojas para comércio e serviços e o número de apartamentos de cada tipologia, valores globais relativos a todo o empreendimento.

Tabela E.2 - Quantificação dos diferentes usos

Tipo	Quantidade
Lugares de Estacionamento	160
Lojas para comércio/serviços	7
Habitação T1	16
Habitação T1+1	27
Habitação T2	32
Habitação T2+1	7
Habitação T3	6
Habitação T4	5

Para além do anteriormente referido, existe ainda uma sala para o condomínio, assim como uma área de jardim que é o resultado da cobertura verde a realizar sobre o estacionamento do piso 0.

A arquitetura estabeleceu diferentes tipos de apartamentos cujas áreas e respetivas quantidades são apresentados na tabela E.3 à frente.

Tabela E.3 - Quantificação dos tipos de apartamentos e respetivas áreas

Tipos	Quantidade	Área Bruta Construção [m^2]	Área Exterior Privativa [m^2]
1 – Penthouse T4	1	214,60	50,80
2 – Penthouse T4	3	213,50	48,20
3 – Penthouse T4	1	254,20	52,50
4 – Penthouse T3	1	183,75	92,00
7 – T2	3	126,55	9,00
8 – T1	15	54,05	3,80
9 – T2	18	76,10	3,60
10 – T1+1	12	62,90	-
11 – T1+1	12	62,90	-
12 – T2+1	5	118,75	7,30
13 – T3	5	158,10	6,10

14 – T2	4	85,50	4,50
15 – T2	3	89,65	4,30
16 – T2	3	121,50	3,90
17 – T2+1	2	97,65	3,60
18 – T1	1	59,00	-
19 – T2	1	102,80	-
20 – T1+1	3	70,55	-

Para além dos números apresentados na Tabela E.3, falta ainda dizer que a área verde tem uma área de 450 m^2, a área de espaços comuns interiores é de 806,70 m^2 e a área total das lojas para comércio e serviços é de 1.422,35 m^2.

E.2.3. CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

A caracterização construtiva é apresentada sinteticamente na tabela E.4. Esta Tabela foi preparada a partir de informação recolhida nos projetos das diferentes especialidades que foram objeto de análise.

Importa ainda realçar, que a caracterização é feita com base numa proposta presente na dissertação de "Cadastro de Edifícios – Influência do Processo de Gestão" de Hugo Lopes Pena. [30]

Tabela E.4 - Descrição dos Elementos Construtivos

Tipo	Elemento	Descrição
Elementos Construtivos	Paredes Interiores	Bloco isoargila artebel entre as zonas comuns e as frações. No interior das frações, estrutura de aço galvanizado para gesso cartonado com lã de rocha mineral (60mm).
	Paredes Exteriores	Betão armado até peitoril ou soleira e da caixa de estore até à loja; zona da caixilharia em bloco isoargila artebel
	Cobertura	Cobertura horizontal invertida -impermeabilizante do lado interior do isolamento térmico
	Fundações	Estacas de betão armado de 600mm e 800mm
	Pilares	Betão Armado - Aço A500 NR SD, Betão C40/50 S3
	Vigas	Betão Armado - Aço A500 NR SD, Betão C40/50 S3
	Lajes	Laje maciça fungiforme sem capitéis; - Aço A500 NR SD, Betão C30/37 S3
	Escadas	Betão Armado - Aço A500 NR SD, Betão C30/37 S3
Revestimentos	Paredes Interiores	Zonas secas – gesso cartonado; zonas húmidas – Ladrilho cerâmico Margrés Time 2.0; zonas comuns – Painel de MDF
	Paredes Exteriores	Fachada ventilada com revestimento de dekton

	Pavimentos	Zonas secas – Soalho de madeira composto por 4 mm de cortiça, 9 mm de contraplacado bétula e 2 mm de madeira de carvalho; Zonas Húmidas – Ladrilho cerâmico Margrés Time 2.0
	Tetos	Tetos falsos em gesso cartonado
Instalações	Abastecimento de água	Tubagem Multicamada “Mepla” da classe de pressão 1MPa (PN10) dentro das frações e aço inoxidável (AISI 316) na restante rede.
	Drenagem de águas residuais	Rede não enterrada – PVC-U, área de aplicação B; Rede enterrada – Polipropileno corrugado -SN8; Conduta elevatória – PVC-U PN10
	Drenagem de águas pluviais	Rede não enterrada – PVC-U, área de aplicação B; Rede enterrada – Polipropileno corrugado -SN8; Conduta elevatória – PVC-U PN10
	Gás	Instalação para gás natural da rede pública para alimentação de caldeiras, com tubagem em cobre.
	Eletricidade	Potência Total instalada de 1023,31 kVA monofásica para as frações de habitação (maioria com potência instalada de 13,80 kVA) e trifásica para as frações de comércio, serviços comuns e garagem (potência instalada de 41,40 kVA no caso do comércio e serviços comuns e 275 kVA na garagem)
	Ventilação	Nas habitações os pontos de extração são nos WC ligados a ventiladores na cobertura (extração contínua e permanente), e através de hottes das cozinhas (2 velocidades, extração mínima e extração máxima para as horas de ponta. Extração e Insuflação mecânica nas garagens.
	Telecomunica-ções	Instalação de infraestruturas para TV, rede de fibra ótica, comunicação de dados e voz e sistemas de multimédia.
Componentes	Portas	Portas no interior das frações em aglomerado de madeira lacado a cor branca mate. Portas de entrada de frações – portas de segurança da Dierre, modelo Firecut EI2.
	Janelas	Caixilharia em alumínio acetinado à cor natural com vidros fixos transparentes de 6 mm de espessura e caixa de ar de 16mm.
	Rodapés	Zonas secas - embutido de MDF lacado a branco mate de 16mm com 5 cm de altura entalhado Zonas húmidas ou Zonas correntes – em ladrilho cerâmico homólogo ao do pavimento onde está inserido.

