



DIREÇÃO E GESTÃO DE OBRA: CONTROLO DE PRODUÇÃO DE SUBEMPREENHEIROS

JÚLIO ANDRÉ DA SILVA TAVARES

Julho de 2022

DIREÇÃO E GESTÃO DE OBRA:
CONTROLO DE PRODUÇÃO DE SUBEMPREENHEIROS

JÚLIO ANDRÉ DA SILVA TAVARES

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Orientador: Professor Jaime António Pires Gabriel Silva

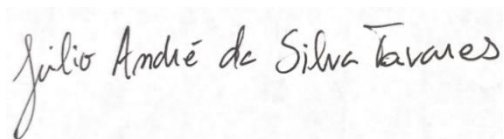
Supervisor: Eng.º José Costa (DST, S.A.)

Eng.ª Catarina Mendes (DST, S.A.)

JULHO DE 2022

Eu, Júlio André da Silva Tavares, estudante nº 1151413, do Mestrado em Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia do Porto, declaro que não fiz plágio nem auto-plágio, pelo que o trabalho intitulado “Direção e Gestão de Obra: Controlo de Produção de Subempreitadas” é original e da minha autoria, não tendo sido usado previamente para qualquer outro fim. Mais declaro que todas as fontes usadas estão citadas, no texto e na bibliografia final, segundo as regras de referência adotadas na instituição.

Porto e ISEP, 08/07/2022

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature reads "Júlio André da Silva Tavares" in a cursive script.

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo.....	v
Abstract	vii
Agradecimentos	ix
Índice de Texto	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xvii
Abreviaturas	xix
CAPÍTULO 1 Introdução.....	1
CAPÍTULO 2 Empresa de acolhimento	5
CAPÍTULO 3 Caracterização do empreendimento – Smart Studios Asprela.....	11
CAPÍTULO 4 Controlo de Produção de Subempreiteiros	27
CAPÍTULO 5 Considerações Finais.....	67
Referências bibliográficas.....	71
Anexos	73
Anexo I – Organigrama DSTgroup	75
Anexo II – Complexo DSTgroup	77
Anexo III – Organograma da equipa da obra	79
Anexo IV – Alçados do edifício Smart Studios Asprela.....	81
Anexo V – Planta R/C e Planta Piso Tipo	83
Anexo VI - Planta do estaleiro	87
Anexo VII – Tabela de registo <i>in situ</i> : exemplo para o piso 0.....	89

ÍNDICE GERAL

Anexo VIII – Folha de cálculo excel: exemplo do balizamento 20/04/2022.....	91
Anexo IX – Gráficos do subcapítulo 4.5	103

RESUMO

O presente relatório resulta do estágio curricular realizado na empresa Domingos da Silva Teixeira, S.A., realizado ao abrigo do programa da unidade curricular de DIPRE, e tem como principal objetivo relatar as atividades realizadas e os conhecimentos adquiridos com este trabalho.

Durante o período de estágio foi possível acompanhar os trabalhos de execução do empreendimento Smart Studios Asprela, edifício residencial de *coliving*, e compreender quais as atividades de controlo e gestão de obra desenvolvidas, quotidianamente, pela equipa de direção de obra.

O setor da construção civil é um meio sujeito a uma competitividade elevada e que se encontra em constante evolução, quer a nível de métodos construtivos como a nível de metodologias que visam apurar a precisão com que é feita a gestão e controlo de um empreendimento. As empresas procuram continuamente a melhoria dos seus processos de gestão e controlo com o objetivo de minimizar desperdícios de custos e tempo que representam menores valias para as mesmas.

No contexto da obra atrás referida, foram efetuados balizamentos semanais dos trabalhos executados pelos subempreiteiros envolvidos na construção dos quartos dos diferentes pisos da residência estudantil. A informação recolhida em obra é, posteriormente, transferida para uma folha de cálculo, no software Excel, que fornece dados que permitem à direção de obra avaliar o desempenho dos subempreiteiros a nível de produção e rendimento semanal, comparando a quantidade de trabalho realmente concretizado com o que estava previsto no planeamento inicial e fazendo projeções sobre o desenvolvimento futuro das atividades. Com o auxílio desta ferramenta a direção de obra consegue elevar o rigor do controlo das suas subempreitadas, tomando medidas corretivas de forma atempada, quando necessário.

Palavras-chave: Direção de Obra; Gestão; Controlo; Produção; Subempreiteiros; Excel.

ABSTRACT

This report is a result of the curricular internship carried out at Domingos da Silva Teixeira, S.A., under the DIPRE curricular unit program. Its main goal is to report the activities executed and the knowledge acquired with this work.

During the internship, it was possible to follow the execution works of the Smart Studios Asprela development, a residential coliving building, and to understand the construction control and management activities developed daily by the construction management team.

The construction sector is highly competitive and constantly evolves, both in terms of construction methods and in terms of methodologies that aim to improve the accuracy with which the management and control of a project are carried out. Companies are continuously seeking to improve their management and control processes to minimize cost and time waste that represent less value to them.

In the context of the aforementioned work, weekly checks of the work done by the subcontractors involved in the construction of the rooms on the different floors of the student residence were carried out. The information collected on site is then transferred to a spreadsheet, in Excel software, which provides data that allows the site management to evaluate the performance of subcontractors in terms of production and weekly output, comparing the amount of work actually completed with what was planned in the initial planning and making projections about the future development of activities. With the help of this tool, the site management can increase the accuracy of its subcontractors' control, taking corrective measures promptly, when necessary.

Keywords: Construction Management; Management; Control; Production; Subcontractors; Excel.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostava de agradecer ao meu orientador, Professor Jaime Gabriel Silva, pelas diretrizes e conselhos facultados durante a realização deste trabalho.

Agradeço igualmente ao Eng.º José Costa pela oportunidade concedida de integrar a sua equipa no empreendimento Smart Studios Asprela, contribuindo para a minha evolução a nível técnico e profissional.

À Eng.ª Catarina Mendes e restantes membros da equipa de obra, fico agradecido pela forma como me acolheram, pela disponibilidade e pelo auxílio prestado durante este estágio curricular.

Por último, resta-me agradecer à minha família por todo o apoio durante o meu percurso académico.

ÍNDICE DE TEXTO

CAPÍTULO 1	Introdução.....	1
1.1	Considerações Iniciais.....	1
1.2	Objetivos.....	2
1.3	Estrutura do relatório.....	2
CAPÍTULO 2	Empresa de acolhimento.....	5
2.1	Apresentação.....	5
2.2	Informação Financeira.....	7
2.3	Política de Gestão.....	8
CAPÍTULO 3	Caracterização do empreendimento – Smart Studios Asprela.....	11
3.1	Âmbito/Contextualização.....	11
3.2	Organização e funções da entidade executante.....	14
3.3	Organização e funções da entidade fiscalizadora.....	17
3.4	Organização e funções do dono de obra.....	19
3.5	Organização de estaleiro.....	19
3.5.1	Infraestruturas.....	20
3.5.2	Instalações administrativas.....	21
3.5.3	Instalações industriais.....	22
3.5.4	Instalações sociais.....	24
3.5.5	Instalações gerais.....	25
CAPÍTULO 4	Controlo de Produção de Subempreiteiros.....	27
4.1	Enquadramento.....	27
4.2	Subempreiteiros e especialidades.....	27

ÍNDICE DE TEXTO

4.3	Processo construtivo adotado nos quartos	30
4.3.1	Trabalhos preparatórios	30
4.3.2	Fase 1	34
4.3.3	Fase 2	35
4.3.4	Fase 3	37
4.3.5	Acabamentos	39
4.4	Metodologia do balizamento.....	40
4.4.1	Visitas à obra / Registo <i>in situ</i>	41
4.4.2	Folha de cálculo Excel	41
4.5	Análise e discussão de resultados.....	57
CAPÍTULO 5	Considerações Finais	67
5.1	Conclusões	67
5.2	Desenvolvimentos Futuros	68
	Referências bibliográficas.....	71
	Anexos	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Logotipo do grupo DST (DSTgroup, 2022)	5
Figura 2.2 - Organigrama do grupo DST (DSTgroup, 2022)	6
Figura 2.3 - Complexo Industrial do grupo DST (DSTgroup, 2022).....	6
Figura 2.4 - Volume de Negócios do grupo DST (Informação Financeira DSTgroup, 2022).....	7
Figura 2.5 - Volume de Negócios e Resultado Líquido DST, S.A. (Informação Financeira DST, S.A., 2022) .	7
Figura 3.1 - Localização do empreendimento (Google Maps, 2022)	11
Figura 3.2 - Smart Studios Carcavelos (DST, S.A., 2022).....	12
Figura 3.3 - Entidades Intervenientes (Autor do trabalho)	12
Figura 3.4 - Projeto Smart Studios Asprela (SmartStudios, 2022).....	13
Figura 3.5 – Elevação de uma casa de banho em monobloco (Autor do trabalho).....	14
Figura 3.6 - Organograma da entidade executante – DST, S.A. (DST, S.A., 2022).....	15
Figura 3.7 - Logotipo da empresa Engexpor (Engexpor, 2022)	18
Figura 3.8 - Organograma da entidade fiscalizadora – Engexpor (Autor do trabalho)	18
Figura 3.9 - Planta de estaleiro (DST, S.A., 2022)	20
Figura 3.10 - Instalações administrativas (Autor do trabalho).....	21
Figura 3.11 – Armazenamento de material no piso da cave (Autor do trabalho)	22
Figura 3.12 – Armazenamento de material no exterior (Autor do trabalho)	22
Figura 3.13 - Contentor 5S (Autor do trabalho)	23
Figura 3.14 - Ciclo 5S (Marinho, 2019)	23
Figura 3.15 - Contentores para resíduos e plataforma elevatória articulada (Autor do trabalho).....	24
Figura 3.16 - Zona de refeições (Autor do trabalho).....	25
Figura 3.17 – Exemplo de sinalização no estaleiro (Autor do trabalho)	26

Figura 3.18 – Vitrine de Segurança (Autor do trabalho)	26
Figura 4.1 - Lista de presenças por subempreiteiro (DST, S.A., 2022).....	28
Figura 4.2 - Lista de presenças por especialidade (DST, S.A., 2022).....	29
Figura 4.3 - Identificação dos quartos (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)	30
Figura 4.4 – Colocação dos monoblocos (DST, S.A., 2022).....	31
Figura 4.5 – Piso revestido com XPS (Autor)	31
Figura 4.6 - Colocação da camada de betão leve (Autor).....	31
Figura 4.7 - Execução do piso em betonilha (Autor)	31
Figura 4.8 - Solução construtiva do piso.....	32
Figura 4.9 – Localização das paredes divisorias interiores (Autor do trabalho).....	32
Figura 4.10 – Estrutura de suporte para as placas de gesso cartonado (Autor do trabalho)	32
Figura 4.11 - Solução construtiva das paredes divisórias quarto/quarto e quarto/corredor	33
Figura 4.12 - Solução construtivas das paredes divisórias quarto/WC	33
Figura 4.13 - Solução construtiva das paredes em contacto com o exterior	33
Figura 4.14 – Áreas de intervenção Fase 1 - Zona vermelha (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V). 34	
Figura 4.15 -Placa de gesso cartonado de alta dureza colocada nas costas do WC (Autor do trabalho) ..	35
Figura 4.16 -Placa de gesso cartonado tipo <i>Solidtex</i> na zona da cozinha (Autor do trabalho)	35
Figura 4.17 – Áreas de intervenção Fase 2 - Zona amarela (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)...	36
Figura 4.18 - Revestimento da frente da casa de banho (Autor do trabalho)	37
Figura 4.19 - Fase 2: Colocação da placa intermédia e tela acústica (Autor do trabalho)	37
Figura 4.20 – Áreas de intervenção Fase 3 - Zona azul (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)	38
Figura 4.21 – Estrutura do teto (Autor do trabalho)	39
Figura 4.22 – Preparação para colocação do quadro elétrico (Autor do trabalho)	39
Figura 4.23 – Caixilharia no Piso 0 (Autor do trabalho).....	40
Figura 4.24 – Teto por pintar num WC modular (Autor do trabalho)	40
Figura 4.25 - Tabela registo <i>in situ</i> do Piso 0	41
Figura 4.26 - Atividades a balizar do subempreiteiro RevestSolutions	41

Figura 4.27 - Páginas da folha de cálculo usada nos balizamentos.....	41
Figura 4.28 - Exemplo do uso da fórmula "CONTAR.SE" na folha de balizamento	42
Figura 4.29 - Excerto da página referente ao piso 0 (Retirado do Balizamento 04/05/2022)	42
Figura 4.30 - Excerto da página referente ao Piso 3 (Retirado do balizamento 04/05/2022)	43
Figura 4.31 – Fórmula usada para indicação do estado do piso	43
Figura 4.32 - Fórmula de cálculo para a célula "Dias Estimados"	44
Figura 4.33 – Tabela de "Resumo" (Retirado do balizamento 04/05/2022)	45
Figura 4.34 - Tabela de Planeamento Inicial (Retirado do Balizamento 04/05/2022)	46
Figura 4.35 - Exemplo de fórmula para cálculo dos dias de trabalho por piso (Retirado do Balizamento 04/05/2022)	46
Figura 4.36 - Tabela de Balizamento Global (Retirado do balizamento 11/05/2022)	47
Figura 4.37 - Formula para cálculo da percentagem total executada (Retirado do balizamento 11/05/2022)	48
Figura 4.38 - Exemplo de cálculo do "Total previsto" (Retirado do balizamento 11/05/2022).....	48
Figura 4.39 - Exemplo de cálculo do "Prazo obra previsto (dias)" (Retirado do balizamento 11/05/2022)	49
Figura 4.40 - Fórmula para obtenção do estado da obra.....	49
Figura 4.41 - Fórmula de cálculo para a célula "Balizamentos (dias)" (Retirado do balizamento 11/05/2022)	50
Figura 4.42 - Fórmula de cálculo para "Projeção da conclusão" (Retirado do balizamento 11/05/2022)	50
Figura 4.43 – Tabela “Recuperação/Benchmark” por piso (Retirado do balizamento 11/05/2022)	51
Figura 4.44 - Tabela “Recuperação/Benchmark” por subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)	51
Figura 4.45 – Tabela “Projeção/Red line” por piso (Retirado do balizamento 11/05/2022)	52
Figura 4.46 - Tabela “Projeção/Red line” por subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)....	52
Figura 4.47 - Tabela "Produção Semanal" (Retirado do balizamento 11/05/2022)	53
Figura 4.48 - Cálculo da produção semanal do subempreiteiro RevestSolutions no piso 3 (Retirado do balizamento 11/05/2022)	53

Figura 4.49 - Cálculo da produção semanal da totalidade da obra (Retirado do balizamento 11/05/2022)	53
Figura 4.50 - Gráfico geral de percentagem produzida por subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)	54
Figura 4.51 – Gráfico de percentagem de obra produzida (Retirado do balizamento 11/05/2022)	54
Figura 4.52 - Gráficos individualizados de percentagem produzida por cada subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)	55
Figura 4.53 - Aspeto geral da página "Rendimento" (Retirado do balizamento 18/05/2022)	56
Figura 4.54 - Significado da evolução dos valores de <i>benchmark</i> e <i>red line</i>	56
Figura 4.55 - Tabela de projeção da página "Rendimento" (Retirado do balizamento 18/05/2022)	56
Figura 4.56 - Tabela de rendimento de mão-de-obra (Retirado do balizamento 18/05/2022)	56
Figura 4.57 - Relação entre o aumento de mão-de-obra e a produtividade (Retirado do balizamento 18/05/2022)	57
Figura 4.58 - Exemplo do cálculo do reforço para o subempreiteiro RevestSolutions (Retirado do balizamento 18/05/2022)	57
Figura 4.59 - Gráficos de produção semanal por subempreiteiro (Autor do trabalho)	59
Figura 4.60 – Gráfico de produção semanal do total da obra (Autor do trabalho)	60
Figura 4.61 – Gráfico de produção semanal por piso (Autor do trabalho)	61
Figura 4.62 - Gráfico de produção semanal por balizamento (Autor do trabalho)	63
Figura 4.63 - Gráfico de percentagem de trabalho executado: Previsto vs Real (Autor do trabalho)	64
Figura 4.64 - Gráfico da evolução do desvio (Autor do trabalho)	65

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 - Subempreiteiros e respetivas especialidades	29
Tabela 4.2 - Atividades a realizar na Fase 1	34
Tabela 4.3 - Atividades a realizar na Fase 2	36
Tabela 4.4 - Atividades a realizar na fase 3	38
Tabela 4.5 - Ponderações atribuídas a cada grupo de atividades	44
Tabela 4.6 - Ponderações atribuídas a cada subempreiteiro	48
Tabela 4.7 - Balizamentos efetuados e respetivos períodos.....	58
Tabela 4.8 - Produção média semanal: Prevista vs Real	60
Tabela 4.9 - Datas de entrada nos pisos: Previsto vs Real	62
Tabela 4.10 - Datas de conclusão dos pisos: Previsto vs Real	62
Tabela 4.11 - Percentagem de trabalho executado à data de cada balizamento (Previsto e Real).....	63

ABREVIATURAS

DIPRE – Dissertação/Projeto/Relatório de Estágio

DST, S.A. – Domingos da Silva Teixeira, S.A.