E.3. EMPREITADA

E.3.1. TAREFAS A EXECUTAR

Nas tabelas seguintes estão representadas as tarefas sumário a executar que constam do Planeamento Macro do empreiteiro.

Tabela E.5 - Plano Síntese de Tarefas a executar - Edifícios

Tarefas Sumário	Sub-Tarefas
Fase Preparatória	Consignação; Licenciamento; Entrega do PSS e Procedimento de Segurança
Estaleiro	Vedação; Contentores de Escritório e WC; Exploração de Estaleiro
Movimento de Terras	Decapagem; Escavação da zona de Contenção; Abertura de Caboucos para Fundações
Estruturas de Betão Armado	Contenção; Ancoragens; Estacas; Lajes
Fase de Acabamentos	Alvenarias; Betonilhas; Paredes Divisórias interiores e Tetos; Impermeabilizações; Caixilharias; Portas de Segurança; Guardas de varandas; Fachada; Revestimentos de Paredes; Revestimentos de Pavimentos; Pinturas; Carpintarias; Cozinhas; Elevadores; Vidros (Espelhos e Resguardos); Estores; Equipamento Sanitário; Instalações Hidráulicas, Solar e Gás; Instalações Elétricas, Telecomunicações e Segurança Contra Incêndio

Tabela E.6 - Plano Síntese de Tarefas a executar - Arranjos Exteriores

Tarefas Sumário	Sub-Tarefas
Praça Interior	Execução de pendentes; Impermeabilização; Enchimentos com terra vegetal; Lajetas de betão
Frente da Alameda	Acerto de cotas do passeio em microcubo
Ligação de Redes à Infraestrutura Pública	Baixada PT EDP; Águas pluviais; Águas residuais; Gás

E.3.2. PRAZOS ESTABELECIDOS

A obra começou no mês de junho de 2019, e estava previsto inicialmente que terminasse em junho de 2021. Na tabela 3.7 estão representadas as datas chave estabelecidas para as tarefas macro do investimento.

Tabela E.7 - Datas Chave

Tarefa	Início Previsto	Conclusão Prevista
Fase Preparatória	27/06/2019	10/07/2019
Estaleiro	27/06/2019	23/06/2021
Movimento de Terras	27/06/2019	29/11/2019
Estruturas de Betão Armado	28/06/2019	30/07/2020
Fase de Acabamentos	04/05/2020	24/06/2021

E.3.3. EQUIPA EM OBRA

Na Figura E.5, está representado o Organograma da Obra onde se encontram definidos os intervenientes assim como as respetivas funções.

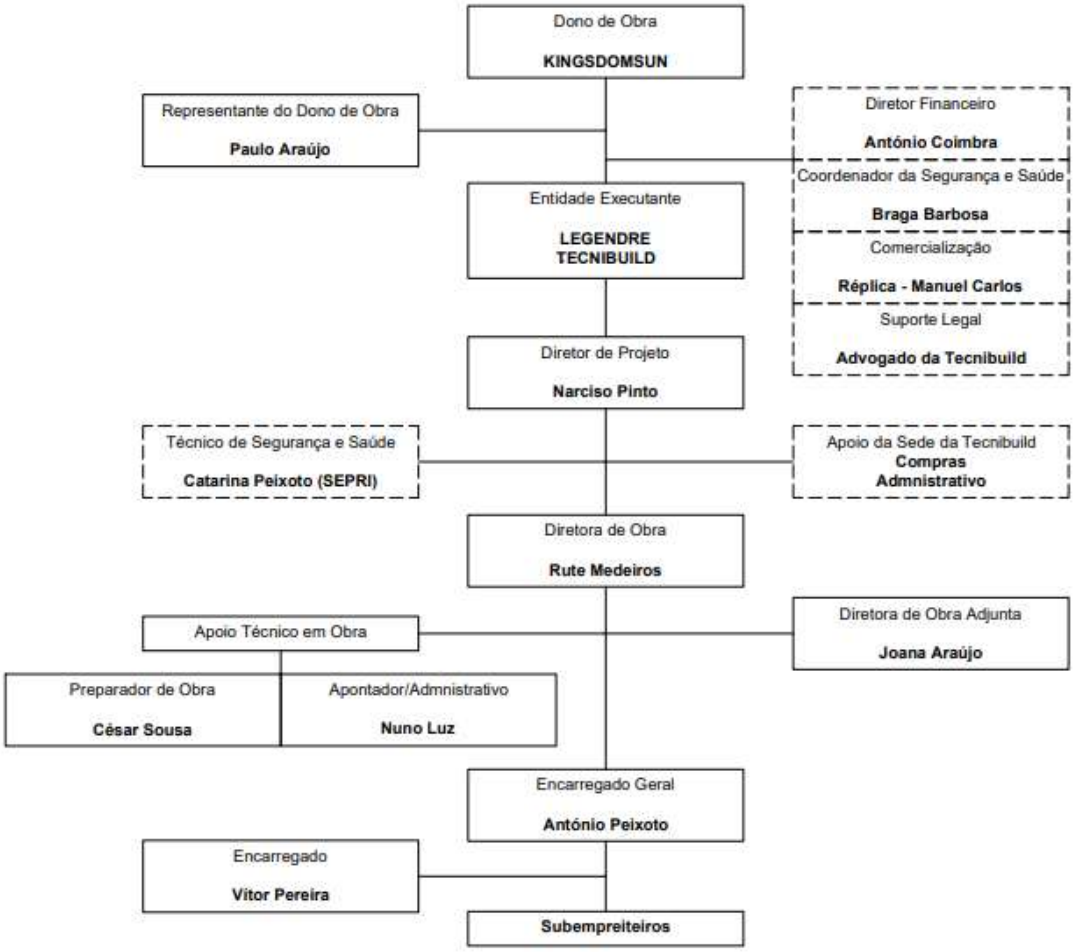


Figura E.5 - Organograma da obra

E.4. ACOMPANHAMENTO EM OBRA

No momento de contacto com a obra, a mesma já se encontrava na fase de acabamentos, estando assim a parte de estruturas já terminada, as atividades seguidamente documentadas são por isso dessa fase.

Como ponto de partida, é importante dizer já aqui, que a obra se divide em três blocos que podem ser vistos como três frentes de trabalho totalmente independentes entre si. Na Figura E.6 são identificados os três blocos.

No Anexo A é possível consultar as plantas e alçados do projeto de Arquitetura.

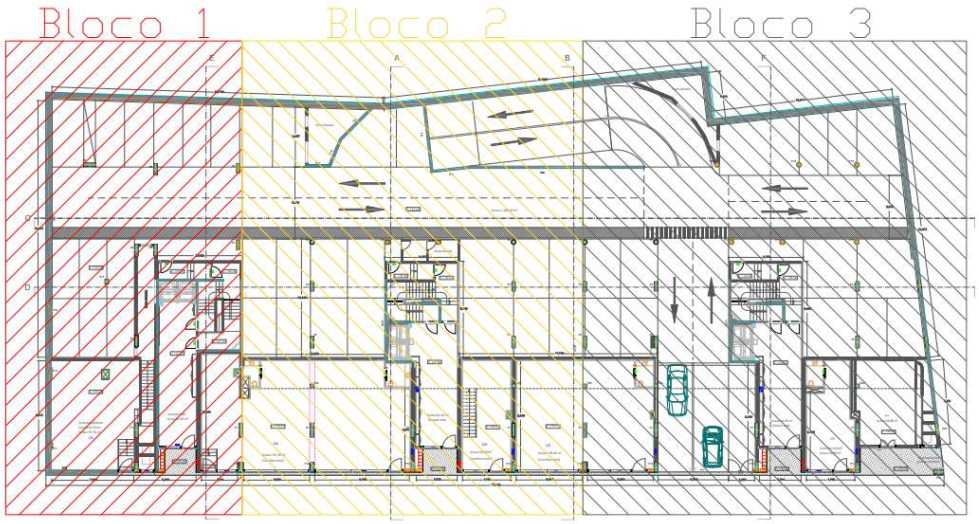


Figura E.6 - Identificação dos blocos

E.4.1 BETONILHAS

A execução de betonilhas para regularização das lajes já estava concluída no Bloco 1, portanto foi possível o acompanhamento da execução das mesmas nos Blocos 2 e 3.A solução aplicada foi uma betonilha leve, Betfloor Light, que foi aplicada em todo o piso com a exceção das zonas onde iam ser aplicadas bases de chuveiro, sendo que nesses casos utilizou-se uma betonilha tradicional à base de argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 (cimento Secil CEM II 32,5N, areia 0-2mm).