PSS – Plano de Segurança e Saúde

SHST – Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

PGR – Plano de Gestão de Resíduos

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

BIM – *Building Information Modeling*

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório resulta de um estágio curricular realizado em ambiente empresarial, fruto de uma parceria celebrada entre o DEC – Departamento de Engenharia Civil do ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto e a empresa Domingos da Silva Teixeira, S.A., adiante designada por DST, S.A.

O estágio curricular e a elaboração deste trabalho são parte integrante do programa da unidade curricular de DIPRE (Dissertação/Projeto/Relatório de Estágio) do Mestrado em Engenharia Civil – Gestão da Construção do ISEP.

Durante o decorrer do semestre o autor teve a oportunidade de acompanhar os trabalhos do empreendimento Smart Studios Asprela, edifício residencial de *coliving*, destinado a estudantes e jovens profissionais, situado próximo ao hospital São João, no qual a DST, S.A. se insere como entidade executante.

O estágio foi realizado em ambiente de estaleiro e permitiu ao autor um primeiro contacto com o mundo profissional na área da engenharia e construção civil, onde integrou a equipa de direção de obra, possibilitando a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelo mesmo ao longo da sua formação académica.

Nos últimos anos o setor da construção civil tem sentido dificuldades a diversos níveis como, por exemplo, a escassez de mão-de-obra qualificada ou a inflação constante dos custos de materiais. As empresas são igualmente sujeitas a prazos cada vez mais exigentes e orçamentos tendencialmente mais reduzidos. Estas questões têm levado as empresas desta área a acordar maior importância ao aperfeiçoamento dos seus processos de controlo e gestão de obra tendo como objetivo a otimização dos recursos disponíveis e minimização, ou supressão, de desvios de custos, tempo e qualidade. A entidade executante está diretamente ligada à atividade de produção, sendo que lhe compete dirigir a obra e é responsável pelo cumprimento de todos os requisitos estabelecidos pelo dono de obra.

Numa perspetiva de melhoramento da gestão e controlo das subempreitadas envolvidas neste empreendimento, foi concedida ao autor a oportunidade de realizar balizamentos semanais através duma

folha de cálculo desenvolvida no *software* Excel que fornece informações acerca das produções e rendimentos que as empresas subcontratadas têm apresentado e permite analisar a evolução desses parâmetros no decorrer das semanas.

1.2 OBJETIVOS

No âmbito do estágio curricular e da conceção deste relatório, que visa à satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil, no ramo de Gestão da Construção, foram delineados os seguintes objetivos:

- ◁ Obter um primeiro contacto com o mundo profissional no setor da engenharia e construção civil;
- ◁ Entender as funções e deveres das diferentes entidades intervenientes num empreendimento desta dimensão, durante a fase de execução;
- ◁ Realizar semanalmente os balizamentos associados às atividades ligadas à execução dos quartos;
- ◁ Adaptar e melhorar a folha de cálculo, já existente na DST, S.A., ao edifício em estudo e incrementar melhorias;
- ◁ Analisar e interpretar os dados retirados dos balizamentos, com vista a dar suporte às tomadas de decisão que a direção de obra deveria assumir em consequência das conclusões obtidas.

1.3 ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente documento segmenta-se em cinco capítulos diferentes.

No primeiro capítulo encontram-se as considerações iniciais onde é feita uma breve contextualização do estágio apresentando o caso de estudo, definem-se os objetivos do estágio e da realização deste relatório e por fim explica-se a estruturação do documento.

No segundo capítulo é feita uma apresentação da empresa de acolhimento, fazendo menção ao grupo no qual se integra, abordando alguns aspetos disponíveis nos respetivos *websites* como a sua história, informação financeira e política de gestão.

No terceiro capítulo contextualiza-se o empreendimento, caracteriza-se o edifício em construção, explicam-se quais as entidades intervenientes e como é organizado o estaleiro da obra.

No quarto capítulo é tratado o tema central do relatório, o controlo de subempreitadas. Apresentam-se os subempreiteiros envolvidos, o processo construtivo a balizar e a metodologia adotada para efetuar o balizamento.

No último capítulo, o quinto, fazem-se as considerações finais do relatório e indicam-se algumas sugestões de desenvolvimentos futuros que o trabalho realizado poderá originar.

CAPÍTULO 2

EMPRESA DE ACOLHIMENTO

2.1 APRESENTAÇÃO

A DST, S.A. é uma empresa fundada durante os anos 40 que desenvolve a sua atividade na área da engenharia e construção e que está integrada no grupo DST.

Ao longo da sua história, e atendendo às exigências do mercado que se encontram em constante evolução, a empresa foi alargando a sua atividade para outras áreas de negócio dando origem à criação do grupo DST que se tornou rapidamente uma referência a nível de grupos nacionais.



Figura 2.1 - Logotipo do grupo DST (DSTgroup, 2022)

Atualmente, o grupo DST abrange empresas que atuam nas seguintes áreas:

- < Engenharia e Construção;
- < Ambiente;
- < Energias renováveis;
- < Telecomunicações;
- < Real Estate – Mercado imobiliário;
- < Ventures – Fundos de investimento.

A DST, S.A. insere-se no setor de negócio de Engenharia e Construção e compreende as especialidades de Engenharia Civil e Obras Públicas, Vias de Comunicação, Produção e Aplicação de Misturas betuminosas,

CAPÍTULO 2

Terraplanagens, Infraestruturas, Obras de Arte, Parques Eólicos, Ambiente, Reabilitação e Restauro. (Parente, 2017). Na figura 2.2 encontram-se discriminadas todas as participações empresariais do grupo, divididas pelos seis setores mencionados anteriormente.

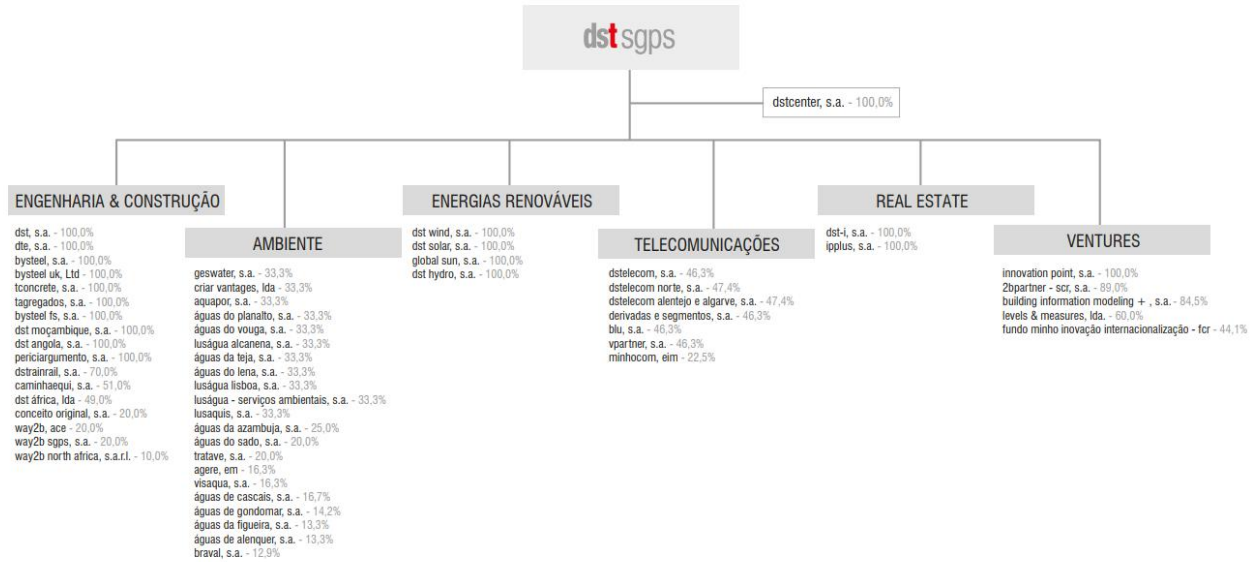


Figura 2.2 - Organograma do grupo DST (DSTgroup, 2022)

Atualmente, o grupo está sediado na Rua de Pitancinhos, apartado 208, Palmeira - 4711-911 - Braga, num complexo industrial com aproximadamente 500.000 m² onde constam diversas infraestruturas como exposto na figura 2.3. Em Portugal, o grupo possui ainda uma sede para fins administrativos situada em Lisboa.

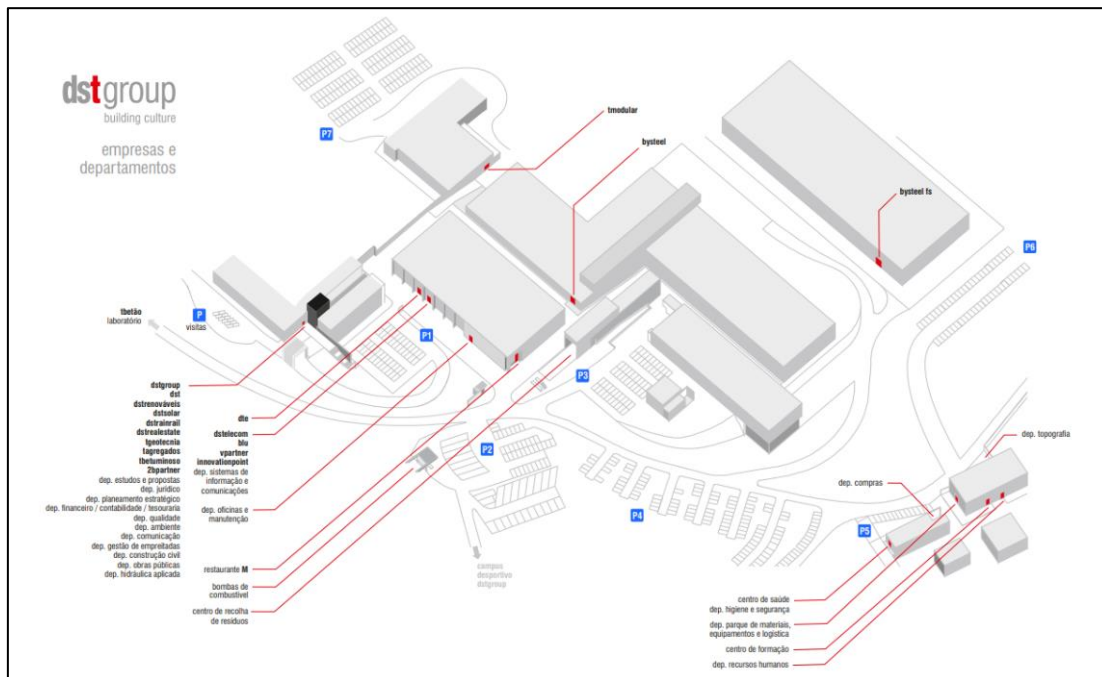


Figura 2.3 - Complexo Industrial do grupo DST (DSTgroup, 2022)

As figuras 2.2 e 2.3 encontram-se em formato maior nos Anexos I e II, para melhor facilidade de leitura.

2.2 INFORMAÇÃO FINANCEIRA

No *website* do grupo DST é disponibilizada informação financeira acerca do volume de negócio do grupo entre os anos de 2018 a 2020.

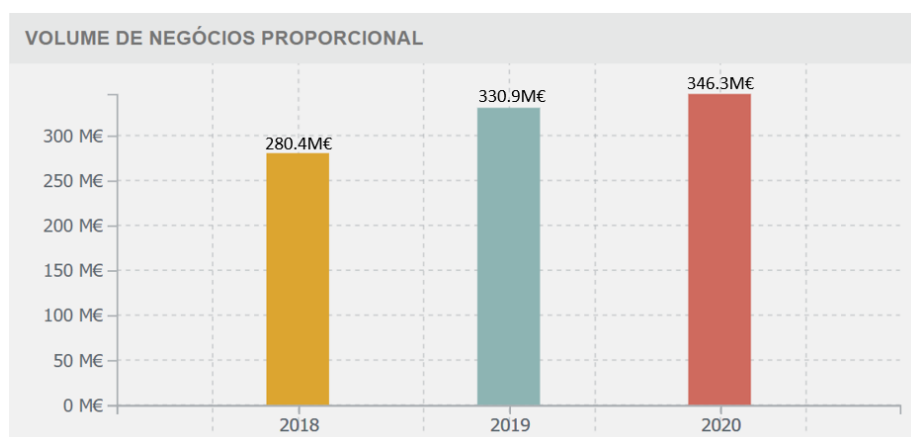


Figura 2.4 - Volume de Negócios do grupo DST (Informação Financeira DSTgroup, 2022)

Analisando a figura 2.4 constata-se que em 2020 o grupo atingiu uma faturação de 346.300.000€ o que representa um aumento de cerca de 23,5% quando comparada com a faturação do ano 2018 que foi de 280.400.000€.

Na figura 2.5 expõe-se o volume de negócio relativo somente à empresa DST, S.A., comparando estes valores com os valores totais de faturação do grupo conclui-se que esta empresa representa mais de metade da faturação anual da totalidade do grupo.