A betonilha Betfloor Light foi aplicada pela Contraven, e é uma argamassa cimentícia à base de espumogéneos, o que lhe confere uma menor massa volúmica. [31]



Figura E.7 - Betonilha Leve sobre o Impactodan

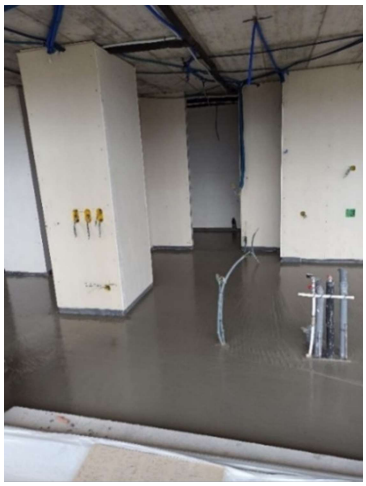


Figura E.8 - Betonilha leve após aplicação

As betonilhas são aplicadas sobre uma membrana de Impactodan com 10mm de espessura, o que garante o condicionamento acústico, conforme definido nos pormenores de arquitetura. Na figura E.7 pode ver-se o Impactodan aplicado por baixo da betonilha.

Após a aplicação da betonilha, esta precisa de um tempo de secagem, em geral de 1 a 3 dias (Figura E.8). Após essa secagem, procede-se ainda a um polimento da superfície

E.4.2 TELAS LÍQUIDAS ARMADAS

Nas casas de banho, e também nas varandas, para impermeabilizar as superfícies, procedeu-se à aplicação de telas líquidas.

Os trabalhos já estavam concluídos no Bloco 1, faltando os Blocos 2 e 3.

As telas líquidas aplicadas nas casas de banho são aplicadas no pavimento das mesmas sobre as betonilhas, e são aplicadas sobre as paredes, em todo o perímetro, até à altura de 80cm, sendo que na zona de banheiras ou base de chuveiros, é aplicada em toda a altura, como é visível na Figura E.11.

As telas líquidas são armadas e são em Sistema Mapei composto por Mapelastic, Mapenet 150 e Mapeban, e são aplicadas duas demãos, como é visível nas figuras E.9 e E.10.



Figura E.9 - Telas Líquidas - 1ª demão

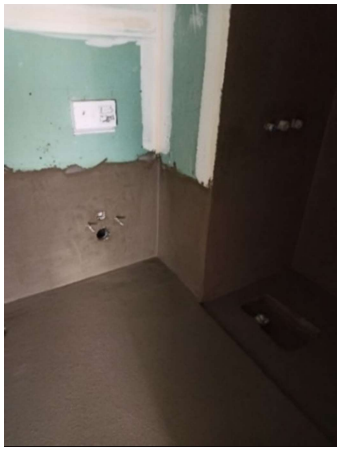


Figura E.10 - Telas - Líquidas - 2ª demão

E.4.3. FACHADAS VENTILADAS

As fachadas são ventiladas, com a exceção da fachada cega, voltada a Norte onde foi aplicado um sistema ETICS.

No momento de chegada à obra, decorria a execução dos trabalhos na fachada voltada à Alameda das Antas e na fachada voltada à Rua Dona Maria Adelaide Freitas Gonçalves.

O sistema consiste na aplicação de painéis Dekton de 4mm de espessura, que são colados a uma estrutura de suporte de alumínio que também suporta o isolamento térmico, neste caso com 50mm de espessura, sendo ainda garantido um espaço de circulação de ar em toda a altura de até 100mm, com entrada e saída inferior e superior garantidos, de modo a garantir o correto funcionamento "ventilado" da fachada.

Nas Figuras E.11, E.12, E.13 e E.14, é possível observar todo o processo. Antes de se proceder à execução destes trabalhos, aplicou-se uma emulsão betuminosa asfáltica, Flintkote, sobre a fachada de forma a impermeabilizar a mesma, e ainda à colocação de tela na ligação às caixas de estore, como é visível na Figura E.11. Pode ainda observar-se nas figuras anteriormente enumeradas, a ilustração do processo que se inicia com a fixação dos esquadros de arranque, onde é fixada a estrutura de suporte (Figura E.11), sendo de seguida fixado o isolamento (Figura E.12), e finalmente são colados os painéis de dekton à estrutura de suporte (Figura E.13). Para além da colagem, também é feita uma fixação mecânica "à vista" que é ilustrada na Figura E.13.

No final é ainda colocado um perfil metálico perfurado, Figura E.14, que faz o remate do estore com o dekton por onde será feita a ventilação da fachada.

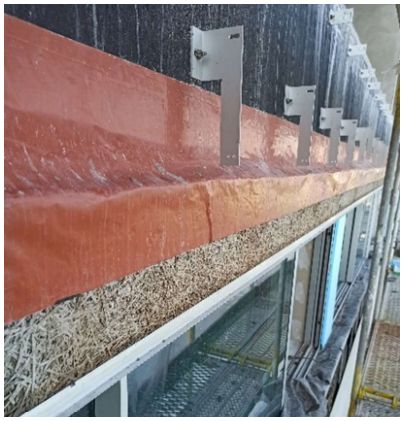


Figura E.11 - Fixação dos Esquadros de Arranque



Figura E.12 - Fixação do Isolamento



Figura E.13 - Fixação mecânica das placas de dekton

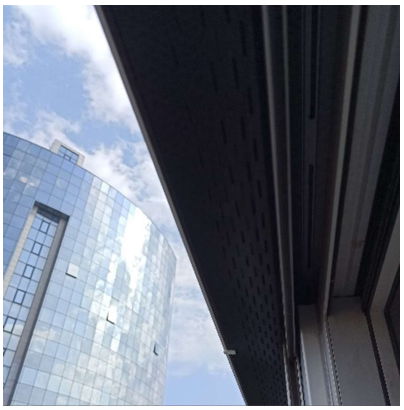


Figura E.14 – Perfil de Remate

E.4.4. PAREDES INTERIORES

As paredes divisórias interiores dentro das frações são em gesso cartonado, enquanto as que fazem a divisão entre frações são em alvenaria de blocos de cimento, revestida superficialmente com um revestimento à base de placas de gesso cartonado.

O bloco 1, já se encontrava com as paredes executadas, enquanto nos blocos 2 e 3, os trabalhos ainda estavam a decorrer.

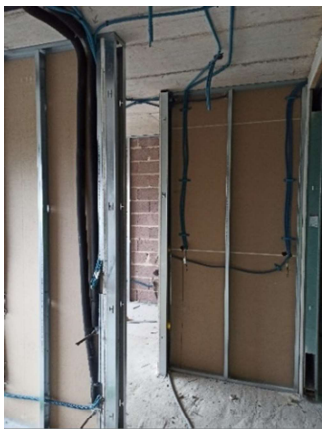


Figura E.15 - Passagem das instalações das diversas especialidades

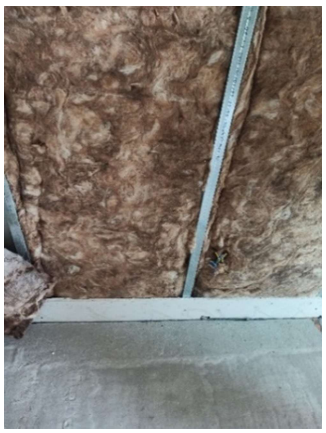


Figura E.16 - Colocação da lã de rocha mineral

O sistema consiste na execução da estrutura de suporte em aço que é fixada às lajes e paredes com recurso a parafusos. Dentro da estrutura é possível passar as diversas especialidades como a eletricidade, telecomunicações ou hidráulicas. Existe ainda a colocação de isolamento, no caso, lã de rocha mineral de 60mm de espessura. Os dois casos referidos estão representados nas Figuras E.15 e E.16.

As placas de gesso cartonado são então fixadas à estrutura após a passagem/colocação do referido no parágrafo anterior. Neste caso, são fixadas duas placas de cada lado para maior resistência e isolamento, térmico e acústico. Importa ainda referir que os tipos de placas de gesso variam com a divisão onde são aplicados já que, nas zonas húmidas, tais como as casas de banho ou as cozinhas, são utilizadas placas com tratamento hidrófugo que apresentam uma maior resistência à humidade em relação às placas correntes.

Após a fixação das placas de gesso, as mesmas são unidas nas juntas através da aplicação de uma fita para juntas (Figura E.17) e massa para juntas e é efetuado um barramento geral com gesso para pintar (Figura E.18).

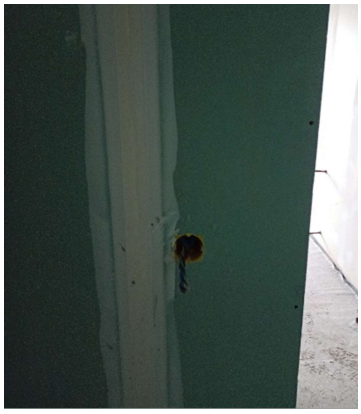


Figura E.17 - Aplicação de fita para juntas



Figura E.18 - Aspeto das paredes após barramento

E.4.5. TETOS FALSOS

Os tetos falsos são transversais a todo o edifício, com a exceção das zonas de garagem.

No momento do início do estágio, estes trabalhos estavam a decorrer no bloco 1 onde as paredes já tinham sido anteriormente integralmente executadas. Este sistema, permite um espaço entre a laje e o teto e assim é possível a passagem dos tubos e cabos das diversas especialidades tais como hidráulicas, de ventilação ou de eletricidade.