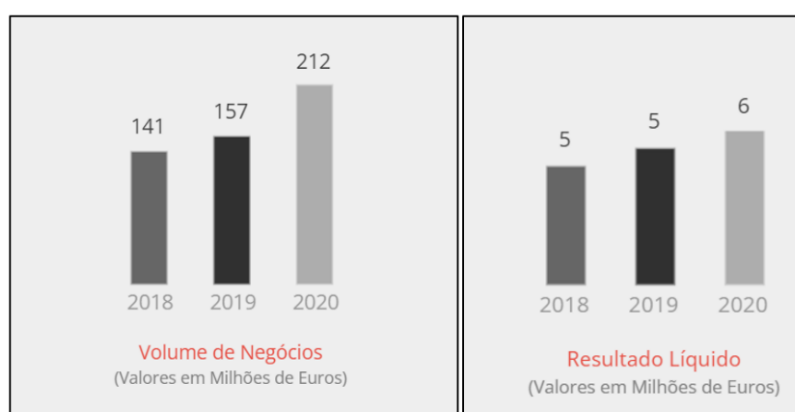


Figura 2.5 - Volume de Negócios e Resultado Líquido DST, S.A. (Informação Financeira DST, S.A., 2022)

A nível de resultado líquido, baseado nos valores disponibilizados de 2018 a 2020, a DST, S.A. representa um lucro médio de aproximadamente 5.000.000 €.

2.3 POLÍTICA DE GESTÃO

Os bons resultados financeiros são fruto do rigor, profissionalismo e procura constante de melhoria que rege no seio da DST, S.A., esses princípios são perceptíveis quando se olha para a política de gestão estabelecida na empresa. A política de gestão da empresa foi elaborada e pensada baseando-se na orientação para o cliente e sua satisfação, a garantia de níveis de excelência na gestão de custos e qualidade do produto/serviço prestado, na sustentabilidade ambiental e na prevenção de acidentes.

Para garantir o cumprimento desses aspetos foram impostas, pela empresa, as seguintes orientações:

- ◁ Garantir o cumprimento dos requisitos dos clientes, legais e estatutários, a conformidade dos produtos/serviços, capacidade operacional e o cumprimento dos prazos de entrega, procurando exceder as expectativas dos clientes;
- ◁ Fomentar uma maior interação com os clientes no sentido da excelência dos serviços prestados, acrescentando valor pela inovação e qualidade.
- ◁ Melhorar de forma contínua a eficácia do desempenho do Sistema de Gestão da Qualidade, através da medição e monitorização dos processos;
- ◁ Definir periodicamente um conjunto de objetivos na ótica de uma melhoria do desempenho da empresa, dos seus processos e produtos;
- ◁ Potenciar a formação como ferramenta de melhoria de competências;
- ◁ Promover o alinhamento organizacional por meio da implementação do novo modelo de gestão com base no *Balanced Scorecard-BSC*;
- ◁ Procurar a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental e conseqüentemente do desempenho ambiental;
- ◁ Cumprir as obrigações de conformidade;
- ◁ Exercer um consumo responsável e sustentável dos recursos naturais, reduzir a utilização de produtos perigosos e reduzir a produção de resíduos prevenindo a poluição;
- ◁ Afetar todos os recursos técnicos, financeiros e humanos necessários à implementação da Segurança, Higiene e Saúde do trabalho;
- ◁ Procurar controlar e rever as atividades desenvolvidas pelo grupo DST, seguindo o princípio de prevenção das lesões e danos na saúde e a prevenção dos riscos profissionais envolvidos;
- ◁ Integrar as boas práticas, procedimentos e medidas de controlo nas tarefas com flexibilidade;

- ◁ Comprometer-se no cumprimento do estipulado no PSS elaborado para a execução da empreitada e de toda a legislação de SHST aplicável ao Setor. (Política de Gestão DST, S.A., 2022)

CAPÍTULO 3

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – SMART STUDIOS ASPRELA

3.1 ÂMBITO/CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante a realização do estágio curricular foi feito o acompanhamento da obra da Smart Studios Asprela, que se situa na freguesia de Paranhos, mais precisamente na rua da Asprela junto ao Hospital São João.

A localização exata do empreendimento é perceptível na figura 3.1 onde se encontra delineada a amarelo.

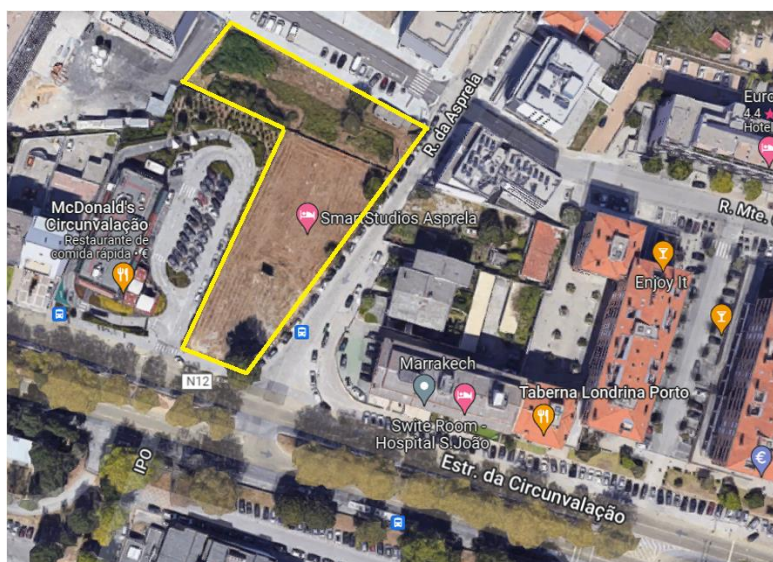


Figura 3.1 - Localização do empreendimento (Google Maps, 2022)

A Smart Studios foi criada em 2015 e oferece residências de *coliving* destinadas a estudantes e jovens profissionais. Em Portugal, a empresa já conta com nove residências sendo que está prevista a inauguração de mais sete até ao final do ano 2024. (SmartStudios, 2022)

Este empreendimento marca a entrada da Smart Studios na cidade do Porto, e tem como objetivo combater e minimizar o problema que tem representado o alojamento de estudantes deslocados nos últimos anos. Este projeto não é a primeira colaboração entre a DST, S.A. e a Smart Studios tendo já realizado em conjunto o empreendimento “Smart Studios Carcavelos”, edifício residencial que foi inaugurado em junho 2021 e que teve um prazo de execução de 16 meses.



Figura 3.2 - Smart Studios Carcavelos (DST, S.A., 2022)

O empreendimento Smart Studios Asprela foi adjudicado à DST, S.A. por um valor de 8.677.006,03€ e com um prazo de execução de 14 meses. Tendo os trabalhos iniciado em junho 2021, a entrega da obra está prevista para agosto 2022.

As entidades intervenientes neste empreendimento são as seguintes:

- ◁ Kkr Imo, S.A. na função de dono de obra;
- ◁ DST, S.A. como entidade executante;
- ◁ 236 Arquitetos Lda como responsável pelos projetos de arquitetura;
- ◁ Rui Oliveira Projectos, Unipessoal Lda como responsável pelos projetos de engenharia;
- ◁ Engexpor como entidade responsável pela fiscalização.

Na fase de execução, as entidades presentes diariamente em obra são o empreiteiro adjudicatário e a empresa fiscalizadora.

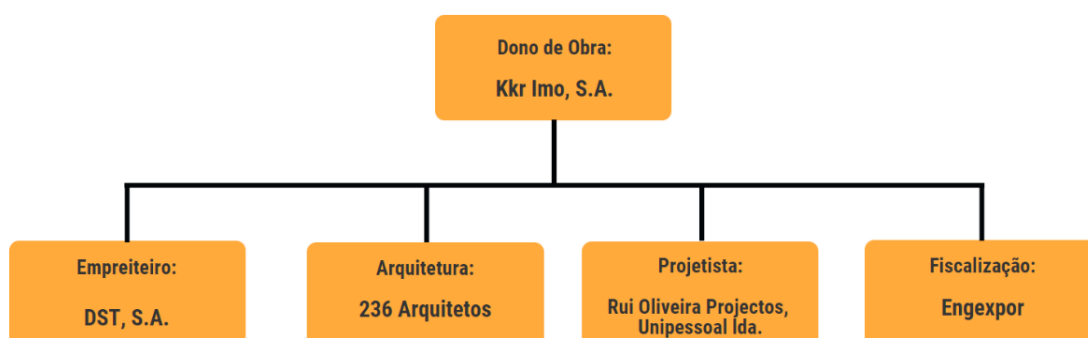


Figura 3.3 - Entidades Intervenientes (Autor do trabalho)

No que diz respeito à caracterização do edifício, este comporta 243 apartamentos e é constituído por 7 pisos acima da cota soleira (rés-do-chão, 5 pisos tipo e o piso da cobertura) e um piso abaixo da cota da soleira.

O rés-do-chão contempla 23 unidades de alojamento para além de espaços comuns para os residentes como salas de refeição, salas de estudo, de lazer, cozinha comum, ginásio, entre outros. O piso da cave tem 31 lugares de estacionamento para veículos do tipo ligeiro, uma área reservada a bicicletas, um depósito de bagagens e ainda diversas zonas técnicas afetas ao edifício. Em cada piso tipo, que corresponde aos pisos 1 a 5, localizam-se 44 unidades de alojamento das quais duas são destinadas a pessoas com mobilidade reduzida. No piso da cobertura situa-se a lavandaria, um terraço e outras áreas técnicas. Todos os pisos são acessíveis por dois elevadores e duas caixas de escadas que servem como escadas de emergência. A área total do terreno é de 1823,45 m² e a área de implantação corresponde a 1386,03 m².



Figura 3.4 - Projeto Smart Studios Asprela (SmartStudios, 2022)

Na empreitada, para além dos trabalhos de construção civil, destacam-se trabalhos de:

- < Geotecnia e fundações especiais;
- < Betão armado;
- < Tetos falsos;
- < Carpintarias;
- < Serralharias;
- < Instalações hidráulicas;
- < Instalações elétricas.

Uma particularidade desta obra é a adoção de um método construtivo inovador para as casas de banho dos alojamentos uma vez que a maioria delas são modulares, apenas 21 delas são construídas *in situ*. O objetivo da empresa é avaliar o desempenho deste método construtivo comparativamente com métodos

habitualmente adotados de forma a averiguar se é rentável, a nível de custos e tempo, adotar esta metodologia em escala maior para empreendimentos futuros.



Figura 3.5 – Elevação de uma casa de banho em monobloco (Autor do trabalho)

3.2 ORGANIZAÇÃO E FUNÇÕES DA ENTIDADE EXECUTANTE

Pode-se definir, segundo a lei nº273/2003, a entidade executante como sendo «a pessoa singular ou coletiva que executa a totalidade ou parte da obra, de acordo com o projeto aprovado e as disposições legais ou regulamentares aplicáveis». (Diário da República , 2003)

É dever da entidade executante garantir o bom decorrer das atividades e efetuar a gestão dos custos, prazos, qualidade e segurança afetos ao empreendimento. Em obra, a empresa construtora, é representada pelo diretor de obra que é o responsável pela coordenação da totalidade da equipa de obra e pela realização dos trabalhos conforme os requisitos que foram acordados no projeto de execução e caderno de encargos. (Apontamentos da Unidade Curricular Gestão de Empreendimentos - GEMPR, 2020/2021)

Na figura 3.6 é detalhada a composição da equipa técnica de obra sob a forma de um organograma. Esta figura encontra-se igualmente no Anexo III.

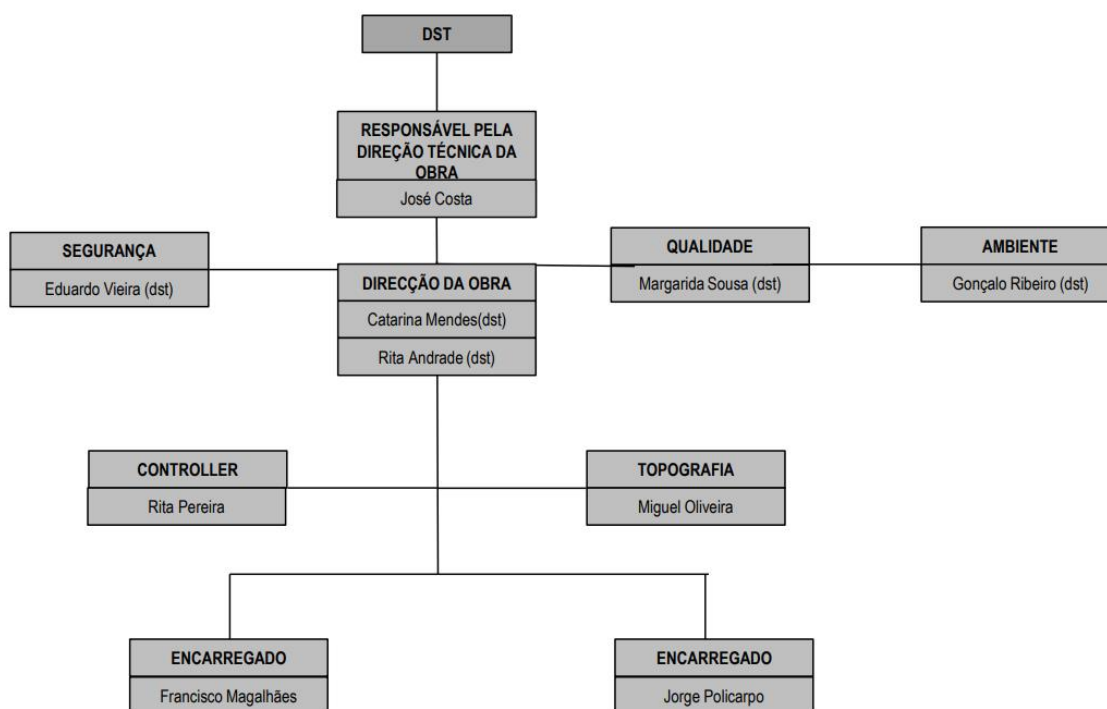


Figura 3.6 - Organograma da entidade executante – DST, S.A. (DST, S.A., 2022)

Neste empreendimento desempenham-se os seguintes cargos:

- < Diretor de Produção/Responsável pela direção técnica da obra;
- < Diretor de Obra;
- < Diretor de Obra adjunto;
- < Técnico de Segurança;
- < Técnico de Qualidade;
- < Técnico de Ambiente;
- < *Controller*;
- < Topografo;
- < Preparador;
- < Encarregado.

O diretor de produção, é o cargo mais alto a nível hierárquico, sendo a sua presença em estaleiro pontual. Comparece para as reuniões que são efetuadas semanalmente onde participa o diretor de obra, o dono de obra ou seu representante, o arquiteto, o coordenador BIM e a entidade fiscalizadora. Nestas reuniões é analisado o decorrer da obra de forma geral e a nível de prazos, são também discutidas possíveis

CAPÍTULO 3

alterações ao projeto contratual devido a incompatibilidades que possam surgir no decorrer da empreitada. O diretor de produção é igualmente o órgão principal no que toca a tomar decisões.

Como mencionado anteriormente neste capítulo, o diretor de obra é responsável pela execução da obra e pela coordenação da equipa técnica da obra. Para garantir que a sua missão seja bem-sucedida este deve implementar processos de gestão como, por exemplo, reuniões semanais com a totalidade da equipa técnica da obra onde são discutidos os pontos críticos com os quais a equipa se tem deparado, e são planeados os objetivos a curto e médio prazo para o empreendimento.

Em fase de execução, cabe também ao diretor de obra efetuar as seguintes ações:

- ◁ Manter o livro de obra atualizado;
- ◁ Efetuar os autos mensais;
- ◁ Definir os sequenciamentos de tarefas e os métodos construtivos a aplicar em obra;
- ◁ Elaborar o planeamento semanal;
- ◁ Estudar e propor soluções alternativas quando necessário;
- ◁ Organizar, semanalmente, as reuniões de obra com os representantes dos subempreiteiros;
- ◁ Organizar as reuniões *kaizen* com a sua equipa de obra;
- ◁ Participar nas reuniões de obra semanais organizadas pela fiscalização, onde comparece igualmente o dono de obra ou seu representante;

O diretor de obra adjunto tem como função auxiliar o diretor de obra na realização destas tarefas e processos.

Nesta obra o técnico de segurança está presente em estaleiro a tempo inteiro. A responsabilidade dele passa por garantir que seja respeitado o PSS e que sejam oferecidas, aos colaboradores, todas as condições necessárias para que estes obrem em segurança. Diariamente, o técnico de segurança:

- ◁ Regista o número de trabalhadores de cada subempreiteiro presente em obra;
- ◁ Acolhe novos subempreiteiros, dando-lhes formação e verifica que estes possuam toda a documentação legal requisitada;
- ◁ Supervisiona atividades de maior risco;
- ◁ Elabora análises de riscos para atividades em curso, implementando ações corretivas quando necessário.

A presença do técnico de ambiente em estaleiro, no empreendimento Smart Studios Asprela, foi parcial não estando afeto à obra a 100%. Em obra o seu papel passa por comunicar e sensibilizar os colaboradores

para a importância da implantação das medidas que se definiram no Plano de Gestão Ambiental. Deve-se também assegurar que o PGR (Plano de Gestão de Resíduos) esteja a ser devidamente seguido e aplicado durante a realização dos trabalhos.

O técnico de qualidade, tal como o técnico de ambiente, assume uma presença parcial em estaleiro. Comparece mensalmente em obra com o objetivo de controlar a implementação do plano de qualidade da obra. O controlo de qualidade abrange todo o processo construtivo e é efetuado de forma a verificar a conformidade das características da obra com as definidas inicialmente no projeto.

O *controller* efetua o controlo de custos do empreendimento e gere o conjunto de processos que englobam as encomendas de materiais incluindo a receção dos mesmo em obra.

Relativamente ao topógrafo, é o responsável pelo estudo do terreno e efetua os levantamentos topográficos necessários durante a fase de execução da obra.

O preparador assume a verificação da compatibilidade dos projetos de todas as especialidades. Possui um conhecimento detalhado de cada projeto e é ele que organiza os desenhos, partes escritas e pormenores necessários à execução de cada subempreitada. Informa a equipa sobre as modificações que resultaram de alterações ao projeto contratual e efetua a preparação dos elementos do projeto a entregar com as soluções alternativas. (Silva, 2014)

A equipa técnica deste empreendimento conta também com a cooperação de dois encarregados que são fundamentais para que a obra seja realizada com sucesso. O papel do encarregado passa por coordenar e conduzir os trabalhos marcando presença durante a execução das atividades, controlando nomeadamente os processos construtivos impostos pelo diretor de obra. O cargo desempenhado pelo encarregado é importante pois é ele que transmite e relata ao escritório parte dos problemas que estão a acontecer na zona de execução.

3.3 ORGANIZAÇÃO E FUNÇÕES DA ENTIDADE FISCALIZADORA

Para este empreendimento o dono de obra contratou, como entidade fiscalizadora, a empresa Engexpor. O conceito de fiscalização pode ser entendido como sendo um exercício sistematizado de controlo de execução e simultânea análise comparativa entre uma previsão inicial (projeto de execução, orçamento, plano de trabalhos, entre outros...) e a execução real em obra, na sequência de cuja análise se pode aferir a evolução dos trabalhos.

A previsão inicial contém os compromissos assumidos pela entidade executante e contratualizados com o dono de obra, para a materialização de um projeto, em conformidade com os seus objetivos fundamentais de preço, prazo e qualidade.



Figura 3.7 - Logotipo da empresa Engexpor (Engexpor, 2022)

Nesta empreitada a equipa de fiscalização é composta por quatro elementos, um diretor de fiscalização e três técnicos fiscais, sendo um deles especializado na parte eletrotécnica da obra.



Figura 3.8 - Organograma da entidade fiscalizadora – Engexpor (Autor do trabalho)

O diretor da fiscalização é quem coordena a equipa de fiscalização em obra e é auxiliado pelos dois técnicos fiscais. Em conjunto, a equipa de fiscalização assume as seguintes funções:

- ⟨ Participar na elaboração do plano de gestão da fiscalização e suas revisões;
- ⟨ Elaborar os planos de inspeção e ensaio;
- ⟨ Representar a fiscalização perante a entidade executante;
- ⟨ Desempenhar as funções que o dono de obra delegar na fiscalização;
- ⟨ Controlar a execução da obra face aos planos de trabalhos apresentados pelo empreiteiro e aprovados pela fiscalização e pelo dono de obra;
- ⟨ Participar nas reuniões de obra, elaborando as respetivas atas;
- ⟨ Aprovar os autos mensais e correspondente faturação;
- ⟨ Analisar eventuais propostas de trabalhos não previstos para posteriormente submeter à aprovação do dono de obra;
- ⟨ Analisar eventuais reclamações e os pedidos de prorrogação de prazo.
- ⟨ Recolher a informação necessária em termos de evolução física e económica da obra;
- ⟨ Executar e supervisionar as ações de inspeção e ensaio previstas no plano de inspeção e ensaios;
- ⟨ Verificar os trabalhos efetuados para processamento das medições mensais.

3.4 ORGANIZAÇÃO E FUNÇÕES DO DONO DE OBRA

O dono de obra, ou entidade adjudicante, é quem promove a realização de um projeto ou de uma obra recorrendo aos seus próprios meios ou, eventualmente, contratando organizações habilitadas para a execução das atividades previstas. Deve, por sua iniciativa, recorrer à contratação de uma entidade que desempenhe o cargo de entidade fiscalizadora. (Lança, 2020)

No caso deste empreendimento o dono de obra, Kkr Imo, S.A, possui um representante que durante a fase de execução tem como dever cumprir as seguintes funções:

- ◁ Participar nas reuniões de obra organizadas pela fiscalização;
- ◁ Reportar ao dono de obra problemas de ordem maior;
- ◁ Comunicar ao dono de obra o desenvolvimento dos trabalhos em obra.

3.5 ORGANIZAÇÃO DE ESTALEIRO

Designa-se por estaleiro de uma obra, o sítio onde são efetuados os trabalhos de construção e engenharia civil e onde se desenvolvem as atividades necessárias para apoio direto à realização desses trabalhos.

O conjunto de instalações e equipamentos implantados no estaleiro, têm como finalidade tornar possível a concretização da obra dentro dos prazos previstos, minimizando os custos e assegurando que esta cumpre um determinado nível de qualidade, segurança e saúde para todos os colaboradores envolvidos. (Meira, 2012)

Durante a realização do projeto de estaleiro são vários os aspetos a ter em conta, sendo o foco principal a otimização do espaço disponível de modo a evitar perdas de tempo e possíveis custos adicionais que possam decorrer de uma má organização do local de obra.

Segundo (Faria, 2014), a planta de um estaleiro de obra, deve ser elaborado tendo como objetivo:

- ◁ Minimizar as distâncias a percorrer em obra;
- ◁ Minimizar o número de operações de carga, descarga e transporte dentro do local de obra;
- ◁ Minimizar o número de montagens e desmontagens de equipamentos fixos;
- ◁ Garantir isolamento entre as áreas sociais e administrativas e o local de construção;

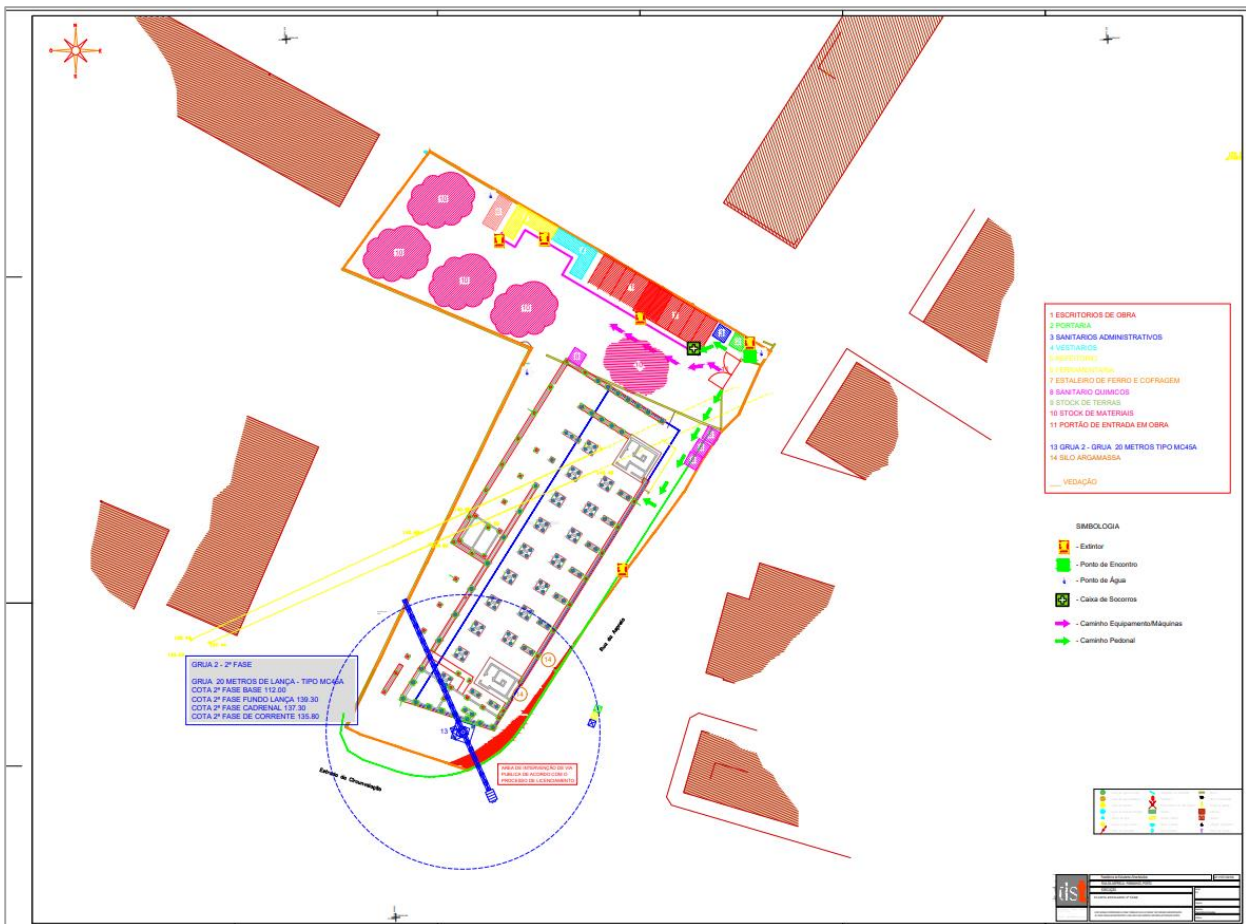


Figura 3.9 - Planta de estaleiro (DST, S.A., 2022)

Na planta de estaleiro (figura 3.9) encontram-se identificados todas as instalações e equipamentos presentes nesta obra e suas respetivas localizações.

Estas instalações podem ser categorizadas como:

- ⟨ Infraestruturas;
- ⟨ Instalações administrativas;
- ⟨ Instalações industriais;
- ⟨ Instalações gerais;
- ⟨ Instalações sociais.

3.5.1 Infraestruturas

Parte fulcral da organização de um estaleiro é garantir que sejam realizadas todas as instalações de redes de serviço que a realização de uma obra requer. Na fase inicial da empreitada são efetuadas as ligações

necessárias a nível de hidráulica, eletricidade e telecomunicações. As redes são provisórias e ligam-se a redes públicas preexistentes na zona próxima ao estaleiro.

A parte hidráulica abrange a ligação à rede de abastecimento de água assim como a ligação à rede de drenagem dos esgotos. O abastecimento de água é fundamental para diversas atividades da obra como a realização de betão ou argamassas. Deve ainda ser assegurado o fornecimento de água potável às instalações que necessitem como é o caso do ponto de água situado junto ao portão de entrada em obra. Relativamente à rede de drenagem de esgotos, esta serve ao funcionamento das instalações sanitárias do estaleiro situadas junto à portaria.

As redes de eletricidade e telecomunicações são indispensáveis para uma obra que se quer bem-sucedida. O fornecimento de energia é imprescindível para o funcionamento das instalações de apoio presentes no estaleiro e é necessário para o uso de vários equipamentos em obra.

3.5.2 Instalações administrativas

Neste empreendimento as instalações administrativas encontram-se próximas à entrada da obra e são compostas por quatro contentores. Dois deles são destinados à DST, S.A. e comportam os escritórios da equipa de obra e uma zona para realização de reuniões.

Dos restantes contentores um é reservado à DTE-Instalações Especiais, o subempreiteiro responsável pelas especialidades de instalações elétricas e AVAC, o último é para uso da entidade fiscalizadora da obra, a Engexpor.



Figura 3.10 - Instalações administrativas (Autor do trabalho)

3.5.3 Instalações industriais

Por instalações industriais entende-se o conjunto de instalações relacionadas com:

- ◁ Armazenamento de materiais e ferramentas;
- ◁ Organização e disposição de equipamentos (fixos e móveis);
- ◁ Gestão e tratamento de resíduos;

O armazenamento do material é feito em dois locais distintos da obra. Todos os materiais suscetíveis a degradação quando sujeitos a condições climatéricas desfavoráveis e que necessitem de estar abrigados são entrepostos no piso da cave, de forma organizada. O restante material, como cerâmicas e tijolos, são armazenados na zona exterior, próximo ao edifício, de modo a limitar o número de viagens e consequentemente o tempo perdido quando o material seja preciso na zona de execução.



Figura 3.11 – Armazenamento de material no piso da cave (Autor do trabalho)



Figura 3.12 – Armazenamento de material no exterior (Autor do trabalho)

No estaleiro da obra existe um contentor para armazenamento da ferramentaria de médio e pequeno porte. O contentor é designado por “Contentor 5S” e faz parte integrante da política de qualidade que a DST, S.A. implanta na gestão dos seus estaleiros. A organização desse contentor é efetuada recorrendo a metodologia 5S, técnica desenvolvida no Japão por Sakichi Toyoda durante a década de 60, que tem como objetivo a melhoria de processos através da organização do espaço de trabalho. (Marinho, 2019)



Figura 3.13 - Contentor 5S (Autor do trabalho)

Segundo (Pinto, 2012), a implantação desta técnica repousa em 5 princípios:

- ◁ Seiri (Selecionar) – Preservar no local unicamente os equipamentos necessários à realização das atividades eliminando os dispensáveis;
- ◁ Seiton (Organizar/Arrumar) – Identificar e colocar cada equipamento no lugar que lhe é respetivo;
- ◁ Seiso (Limpar) – Manter o espaço limpo;
- ◁ Seiketsu (Normalizar) – Padronizar os comportamentos de qualidade, produtividade e segurança definidos;
- ◁ Shitsuke (Disciplinar) – Impingir a autodisciplina dos trabalhadores no que diz respeito ao cumprimento destes procedimentos de modo que se torne um hábito de trabalho.