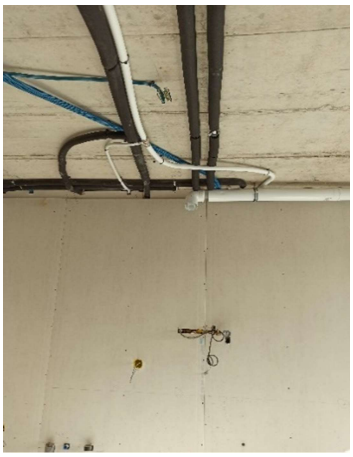


Figura E.19 - Passagem das especialidades



Figura E.20 - Montagem da estrutura de suporte

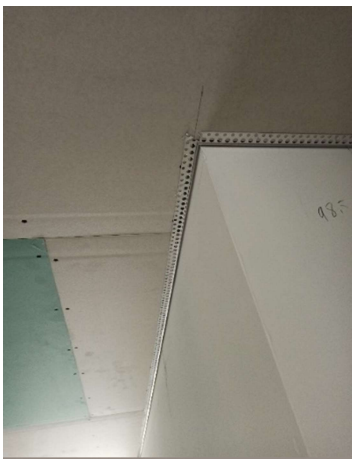


Figura E.21 - Perfil de Canto da estrutura de suporte



Figura E.22 - Pormenor das sancas

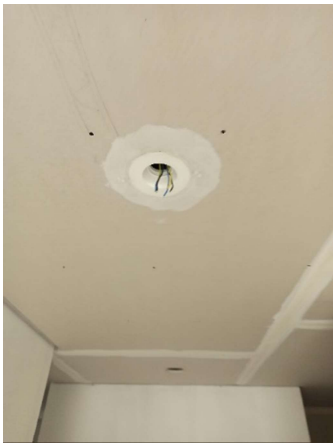


Figura E.23 - Tratamento das juntas nos tetos falsos

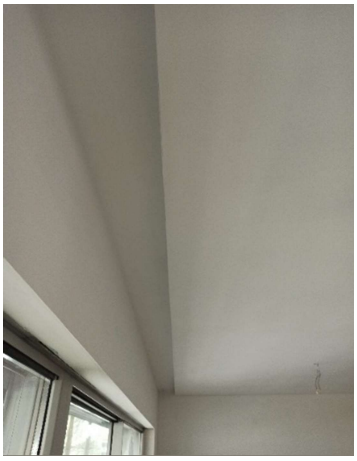


Figura E.24 - Aspeto dos tetos após barramento

O processo para a execução inicia-se após a passagem das diferentes especialidades (ver exemplo na Figura E.19), e começa pela fixação de parafusos sob as lajes estruturais que servem de suporte a "pendurais" verticais que sustentam a estrutura de suporte reticulada que por sua vez suporta as placas de gesso cartonado. As placas são aparafusadas a essa estrutura de suporte (Figura E.20). Nos cantos, ligação com as paredes, leva um perfil de canto em L (Figura E.21), ou ainda sancas (Figura E.22).

Após a montagem das placas, os tetos passam por um tratamento análogo ao das paredes, o tratamento das juntas (Figura E.23) e o respetivo barramento (Figura E.24).

E.4.6. LADRILHOS CERÂMICOS

Os ladrilhos cerâmicos são utilizados nos pavimentos de cozinhas, casas de banho e zonas comuns, e no revestimento das paredes das casas de banho.

Durante o tempo na obra, foi possível acompanhar a colocação de ladrilhos cerâmicos em praticamente toda a obra, pois estes trabalhos tinham começado pouco tempo antes.

Os ladrilhos são colocados com recurso a cimento cola Mapei Keraflex Extra S1 Grey (Figura E.25) sendo que, após a colocação, as juntas são betumadas com materiais específicos para juntas cerâmicas, Mapei Ultracolor Plus (Figura E.26).

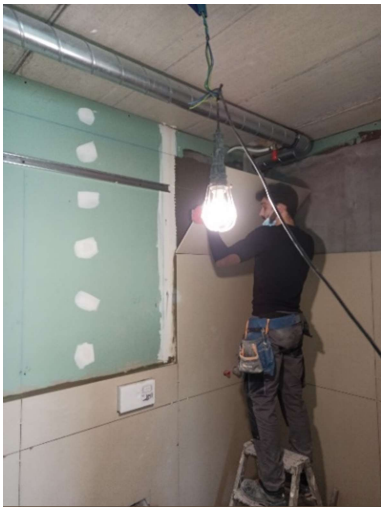


Figura E.25 - Colocação de revestimento cerâmico

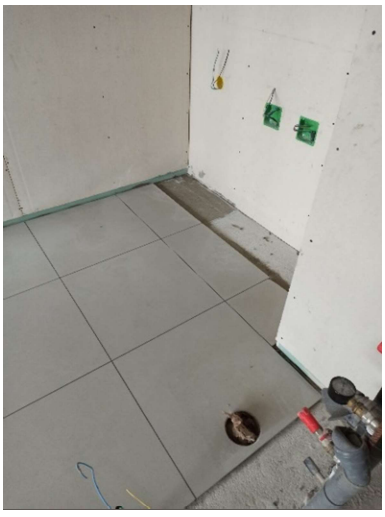


Figura E.26 - Pavimento cerâmico após ser betumado

E.4.7. CAPEAMENTOS/RUFOS

O capeamento foi feito na cobertura e no piso recuado, sendo que apenas foi possível acompanhar o do piso recuado.