Este processo visa eliminar ou minimizar as perdas de tempo desnecessárias, uma ferramentaria organizada facilita as deslocações dos trabalhadores e possibilita um aumento de produtividade favorável à obra.



Figura 3.14 - Ciclo 5S (Marinho, 2019)

A nível da disposição dos equipamentos, como equipamentos móveis a obra possui uma retroescavadora, um empilhador de braço telescópico e duas plataformas elevatórias (uma articulada e uma vertical). Como equipamento fixo a obra possui uma grua torre situada no local demonstrado na planta de estaleiro, onde também é visível o raio abrangido pelo equipamento assim como algumas especificações técnicas (figura 3.9).

A gestão de resíduos da obra é feita usando vários contentores situados a proximidade uns dos outros, cada contentor encontra-se devidamente assinalado e reserva-se a um determinado material para posterior reciclagem.



Figura 3.15 - Contentores para resíduos e plataforma elevatória articulada (Autor do trabalho)

3.5.4 Instalações sociais

As instalações sociais são para uso dos trabalhadores presentes na obra e compreendem uma zona de refeição, um vestuário e instalações sanitárias. Estas acomodações são constituídas por vários contentores próximos uns dos outros como é observável na planta de estaleiro. A zona de refeição possui vários equipamentos úteis para os trabalhadores como máquinas de distribuição de comida e bebida, micro-ondas, entre outros...



Figura 3.16 - Zona de refeições (Autor do trabalho)

3.5.5 Instalações gerais

As instalações categorizadas como gerais incluem:

- < Vedação do estaleiro;
- < Sinalização e sinalética de segurança;
- < Vias de circulação interna;
- < Vitrine de segurança;
- < Portaria.

A vedação do estaleiro delimita a zona de estaleiro do exterior. Nesta obra a vedação é composta por chapas metálicas e tem como fundamento impedir a entrada em estaleiro a pessoas não autorizadas e garantir segurança a quem circula pelo exterior, próximo à zona de trabalhos.

Todo o estaleiro encontra-se devidamente sinalizado de forma a precaver a ocorrência de incidentes. Em várias zonas do estaleiro podem se encontrar sinaléticas destinadas à sensibilização dos trabalhadores quanto aos riscos que existem na obra. A circulação pedonal no interior do estaleiro também representa um risco elevado devido às constantes movimentações de máquinas e materiais, nesse sentido exige-se que sejam corretamente assinaladas às zonas de passagem.

A vitrine de segurança localiza-se perto da entrada do estaleiro num local acessível a todos. Na vitrine da obra em estudo encontram-se afixados um conjunto de documentos de carácter importante como a planta do estaleiro, organograma da equipa de obra, identificação dos autores dos projetos, índices de sinistralidade, entre outros documentos relevantes.

Junto ao portão de entrada dispõe-se um contentor que serve de portaria da obra. Em obras de grande dimensão justifica-se a presença de um porteiro de modo a controlar todo o movimento de entrada e saída do estaleiro, quer a nível de material como de pessoal. (Apontamentos da Unidade Curricular Organização e Gestão de Obras - OGEOB, 2019/2020)



Figura 3.17 – Exemplo de sinalização no estaleiro (Autor do trabalho)



Figura 3.18 – Vitrine de Segurança (Autor do trabalho)

CAPÍTULO 4

CONTROLO DE PRODUÇÃO DE SUBEMPREENHEIROS

4.1 ENQUADRAMENTO

Durante o decorrer do estágio curricular, o autor teve como tarefa auxiliar a direção de obra no controlo de produção dos subempreiteiros, relativamente à execução dos quartos do edifício, através da realização de balizamentos semanais.

O conceito de balizamento consiste em analisar o decorrer de determinada atividade, registando de forma periódica (semanal, quinzenal, mensal...) os avanços observáveis. O estado em que se encontra a tarefa é perceptível comparando os balizamentos efetuados com a previsão feita no plano de trabalhos inicialmente concebido.

Este processo tem o seu grau de importância pois permite à direção de obra analisar os desvios existentes e obter uma visão geral sobre o decorrer das atividades de forma a tomar as medidas necessárias para atenuar ou, possivelmente, eliminar os desvios negativos observados. (Parente, 2017)

Os balizamentos realizados foram usados pela direção de obra durante as reuniões semanais que esta organiza com os representantes de cada subempreiteiro envolvido no processo em estudo. Este empreendimento possui um *timing* exigente a nível de prazo de entrega, e a análise metódica dos dados retirados dos balizamentos desempenha um papel importante na gestão desse tempo.

4.2 SUBEMPREENHEIROS E ESPECIALIDADES

Segundo o Artigo nº3 do primeiro capítulo da lei nº273/2003, pode-se definir o termo subempreiteiro como sendo «a pessoa singular ou coletiva autorizada a exercer a atividade de empreiteiro de obras públicas ou de industrial de construção civil que executa parte da obra mediante contrato com a entidade executante» (Diário da República, 2003). Quando uma obra é adjudicada a uma entidade executante esta não tem, obrigatoriamente, que realizar a totalidade dos trabalhos por meios próprios à sua empresa podendo recorrer a contratação de subempreiteiros.

CAPÍTULO 4

Neste caso a DST, S.A., entidade executante, e tratando-se de uma obra particular, solicitou a várias entidades presentes na sua base de dados que apresentassem propostas para os trabalhos a executar baseado nos mapas elaborados pela empresa. Essas propostas são avaliadas pelo departamento de compras da DST, S.A. e posteriormente é selecionada a melhor proposta baseada em critérios de custo e qualidade. (Apontamentos da Unidade Curricular Legislação e Seguros na Construção, 2021/2022)

Devido a possuir empresas que abrangem várias especialidades, o grupo DST implementou no seu sistema de gestão um procedimento interno de direito de preferência que possibilita às empresas do grupo igualarem a proposta escolhida e, conseqüentemente, ganhar o direito de executar os trabalhos.

Durante a fase de execução do empreendimento Smart Studios Asprela, contou-se com um número significativo de subempreiteiros em coabitação diária na obra como mostra a lista de presença exposta na figura 4.1.

EMPRESA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DST	/	/	/	1	1	1	1	/	/	1	1	1	/	/	/	/	/
DTE	3	2	2	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	/	/	/
Pericia	1	1	1	1	1	1	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
AMS	8	8	8	7	9	9	3	/	/	5	6	7	/	/	6	/	/
FJS	6	5	6	9	7	6	8	/	/	5	5	5	/	/	5	/	/
Paco Dumbo	8	8	8	8	8	8	8	/	/	7	7	7	/	/	5	/	/
DDA	11	14	14	12	17	16	16	2	/	15	15	15	/	/	8	/	/
Revest	11	11	10	10	9	11	9	/	/	9	9	9	/	/	5	8	/
JFN	5	5	3	2	2	2	2	/	/	3	3	3	/	/	/	/	/
Paviflora	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CinFolavara	11	11	10	11	10	11	13	/	/	6	9	9	/	/	10	/	/
Agua Pro	/	/	/	3	2	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Robson M.	2	2	2	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	2	/	/
Subempreiteiros	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SFS	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/
JPR	2	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Diretor	4	4	4	/	/	3	/	/	/	4	3	5	/	/	3	/	/
Hr & fs	4	2	2	/	/	1	/	/	/	2	2	2	/	/	/	/	/
Luiz Tereza	1	1	1	1	1	1	1	/	/	1	1	1	/	/	1	/	/
Emilio Joao	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Antonio Pedro	2	2	1	2	1	1	/	/	/	1	1	1	/	/	1	/	/
A.A. Gomes	2	3	3	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	3	/	/
Valde L. Melo	/	/	2	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	2	/	/
Ventimedes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/
R. SCA	2	2	2	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	2	/	/
Paulo Paulo	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Carvalho	1	1	1	2	2	2	2	/	/	1	2	1	/	/	2	/	/
Tonivaldo	2	2	2	2	2	2	2	/	/	3	3	3	/	/	3	/	/
FVL	/	/	/	3	3	3	3	/	/	3	3	3	/	/	/	/	/
Goncalves	/	/	/	2	/	/	/	/	/	3	/	/	/	/	/	/	/
J.C. Soares	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	3	3	/	/	3	/	/
José Simão	/	4	/	2	2	2	2	/	/	2	2	2	/	/	2	/	/
Rafael	2	3	4	2	3	4	4	/	/	4	2	2	/	/	/	/	/
MBF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	2	2	/	/	/	/	/
Mário Almeida	4	4	3	4	4	3	4	/	/	4	4	2	/	/	2	/	/
Antonio Melo	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	4	2	/	/	3	/	/
Capex	3	3	3	4	4	4	4	/	/	4	4	2	/	/	3	/	/
Santos/Almeida	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	1	1	/	/	1	/	/
Carlos Santos	2	2	2	2	2	2	2	/	/	1	1	1	/	/	1	/	/

Figura 4.1 - Lista de presenças por subempreiteiro (DST, S.A., 2022)

Dependendo da fase em que se encontra a obra o número de subempreiteiros e de especialidades envolvidas pode evoluir. No caso exposto, os subempreiteiros abrangem as especialidades de mão de obra, eletricidade, AVAC, hidráulica, gesso cartonado, pintura e carpintarias, reboco e cerâmicas, impermeabilizações, serralharias e, por fim, alvenarias (figura 4.2).

empresa	dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mão-de-obra	16	17	17	17	18	19	20	20	6	11	15	16	16																		
Eletricidade	9	8	12	9	9	9	9	9	9	8	8	8	5																		
AVAC	13	11	12	10	8	7	7	6	7	7	7	7	1																		
Hidraulica	13	11	14	14	18	14	18	18	2	17	17	18	8																		
Pladur	25	22	25	23	24	19	18	20	20	21	19	22	7	20																	
Pintura/Carpintaria	2	2	2	3	4	2	3	4	4	4	2	2	7																		
Reboco/Ceramica	1	1	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Colocação/Finisico	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Telas/Capoto	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Sanitário/Alvenaria	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Figura 4.2 - Lista de presenças por especialidade (DST, S.A., 2022)

O controlo de produção efetuado pelo autor foi exclusivo à execução dos quartos nos diferentes pisos do edifício. Para esses trabalhos, numa fase inicial foram chamados a intervir simultaneamente quatro especialidades diferentes:

- < Revestimento Interior em placas de gesso cartonado;
- < Instalações Elétricas;
- < Instalações AVAC;
- < Instalações Hidráulicas.

Para cada uma destas especialidades foi subcontratada uma empresa especializada na respetiva área como apresentado na tabela 4.1. Alguns destes subempreiteiros, nomeadamente a RevestSolutions e a DTE - Instalações Especiais, pertencem ao mesmo grupo que a empresa adjudicatária.

Tabela 4.1 - Subempreiteiros e respetivas especialidades

Especialidade	Subempreiteiro
Revestimento Interior em gesso cartonado	RevestSolutions, S.A.
Instalações Elétricas	DTE - Instalações Especiais
Instalações AVAC	DTE - Instalações Especiais
Instalações Hidráulicas	Dose de Atenção, Lda.

Numa fase final são chamados a intervir nos quartos subempreiteiros de outras especialidades para trabalhos de finalização e acabamentos como pinturas, colocação do pavimento, entre outros... O foco do balizamento é depositado nos quatro subempreiteiros nomeados acima devido a intervirem em simultâneo na realização dos quartos, tornando primordial a monitorização dos trabalhos que estes realizam, de forma a obter o melhor rendimento possível.

4.3 PROCESSO CONSTRUTIVO ADOTADO NOS QUARTOS

A obtenção de bons resultados a nível de produtividade baseia-se na otimização dos recursos disponibilizados pelos subempreiteiros usando-os da maneira mais eficiente possível visando a supressão ou minimização de desvios de custo e prazo. Para chegar ao melhor resultado possível foi estudado pela direção de obra um método construtivo a adotar aquando da execução dos quartos de cada piso da residência.

A metodologia construtiva foi pensada separando os quartos, de forma alternada, em dois grupos (S/N) como exposto na figura 4.3.

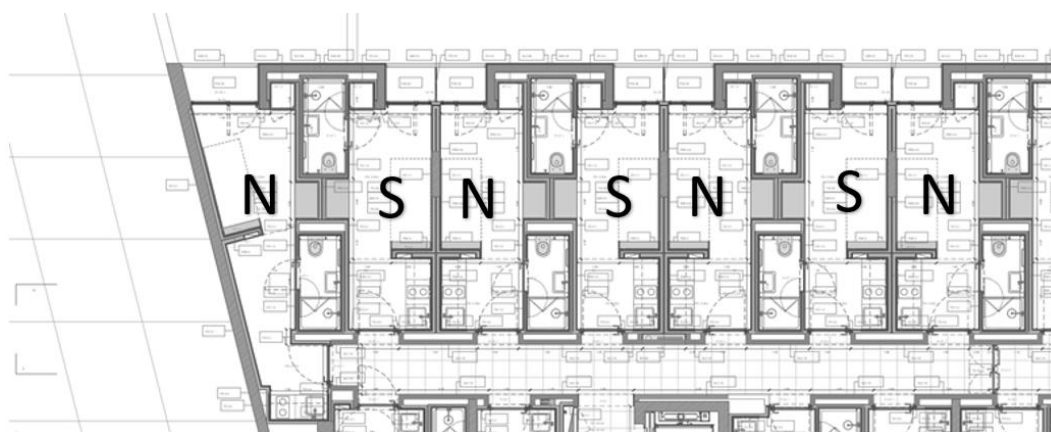


Figura 4.3 - Identificação dos quartos (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)

A ideia passa por dar primeiramente entrada nos quartos do tipo S, realizando a totalidade dos quartos desse tipo no respetivo piso de maneira que os subempreiteiros se sigam sequencialmente otimizando o tempo e evitando que se encontrem sem frentes de trabalho. Posteriormente efetuam-se os trabalhos dos quartos tipos N e procede-se ao fecho do piso.

O principal objetivo desta metodologia é evitar que estes subempreiteiros se encontrem sem frentes de trabalho. A aplicabilidade deste processo construtivo só é possível pela similaridade que os quartos apresentam entre eles em projeto e é viável devido à rotina de tarefas que se estabelece para cada subempreiteiro durante a realização dum piso na sua íntegra.

4.3.1 Trabalhos preparatórios

Antes de se dar início aos trabalhos ligados à execução dos quartos e restantes tarefas a realizar no interior do edifício, cada piso passa pelo seguinte processo:

1. Colocação e nivelamento de todas as casas de banho modulares (monoblocos) do piso, no respetivo lugar, previamente preparado (figura 4.4);

2. Isolamento térmico e acústico da laje com recurso a tela acústica e placas de poliestireno extrudado (XPS) (figura 4.5);
3. Realização da camada de enchimento com betão leve (figura 4.6);
4. Execução da camada de betonilha (figura 4.7).



Figura 4.4 – Colocação dos monoblocos (DST, S.A., 2022)



Figura 4.5 – Piso revestido com XPS (Autor)



Figura 4.6 - Colocação da camada de betão leve (Autor)



Figura 4.7 - Execução do piso em betonilha (Autor)

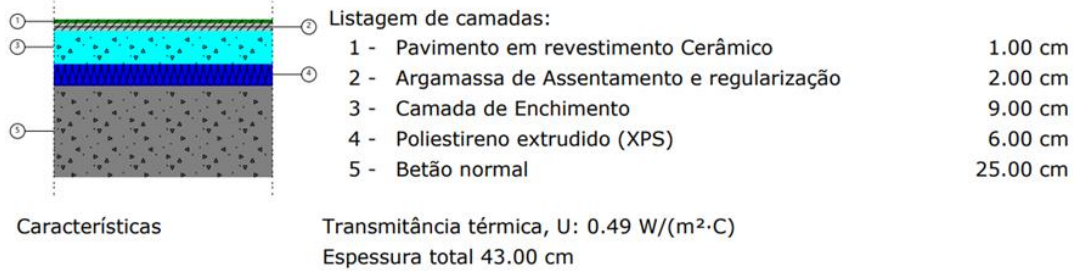


Figura 4.8 - Solução construtiva do piso

Dado o tempo de cura/repouso que necessita a camada de betonilha, pode-se dar início à marcação da localização das paredes interiores e posteriormente começa-se a execução da estrutura de suporte para as placas de gesso cartonado do corredor (figuras 4.9 e 4.10).



Figura 4.9 – Localização das paredes divisorias interiores (Autor do trabalho)



Figura 4.10 – Estrutura de suporte para as placas de gesso cartonado (Autor do trabalho)

Quando finalizada a estrutura do corredor passe-se à execução da estrutura para as paredes divisorias dos quartos, sendo esta a atividade que define o arranque dos trabalhos no interior dos quartos.

As paredes divisorias quarto/quarto são compostas por diferentes materiais sobrepostos em camadas, como mostrado na figura 4.11, formando conjuntamente, para esta solução, uma espessura de 20,25 cm. As paredes interiores que separam quarto e corredor executam-se de igual forma.

Para as paredes divisorias quarto/wc adotou-se a solução da figura 4.12. Realça-se que devido a serem entregues em monoblocos, por norma, as casas de banho têm as suas paredes executadas até à camada 3 (figura 4.12) quando recebidas em obra. Os quartos possuem igualmente paredes em contacto direto

com o exterior ou com estruturas de betão armado já existentes, nesses casos é adotada a solução da figura 4.13.

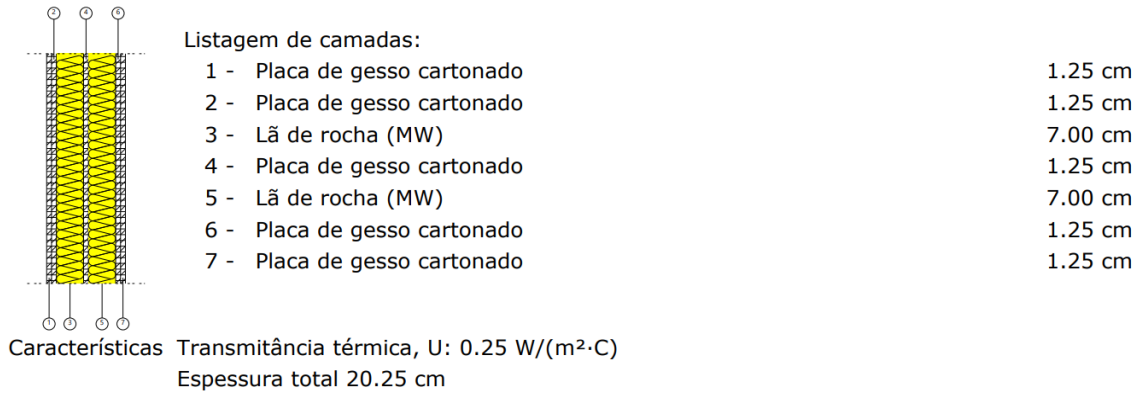


Figura 4.11 - Solução construtiva das paredes divisórias quarto/quarto e quarto/corredor

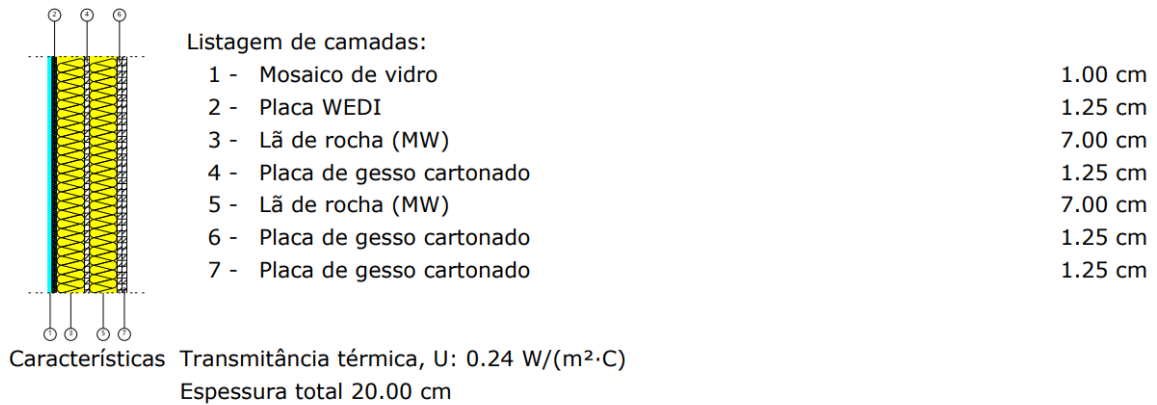


Figura 4.12 - Solução construtivas das paredes divisórias quarto/WC

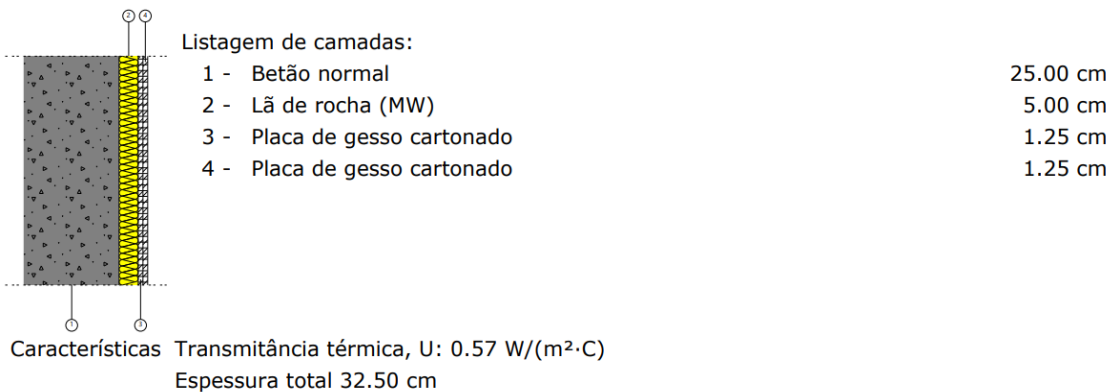


Figura 4.13 - Solução construtiva das paredes em contacto com o exterior

4.3.2 Fase 1

A primeira fase inicia-se, nos quartos do tipo S, com a montagem da estrutura da courette e simultânea fixação das duas primeiras placas de gesso cartonado que fazem a divisão quarto/quarto. Dispõe-se também a primeira placa da divisória quarto/cozinha e coloca-se o revestimento em gesso cartonado nas costas das casas de banho dos quartos do tipo N. As áreas de intervenção da fase 1 são visíveis na figura 4.14.

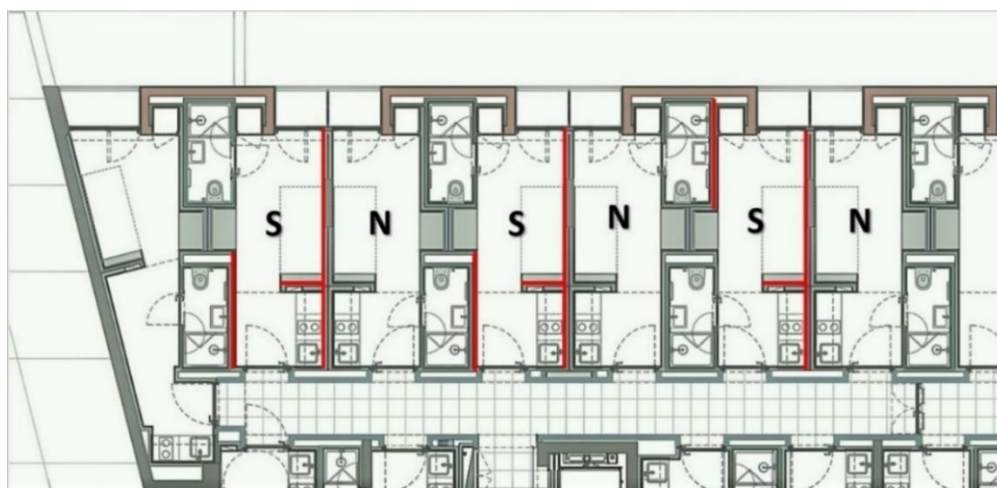


Figura 4.14 – Áreas de intervenção Fase 1 - Zona vermelha (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)

Estas atividades são realizadas pelo subempreiteiro responsável pela colocação das placas de gesso cartonado. Inicialmente, o ritmo de produtividade é imposto por esta equipa tendo em conta que ela é seguida pelas equipas dos subempreiteiros das outras especialidades. Quando a RevestSolutions passa para o quarto seguinte, libertam-se frentes de trabalho para as restantes especialidades. Na tabela 4.2 são discriminados os trabalhos que cada subempreiteiro deve realizar durante esta etapa.

Tabela 4.2 - Atividades a realizar na Fase 1

Subempreiteiro	Especialidade	Quarto	Atividades realizadas nesta fase
RevestSolutions, S.A.	Revestimento Interior em gesso cartonado	Tipo S	<ul style="list-style-type: none"> < Execução da estrutura da courette; < Colocação das duas placas de gesso cartonado da parede divisória quarto/quarto; < Colocação da primeira placa da divisória quarto/cozinha; < Revestimento das costas da casa de banho do quarto N anterior.

DTE - Instalações Especiais	Instalações Elétricas	Tipo S	<ul style="list-style-type: none"> < Instalações na parede divisória quarto/quarto; < Instalações na divisória quarto/cozinha; < Instalações na frente da casa de banho do respetivo quarto.
DTE – Instalações Especiais	Instalações AVAC	Tipo S	<ul style="list-style-type: none"> < Ligação da conduta flexível da casa de banho; < Colocação e ligação da conduta e curva da cozinha; < Instalação da máquina AC.
Dose de Atenção, Lda.	Instalações Hidráulicas	Tipo S	<ul style="list-style-type: none"> < Instalação das ligações de abastecimento; < Instalação das ligações de esgotos/saneamento; < Colocação da canalização principal da rede de <i>sprinklers</i>.



Figura 4.15 -Placa de gesso cartonado de alta dureza colocada nas costas do WC (Autor do trabalho)



Figura 4.16 -Placa de gesso cartonado tipo *Solidtex* na zona da cozinha (Autor do trabalho)

4.3.3 Fase 2

O princípio da segunda fase é marcado pela entrada da equipa da RevestSolutions nos quartos do tipo N, onde é colocada a placa intermédia, em conjunto com a tela acústica, das paredes divisórias quarto/quarto. A colocação desta placa intermédia permite às especialidades de instalações elétricas,

hidráulicas e de sistema AVAC entrarem nos quartos apelidados de tipo N. Nesta fase, a equipa da RevestSolutions, volta novamente a intervir nos quartos do tipo S para a execução das placas da frente da casa de banho como é observável na figura 4.17 abaixo.

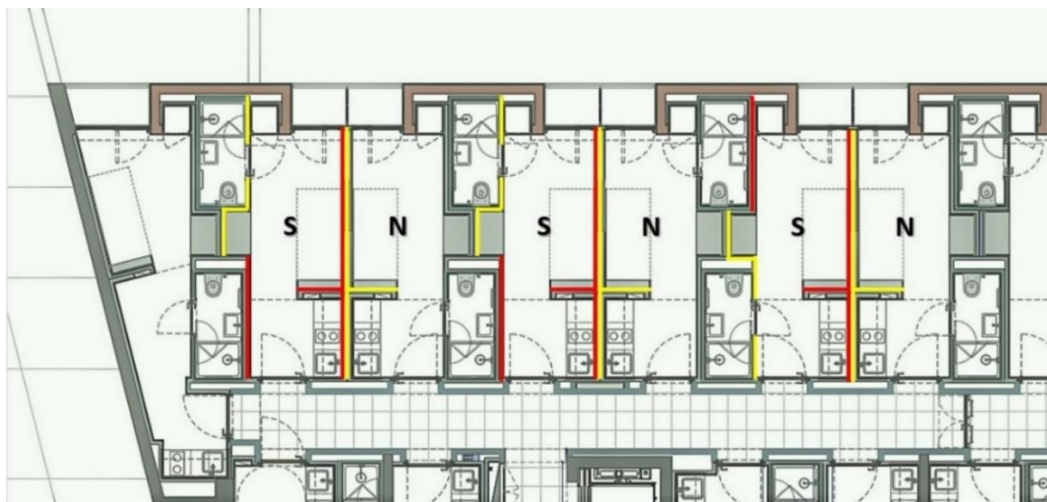


Figura 4.17 – Áreas de intervenção Fase 2 - Zona amarela (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)

A descrição das atividades da fase 2, para cada especialidade, encontra-se na tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Atividades a realizar na Fase 2

Subempreiteiro	Especialidade	Quarto	Atividades realizadas nesta fase
RevestSolutions, S.A.	Revestimento Interior em gesso cartonado	Tipo N e S	<ul style="list-style-type: none"> < Colocação da placa intermédia de gesso cartonado da parede divisória quarto/quarto; < Colocação da primeira placa da divisória quarto/cozinha; < Revestimento da frente da casa de banho (quartos tipo S)
DTE - Instalações Especiais	Instalações Elétricas	Tipo N	<ul style="list-style-type: none"> < Instalações na parede divisória quarto/quarto; < Instalações na divisória quarto/cozinha; < Instalações na frente da casa de banho do respetivo quarto.
DTE – Instalações Especiais	Instalações AVAC	Tipo N	<ul style="list-style-type: none"> < Ligação da conduta flexível da casa de banho; < Colocação e ligação da conduta e curva da cozinha; < Instalação da máquina AC.

<p>Dose de Atenção, Lda.</p>	<p>Instalações Hidráulicas</p>	<p>Tipo N</p>	<ul style="list-style-type: none"> < Instalação das ligações de abastecimento; < Instalação das ligações de esgotos/saneamento; < Colocação da canalização principal da rede de <i>sprinklers</i>.
----------------------------------	------------------------------------	---------------	--



Figura 4.18 - Revestimento da frente da casa de banho (Autor do trabalho)



Figura 4.19 - Fase 2: Colocação da placa intermédia e tela acústica (Autor do trabalho)

4.3.4 Fase 3

A fase três marca o fim dos trabalhos nos quartos, dos subempregateiros destas quatro especialidades. Uma das equipas da RevestSolutions entra, nos quartos tipo N para colocar a última camada de lã de rocha e as duas placas que fazem com que a parede fique fechada. Enquanto isso as restantes especialidades vão ultimando as tarefas que lhes faltam executar para que se possa proceder ao fecho das paredes que sobram e a estruturação e fecho dos tetos nos quartos dos dois tipos (S e N). A área de intervenção da fase 3 é visível na figura 4.20.