Este foi feito em chapa de aluzinco, e é aparafusado sobre uma estrutura de suporte (Figura E.27) que foi fixada à laje. Este capeamento permite a estanquidade à água da fachada ventilada (Figura E.28), sendo deixada uma folga de 1 centímetro para ventilação da fachada.

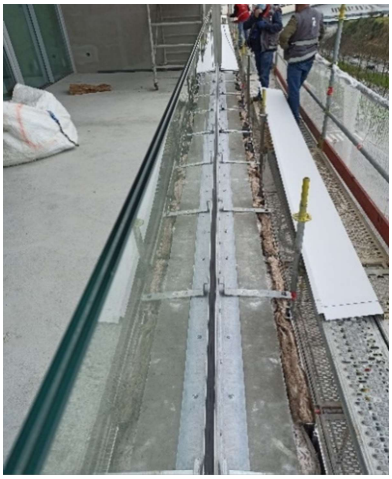


Figura E.27 - Estrutura de suporte para os capacetes

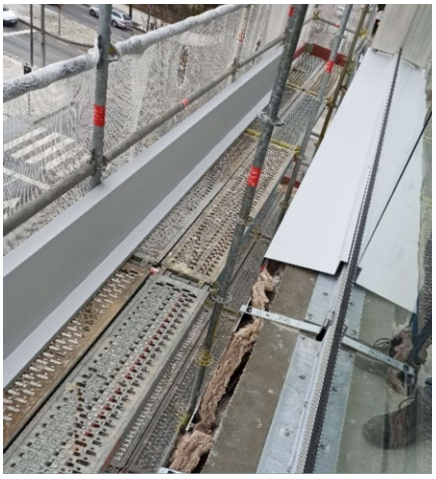


Figura E.28 - Capeamento após aplicação

E.4.8. REVESTIMENTO DAS PAREDES DAS VARANDAS

O revestimento das varandas é feito através de chapas de alumínio acetinado à cor natural. O revestimento é feito por cima das placas de XPS (Figuras E.29 e E.30).

Durante o período de estágio, foi possível acompanhar a execução destes trabalhos em grande parte da obra.



Figura E.29 - Isolamento XPS nas varandas

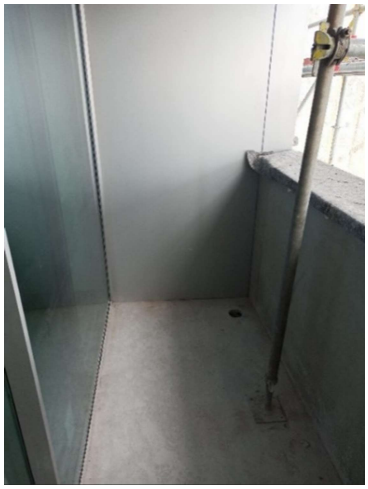


Figura E.30 - Revestimento de Alumínio

E.4.9. PINTURAS

Durante o período de estágio, foi possível acompanhar a execução dos trabalhos de pinturas nos interiores das habitações, o que não se verificou em relação às pinturas das garagens que já se encontravam concluídas.

As pinturas começam primeiro por um polimento das superfícies (Figura E.31), de seguida levam um primário, levando depois uma 1ª demão (Figura E.32). No fim de serem colocados os armários, interruptores, focos, e outros equipamentos da obra, as paredes levam uma 2ª demão que lhes garante o aspeto final.

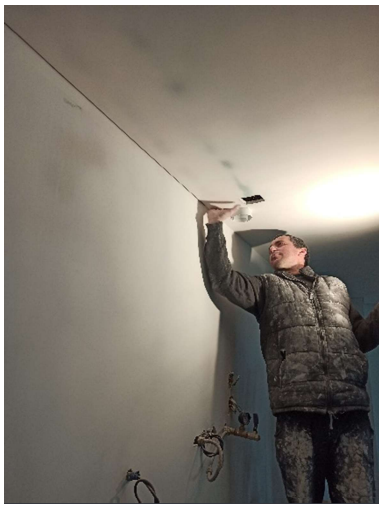


Figura E.31 - Polimento das superfícies

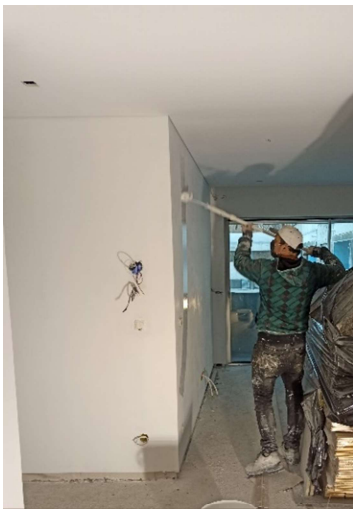


Figura E.32 - Aplicação de 1ª demão

E.4.10. Revestimento dos Pavimentos das Varandas

O revestimento dos pavimentos das varandas (Figura E.33) é feito com um revestimento pré-fabricado em betão que imita um revestimento feito com base em madeira ou derivados (tipo deck).

Foi um processo que se estava a iniciar e que, portanto, foi possível de ser acompanhado.

Para a execução deste revestimento, primeiro faz-se uma estrutura com restos de cortes de cerâmicos (Figura E.34) e depois este é colado com cola e veda à base de polímeros Soudal Multibond MS35.

.

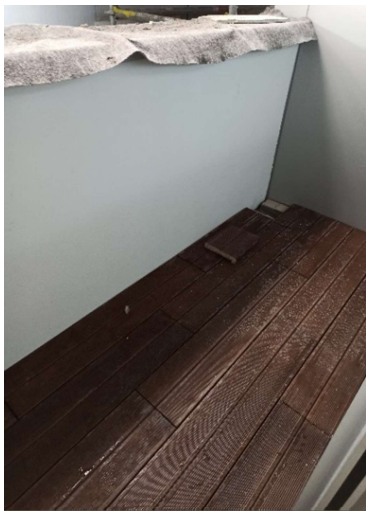


Figura E.33 - Revestimento com lajetas pré-fabricadas de betão

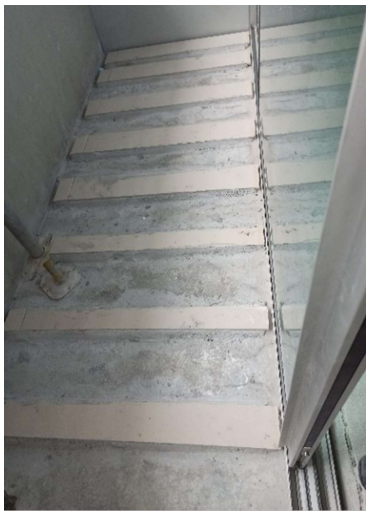


Figura E.34 - Estrutura para o revestimento das varandas

E.4.11. Caixilharias

As caixilharias são em alumínio acetinado à cor natural, com vidros de 6mm de espessura e uma caixa de ar de 16mm.

No início do período de estágio, o bloco 1 já tinha as caixilharias prontas, estando a decorrer os trabalhos no bloco 2.

Inicialmente são colocados os aros, sendo estes aparafusados às lajes e paredes, e é aplicada espuma de poliuretano de forma a garantir o isolamento (Figura E.35). Os aros levam ainda um cordão de mástique em toda a volta do aro para garantir a colagem e estanquidade à água e ao ar (Figura E.36). Após a colocação dos aros, as janelas são encaixadas nos mesmos.



Figura E.35 - Espuma de Poliuretano para selagem dos aros



Figura E.36 - Cordão de mástique

E.4.12. SOALHO

O revestimento de pavimento nas zonas secas das frações, é feito com soalho Fencork 215/2 com uma espessura total de 15mm (4mm de cortiça + 9mm contraplacado bétula + 2mm madeira de Carvalho).

Para a colagem à betonilha, é aplicado sobre a mesma o produto Mapei Ultrabond Eco S948 1K (Figura E.39), que é um adesivo monocomponente à base de polímeros silicatos, solventes, aminas e resinas epoxídicas. Antes disso é ainda aplicado sobre a betonilha Mapei Primer G, um primário à base de resinas sintéticas, que melhora a aderência entre a betonilha e a cola (Figura E.38).

Por prevenção, antes da aplicação do soalho, é feito um teste de humidade à betonilha, para verificar se a secagem da mesma já se processou (Figura E.37).



Figura E.37 - Ensaio à humidade da betonilha



Figura E.38 - Aplicação do primário para aplicação do soalho

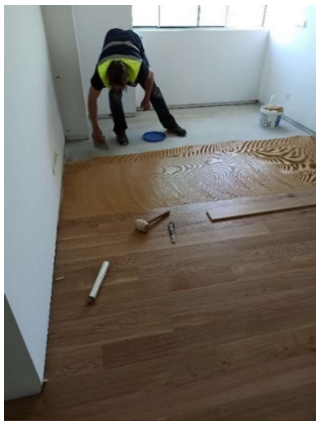


Figura E.39 - Aplicação de soalho