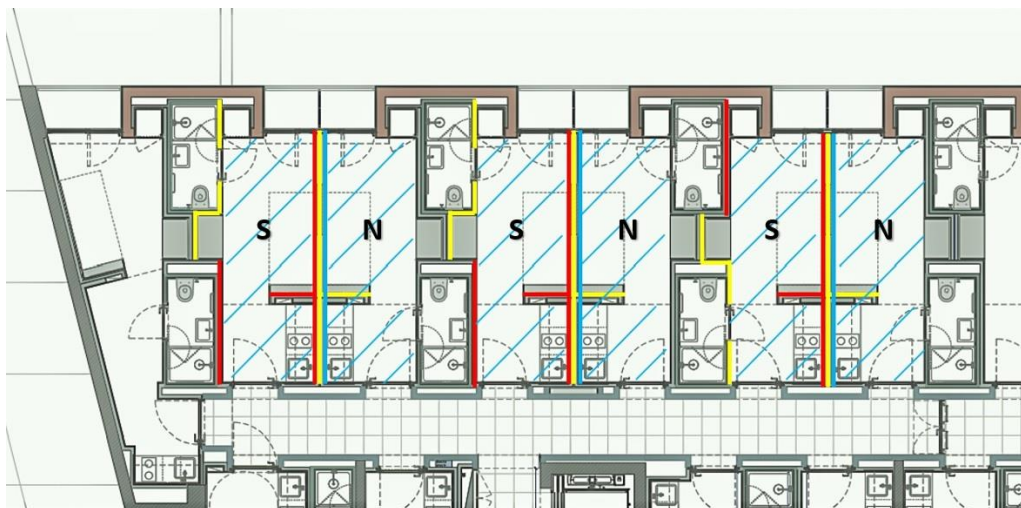


Figura 4.20 - Áreas de intervenção Fase 3 - Zona azul (Adaptado de: Planta Piso Tipo – Anexo V)

Na tabela 4.4 que se segue são detalhadas as atividades que cada subempreiteiro executa nesta fase.

Tabela 4.4 - Atividades a realizar na fase 3

Subempreiteiro	Especialidade	Quarto	Atividades realizadas nesta fase
RevestSolutions, S.A.	Revestimento Interior em gesso cartonado	Tipo S e N	<ul style="list-style-type: none"> < Fechar paredes; < Estruturar tetos; < Fechar tetos; < Emassamento das paredes; < Emassamento dos tetos; < Fecho da courette.
DTE - Instalações Especiais	Instalações Elétricas	Tipo S e N	<ul style="list-style-type: none"> < Colocação de: <ul style="list-style-type: none"> § Quadro elétrico; § Detetor de fumos; § Aparelhagem e Iluminação.
DTE – Instalações Especiais	Instalações AVAC	Tipo S e N	<ul style="list-style-type: none"> < Finalizar trabalhos restantes.
Dose de Atenção, Lda.	Instalações Hidráulicas	Tipo S e N	<ul style="list-style-type: none"> < Instalação das mangueiras da rede de <i>sprinklers</i>. < Finalizar trabalhos restantes.



Figura 4.21 – Estrutura do teto (Autor do trabalho)



Figura 4.22 – Preparação para colocação do quadro elétrico (Autor do trabalho)

4.3.5 Acabamentos

Após estas três fases, para se considerar os quartos, de cada piso, como finalizados a 100%, têm ainda de ser efetuados alguns acabamentos. Estes trabalhos podem se dividir em dois grupos, acabamentos de arquitetura e correção de defeitos nas casas de banho em monobloco.

A nível de acabamentos de arquitetura temos:

- < Colocação de reboco, betonilha e pedra nas varandas;
- < Colocação da caixilharia;
- < Execução do pavimento vinílico;
- < Pintura de paredes e tetos: camada primária, 1º demão e 2º demão;
- < Carpintarias: Portas exteriores, interiores e mobiliário;
- < Instalação dos eletrodomésticos.

Existem igualmente acabamentos nas casas de banho modulares, devido a defeitos que possam ter sido identificados durante a receção dos monoblocos em obra. A Trasmódulo, empresa responsável pela confeção e entrega dos monoblocos, é encarregue de proceder às finalizações/correções necessárias.

Quando necessário, nos monoblocos, executam-se as seguintes finalizações:

- < Pintura dos tetos;

- ◁ Colocação da soleira;
- ◁ Remates e acabamentos a silicone;
- ◁ Fornecimento e colocação de equipamentos em falta ou que se encontram danificados (chuveiro, cabide, piaçaba, entre outros...).



Figura 4.23 – Caixilharia no Piso 0 (Autor do trabalho)



Figura 4.24 – Teto por pintar num WC modular (Autor do trabalho)

4.4 METODOLOGIA DO BALIZAMENTO

A realização dos balizamentos pode ser dividida em duas etapas. Inicialmente são feitas visitas à obra, onde são registados numa tabela os avanços observáveis das atividades de cada subempreiteiro, *a posteriori* transferem-se esses dados recolhidos na visita à obra para uma folha de cálculo do *software Microsoft Excel*. A folha de cálculo foi realizada pela diretora de obra, Eng^a Catarina Mendes, no âmbito de um empreendimento anterior que consistiu igualmente na construção de um edifício residencial destinado a estudantes e jovens profissionais.

A conceção desta folha de cálculo surgiu da necessidade de se efetuar um controlo mais rigoroso das subempreitadas envolvidas na execução dos quartos devido ao facto de serem as atividades onde se verificavam maiores atrasos. A folha de cálculo foi alterada de modo a adequar-se ao empreendimento em estudo. O autor teve liberdade para efetuar as modificações que achasse pertinentes de forma a incrementar melhorias ao controlo efetuado.

As seis primeiras correspondem a tabelas de registo, existindo uma por piso, onde se transcreve a informação recolhida durante a visita à obra. Estas tabelas são similares à figura 4.25 usadas para o registo *in situ*. As atividades realizadas são assinaladas com um “x” na célula correspondente e com auxílio da fórmula “CONTAR.SE” o *software* assume quais as tarefas finitas.

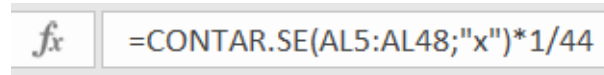


Figura 4.28 - Exemplo do uso da fórmula "CONTAR.SE" na folha de balizamento

Nestas tabelas, para cada piso calculam-se os seguintes dados:

- < Percentagem concluída de cada quarto;
- < Percentagem concluída e percentagem em falta de cada atividade;
- < Percentagem concluída de cada fase ou grupo de atividades;
- < Percentagem concluída de cada subempreiteiro.

Quarto	AVAC					% concluída
	WC	Cozinha		Máquina AC		
	Ligação da conduta flexível	Conduta	Curva			
015	x	x	x	x	100%	
016	x	x	x	x	100%	
017		x	x	x	70%	
018		x	x	x	70%	
019	x	x	x	x	100%	
020	x	x	x	x	100%	
021		x	x	x	70%	
022		x	x	x	70%	
023	x	x	x	x	100%	
Total concluído						
Em falta						
Concluído fases						
Concluído sub.						

Figura 4.29 - Excerto da página referente ao piso 0 (Retirado do Balizamento 04/05/2022)

Na mesma página existe uma tabela onde se colocam a data de entrada no piso e a data de entrega prevista no planeamento inicial. Com recurso às funcionalidades do *software* conseguimos calcular os dias que faltam para concluir os trabalhos restantes e consequentemente a data de entrega final do respetivo piso. Esta data de entrega é dinâmica pois vai evoluindo segundo o rendimento apresentado a cada semana.

O registo destas datas finais obtidas a cada balizamento é relevante pois permite efetuar um resumo de projeção ajudando a direção de obra a ter uma melhor compreensão de como têm evoluído as atividades, podendo tomar medidas corretivas de forma atempada.

A figura 4.30 refere-se ao balizamento do dia 4 de maio 2022. No resumo de projeção deste balizamento, constata-se que perante o rendimento apresentado é estimado que o piso 3 seja finalizado dia 1 de julho. Como é visível no último registo efetuado até à respetiva data, existe um desvio acumulado de trinta dias quando comparado com a data de conclusão inicialmente prevista a 30 de abril e um acréscimo de dez dias de atraso quando comparado com as datas retiradas do balizamento anterior.

BALIZAMENTO DATAS (CONCLUSÃO ESPECIALIDADES)							
DATA ENTRADA	DIAS PERCORRIDOS	DATA CONCLUSÃO PREVISTA	DIAS ESTIMADOS	DATA CONCLUSÃO EFETIVA	Δ (DIAS)	DIAS ESTIMADOS FACE REAL	DATA FINAL
07/04/2022	29	30/04/2022	23			56	01/06/2022
DATA LIMITE ULTRAPASSADA							
RESUMO PROJEÇÃO							
Data Balizamento	Data Final	Δ	Δ acum.				
23/03/2022	30/04/2022						
13/04/2022	29/06/2022	60	60				
20/04/2022	14/05/2022	-46	14				
27/04/2022	20/05/2022	6	20				
04/05/2022	30/05/2022	10	30				

Figura 4.30 - Excerto da página referente ao Piso 3 (Retirado do balizamento 04/05/2022)

A tabela está programada de forma a apresentar uma mensagem que reflete o estado em se encontra a execução do piso em comparação com o dia em que nos encontramos. No caso da figura 4.30, uma vez que a data de conclusão prevista foi ultrapassada, a tabela apresenta a mensagem “Data Limite Ultrapassada”. Esta funcionalidade é possível com recurso a fórmula mostrada na figura 4.31, a célula “C61” refere-se à data de conclusão prevista e é comparada com o dia “HOJE()”.

Podem ser apresentadas três mensagens distintas:

- < “Data Limite Ultrapassada”, quando a data final inicialmente prevista já foi ultrapassada;
- < “Faltam x Dias!”, quando o prazo inicialmente previsto não foi ultrapassado, sendo “x” o número de dias que faltam até essa data;
- < “Entregar Piso!”, quando nos encontramos no dia correspondente a data de entrega inicialmente prevista.

=@SE.(C61-HOJE())=0;"ENTREGAR PISO!";C61-HOJE()<0;"DATA LIMITE ULTRAPASSADA";C61-HOJE()>0;"FALTAM "&C61-HOJE()&" DIAS!!")

Figura 4.31 – Fórmula usada para indicação do estado do piso

A data final é obtida somando os dias estimados até final dos trabalhos com a data de entrada no piso. Os dias estimados até conclusão total do piso são calculados com recurso à fórmula da figura 4.32 onde:

- < “B40” representa os dias percorridos desde a data de entrada no piso;
- < “(H35;U35;AB35;AL35)” são as células onde se encontra, respetivamente, a percentagem total concluída de cada subempreiteiro em estudo.

The image shows a screenshot of an Excel formula bar. On the left, there is a small icon of a function (fx). To its right, the formula $=B40*4/(SOMA(H35;U35;AB35;AL35))$ is displayed within a light gray border.

Figura 4.32 - Fórmula de cálculo para a célula "Dias Estimados"

Uma das melhorias acrescentadas pelo autor a esta folha *Excel* foi a atribuição de ponderações para as diferentes atividades ou grupo de atividades. Após a realização dos primeiros balizamentos concluiu-se, em consenso com a equipa de direção de obra, que considerar o mesmo peso para todas as atividades não refletia a realidade e não possibilitava um controlo preciso dos avanços da obra a nível de percentagem de trabalho concluído. As ponderações foram atribuídas de forma arbitrária, com o auxílio da experiência da equipa de direção de obra, tomando em consideração a carga de trabalho que representa cada um destes grupos de tarefas.

Tabela 4.5 - Ponderações atribuídas a cada grupo de atividades

Subempreiteiro	Atividade	Ponderação	Total
REVEST	1ª Fase: 2 Placas + Topo quartos	35%	100%
	2ª Fase: Lã de Rocha + Placa intermédia + WC quartos fase 1	35%	
	3ª Fase: Fechar Paredes + Estruturar e Fechar Tetos	20%	
	Emassamento: Paredes e Tetos	5%	
	Fecho courette	5%	
DDA	1ª Fase: Abastecimento e esgotos (intervalados)	40%	100%
	2ª Fase: Abastecimento e esgotos (restantes)	40%	
	Rede Sprinklers: Principal e Mangueiras	20%	
DTE – Instalações Elétricas	1ª Fase Eletricidade: Parede divisória quartos + Parede divisória quarto/cozinha + WC	35%	100%
	2ª Fase Eletricidade: Parede divisória quartos + Parede divisória quarto/cozinha + WC	35%	
	Quadro elétrico	5%	
	Detetor de fumos	5%	
	Enfiamentos	10%	
	Aparelhagem	5%	
	Iluminação	5%	
DTE – Instalações AVAC	WC: Ligação da conduta flexível	30%	100%
	Cozinha: Colocação Conduta + Colocação Curva	40%	
	Colocação Máquina AC	30%	

A página seguinte às tabelas de balizamento dos pisos apresenta um resumo (figura 4.33) do que se encontra executado em obra, somando as unidades executadas de cada atividade por piso e na totalidade. Na figura 4.33 encontra-se um exemplo da fórmula usada para retirar os dados necessários ao cálculo. Sabendo que o número total de quartos é de 243 unidades e conhecendo o número de quartos por andar, consegue-se averiguar através desta tabela se alguma atividade está em falta em qualquer um dos pisos.

F9 =CONTAR.SE("Piso 3 _"!\$I\$5:\$I\$48;"x")

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Resumo							
3		Atividade	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total
8	Revest	1ª Fase: 2Placas	11	21	17	8	0	0	57
9		1ª Fase: Estrutura da courette	23	44	44	43	44	44	242
10		1ª Fase: Divisoria quarto/cozinha	11	20	15	1	0	0	47
11		2ª Fase: Lã Rocha + Placa intermédia	12	21	20	9	1	0	63
12		2ª Fase: Placa frente WC	23	42	30	21	8	11	135
13		2ª Fase: Divisoria quarto/cozinha	12	19	13	0	1	0	45
14		3ª Fase: Fecho paredes	23	35	0	0	0	0	58
15		3ª Fase: Estrutura tetos	13	31	0	0	0	0	44
16		3ª Fase: Fecho tetos (quartos)	1	24	0	0	0	0	25
17		Emassamento: Paredes	1	22	0	0	0	0	23
18	Emassamento: Tetos	1	0	0	0	0	0	1	
19	Fecho courette	1	0	0	0	0	0	1	
20	DDA	1ª Fase: Abastecimento	11	21	16	7	0	0	55
21		1ª Fase: Esgotos	11	21	23	23	0	0	78
22		2ª Fase: Abastecimento	12	21	20	13	0	0	66
23		2ª Fase: Esgotos	12	21	23	23	0	0	79
24		Rede Spinklers: Principal	23	42	42	9	0	0	116
25	Rede Spinklers: Mangueiras	1	26	0	0	0	0	27	
26	Dte Elétrica	1ª Fase	11	21	21	21	21	21	116
27		2ª Fase	12	23	23	23	21	23	125
28		Quadro elétrico	1	4	0	0	0	0	5
29		Detetor de Fumos	1	0	0	0	0	0	1
30		Enfiamentos	23	44	44	44	42	15	212
31		Aparelhagem	1	0	0	0	0	0	1
32	Iluminação	1	0	0	0	0	0	1	
33	AVAC	Ligação da conduta flexível WC	11	42	42	42	42	42	221
34		Conduta Cozinha	23	44	44	42	42	0	195
35		Curva Cozinha	23	42	43	0	0	0	108
36		Máquina AC	23	44	42	23	11	0	143
51									

Figura 4.33 – Tabela de "Resumo" (Retirado do balizamento 04/05/2022)

O facto de realizar os balizamentos através desta folha de cálculo permite ao utilizador ir além de um simples controlo pois proporciona um leque alargado de análises aos dados obtidos dos levantamentos realizados durante as visitas à obra. O tratamento de dados efetuado na página "Balizamento Global" abrange inúmeros aspetos que possibilitam uma análise do estado atual dos trabalhos das subempreitadas, gerando igualmente uma projeção de como estes vão evoluir a curto prazo baseado nos rendimentos apresentados no balizamento da semana anterior.

Esta página divide-se em cinco secções distintas:

- < Planeamento inicial;
- < Balizamento global;
- < Projeção/Red line;

CAPÍTULO 4

- < Recuperação/Benchmark;
- < Produção Semanal;
- < Análise de resultados.

A fração referente ao planeamento inicial apresenta-se sob a forma de uma tabela (Figura 4.34) e fornece estimativas à cerca das percentagens de produção a obter para garantir que a execução dos quartos seja finalizada no prazo previsto.

Planeamento inicial										
	Total de dias	Nº Quartos	%	% Subempreiteiro			% Obra		% Piso Subempreiteiro	
	76	243	100%	% Total	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana
Piso 0	7,19	23	9,47%	2,4%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	3,48%	17,38%
Piso 1	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 2	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 3	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 4	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 5	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
				25,0%		9,87%		9,87%		9,87%

Figura 4.34 - Tabela de Planeamento Inicial (Retirado do Balizamento 04/05/2022)

De forma automatizada são calculados os dias e o peso percentual de cada piso de modo proporcional à quantidade de trabalho que cada um representa. A quantidade de trabalho refere-se ao número de quartos presentes nos respetivos pisos. Na figura 4.35 é exemplificada a metodologia de cálculo exercitada nesta parte da tabela.

SOMA			
A	B	C	D
Planeamento inicial			
	Total de dias	Nº Quartos	%
	76	243	100%
Piso 0	7,19	23	9,47%
Piso 1	13,76	44	18,11%
Piso 2	=B\$18*C21/\$C\$18	44	18,11%
Piso 3	13,76	44	18,11%
Piso 4	13,76	44	18,11%
Piso 5	13,76	44	18,11%

Figura 4.35 - Exemplo de fórmula para cálculo dos dias de trabalho por piso (Retirado do Balizamento 04/05/2022)

Seguindo a mesma metodologia nas restantes colunas são obtidas as seguintes percentagens:

- < Percentagem de trabalho a executar de cada subempreiteiro: total, por dia e por semana;
- < Percentagem de obra a executar: por dia e por semana;

- ◁ Percentagem de trabalho a executar de cada subempregado por piso: por dia e por semana.

Acima da secção do planeamento inicial consta uma tabela onde se apresenta o balizamento global e um resumo geral a nível de projecção de conclusão. Observando esta tabela consegue-se ter uma percepção global da forma como decorrem os trabalhos de execução dos quartos (figura 4.36).

	Balizamento global							
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	
Revest	81,16%	88,95%	67,50%	33,24%	26,09%	26,13%	51,48%	
DDA	93,48%	97,05%	83,27%	70,31%	11,97%	0,00%	56,39%	
Dte elétrica	80,87%	82,84%	80,00%	80,00%	80,00%	79,55%	80,51%	
Dte AVAC	84,35%	98,64%	98,64%	77,05%	77,27%	28,64%	76,83%	
Total piso	83,73%	91,06%	80,78%	61,44%	50,25%	36,19%	65,81%	
Total piso ponderado	7,93%	16,49%	14,63%	11,12%	9,10%	6,55%		
Total atual	65,81%							
Prazo obra previsto (dias)	76							
Total previsto	91%							
Balizamento (dias)	26							atraso
Projeção da conclusão	13/06/2022							

Figura 4.36 - Tabela de Balizamento Global (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Para além da percentagem total de trabalho executado, é igualmente apresentado o total por piso e por subempregado, assim como o total por piso ponderado. Todas estas percentagens são obtidas retirando dados das páginas anteriores do documento em estudo. Com auxílio desta tabela, a direção de obra, consegue perceber onde existem os maiores atrasos, a nível de pisos e a nível de subempregados, podendo assim tomar as medidas corretivas que ache necessárias para colmatar os desvios observados.

Um dos aspetos importantes a retirar desta tabela de balizamento global é a comparação do previsto com o que foi realmente executado. Olhando para o exemplo da figura 4.36 vemos que, segundo o planeamento inicial anteriormente explicado, os trabalhos deveriam estar concluídos a 91%, mas encontram-se executados apenas 65,81%.

Relativamente a melhorias adicionadas nesta página, foi necessário atribuir uma ponderação a cada uma das especialidades para o cálculo do total de trabalhos executados. À imagem do que foi feito anteriormente para as atividades de cada subempregado, concluiu-se em conjunto com a direção de obra que seria sensato diferenciar o peso que cada subempregado representa na soma final. Os trabalhos do subempregado RevestSolutions são mais demorados, e têm influência no decorrer das atividades dos restantes subempregados o que justifica que a sua ponderação tenha mais ênfase na percentagem total. Ao subempregado responsável pelas instalações hidráulicas, a DDA, atribuiu-se um peso de 15% devido aos seus trabalhos serem de menor complexidade, no interior dos quartos, quando comparado com as restantes especialidades.

Tabela 4.6 - Ponderações atribuídas a cada subempreiteiro

Subempreiteiro	Ponderação
REVEST	35%
DDA	15%
DTE - Instalações Elétricas	25%
DTE - Instalações AVAC	25%

Na figura 4.37 é exemplificada a forma como é calculada a percentagem total executada após serem aplicadas as ponderações explicadas precedentemente.

Balizamento global							
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total
Revest	81,16%	88,95%	67,50%	33,24%	26,09%	26,13%	51,48%
DDA	93,48%	97,05%	83,27%	70,31%	11,97%	0,00%	56,39%
Dte elétrica	80,87%	82,84%	80,00%	80,00%	80,00%	79,55%	80,51%
Dte AVAC	84,35%	98,64%	98,64%	77,05%	77,27%	28,64%	76,83%
Total piso	83,73%	91,06%	80,78%	61,44%			
Total piso ponderado	7,93%	16,49%	14,63%	11,12%	=((H3*0,35)+(H4*0,15)+(H5*0,25)+(H6*0,25))		

Figura 4.37 - Formula para cálculo da percentagem total executada (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Por sua vez, o total previsto é calculado com recurso à fórmula exposta na figura 4.38 onde:

- ◁ “J11” corresponde ao dia onde é feito o balizamento;
- ◁ “Piso 1_!A61” corresponde à data de entrada no piso 1 (piso onde se iniciaram os trabalhos);
- ◁ “B10” corresponde ao prazo da obra previsto em dias.

Balizamento global							
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total
Revest	81,16%	88,95%	67,50%	33,24%	26,09%	26,13%	51,48%
DDA	93,48%	97,05%	83,27%	70,31%	11,97%	0,00%	56,39%
Dte elétrica	80,87%	82,84%	80,00%	80,00%	80,00%	79,55%	80,51%
Dte AVAC	84,35%	98,64%	98,64%	77,05%	77,27%	28,64%	76,83%
Total piso	83,73%	91,06%	80,78%	61,44%	50,25%	36,19%	65,81%
Total piso ponderado	7,93%	16,49%	14,63%	11,12%	9,10%	6,55%	
Total atual	65,81%						
Prazo obra previsto (dias)	76						
Total previsto	=(J11-'Piso 1_!A61')/B10						
Balizamento (dias)	26						
Projeção da conclusão	13/06/2022						

Figura 4.38 - Exemplo de cálculo do "Total previsto" (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Através da comparação destes dois dados, “Total atual” e “Total previsto”, obtém-se um balanço do ponto em que se encontra a execução da obra relativamente aos prazos projetados na fase de planeamento inicial.

Para obter o “prazo de obra previsto em dias”, elemento necessário para a estimativa do “Total previsto”, é calculada a diferença de dias entre a data de entrega prevista para o piso 5 e a data de entrada no piso 1, perfazendo um total de 76 dias demonstrado na figura 4.39.

SOMA		='Piso 5 __'!C61-'Piso 1 __'!A61						
A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Balizamento global							
2	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	
3	Revest	81,16%	88,95%	67,50%	33,24%	26,09%	26,13%	51,48%
4	DDA	93,48%	97,05%	83,27%	70,31%	11,97%	0,00%	56,39%
5	Dte elétrica	80,87%	82,84%	80,00%	80,00%	80,00%	79,55%	80,51%
6	Dte AVAC	84,35%	98,64%	98,64%	77,05%	77,27%	28,64%	76,83%
7	Total piso	83,73%	91,06%	80,78%	61,44%	50,25%	36,19%	
8	Total piso ponderado	7,93%	16,49%	14,63%	11,12%	9,10%	6,55%	65,81%
9	Total atual	65,81%						
10	Prazo obra previsto (dias)	='Piso 5 __'!C61-'Piso 1 __'!A61						
11	Total previsto	91%						11/05/2022
12	Balizamento (dias)	26						atraso
13	Projeção da conclusão	13/06/2022						

Figura 4.39 - Exemplo de cálculo do "Prazo obra previsto (dias)" (Retirado do balizamento 11/05/2022)

As últimas linhas desta tabela nomeiam-se, respetivamente, “Balizamento (dias)” e “Projeção da conclusão” e fornecem indicações sobre o desenvolvimento futuro dos trabalhos que restam executar. O “Balizamento (dias)” refere os dias de atraso, ou de antecedência, quando verificável, que a evolução dos trabalhos apresenta quando efetuada a comparação entre o previsto e o que realmente foi executado até à data do balizamento.

Quando se verifica atraso na execução das atividades a célula é realçada a vermelho e apresenta a mensagem “atraso” à sua direita como se pode verificar na figura 4.39. Em caso contrário, ou seja, quando a obra esteja a correr dentro dos prazos esperados a célula apresenta a mensagem “em dia”. Esta funcionalidade é possível recorrendo à fórmula “SE” do programa Excel (figura 4.40).

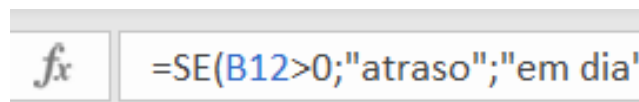


Figura 4.40 - Fórmula para obtenção do estado da obra

Os dias estimados na célula “Balizamento (dias)” são adquiridos com recurso à metodologia de cálculo representada na figura 4.41, onde:

- ◁ “(B11-B9)” representa o desvio entre as percentagens de “Total atual” e “Total previsto”;

CAPÍTULO 4

- < "(J11 - 'Piso1__'A61)" representa o desvio entre o dia em que foi realizado o balizamento e o dia em que se iniciaram os trabalhos no Piso 1;
- < B9 representa a percentagem de "Total atual".

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
9	Total atual				65,81%					
10	Prazo obra previsto (dias)				76					
11	Total previsto				91%					
12	Balizamento (dias)				26					
13	Projeção da conclusão				13/06/2022					

Figura 4.41 - Fórmula de cálculo para a célula "Balizamentos (dias)" (Retirado do balizamento 11/05/2022)

A data de projeção de conclusão dos trabalhos é conseguida somando à data de entrada dos trabalhos no piso 1, o "Prazo obra previsto (dias)" e os dias da célula "Balizamento (dias)". No exemplo da figura 4.42, somam-se à data de início das atividades no piso 1 (03/03/2022) os 76 dias estimados inicialmente para realização da totalidade dos trabalhos e os 26 dias de atraso já verificado, perfazendo uma data final em 13/06/2022.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
9	Total atual				65,81%				
10	Prazo obra previsto (dias)				76				
11	Total previsto				91%				
12	Balizamento (dias)				26				
13	Projeção da conclusão				13/06/2022				

Figura 4.42 - Fórmula de cálculo para "Projeção da conclusão" (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Estas datas de projeções são dinâmicas e alteram-se consoante os rendimentos que os diferentes subempreiteiros fornecem semanalmente. O atraso pode amplificar se a produtividade dos trabalhadores diminuir assim como é possível recuperar o atraso com um aumento significativo de produção. Na página do balizamento global constam duas tabelas, que auxiliam a direção de obra no controlo desses rendimentos, fundamentadas em dois conceitos chamados *Benchmark* e *Red Line*.

O conceito de *Benchmark* pode ser entendido como o ponto de referência que se pretende atingir. No âmbito desta folha de cálculo considera-se como referência o facto de conseguir cumprir a data inicialmente estipulada para a conclusão dos trabalhos. Semanalmente, a tabela de *benchmark* fornece dados sobre os rendimentos semanais a atingir em obra de forma a recuperar o atraso acumulado até ao dia do balizamento. Nas figuras 4.43 e 4.44 expõe-se um exemplo da tabela de *benchmark* retirada do balizamento feito no dia 11 de maio 2022, a primeira divide as percentagens de trabalho a executar por piso e a segunda divide essas mesmas percentagens por subempreiteiro.

As percentagens de produção de cada subempregado são calculadas em função dos dias de trabalho que faltam até se chegar ao final do prazo de execução previsto. Neste exemplo (figura 4.43) faltam apenas sete dias até se atingir a data final, tomando em conta a percentagem de trabalhos em falta por piso (figura 4.43) e por subempregado (figura 4.44), calculam-se os rendimentos a apresentar por dia e por semana. Em casos similares ao exemplificado aqui, onde faltam poucos dias para se chegar à data final e onde falta executar uma percentagem considerável de trabalhos, os rendimentos necessários para se verificar uma recuperação total do atraso acumulado são de elevado valor e dificilmente atingíveis. Cabe à direção de obra avaliar a veracidade dos valores e perceber se realmente são viáveis comparando-os aos rendimentos médios que os subempregados têm apresentado nas semanas anteriores. Se a execução dos trabalhos ultrapassar o prazo inicial, os valores oferecidos por esta tabela passam a ser obsoletos.

Recuperação / Benchmark												
	Total de dias	Nº Quartos	% obra	% em falta		% Subempregado			% Obra		% Piso Subempregado	
	7	243	100,00%	34,19%		% Total	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana
Piso 0	0,32	23	9,47%	1,54%	16,27%	0,38%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	0,38%
Piso 1	0,33	44	18,11%	1,62%	8,94%	0,40%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	0,40%
Piso 2	0,71	44	18,11%	3,48%	19,22%	0,87%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	0,87%
Piso 3	1,43	44	18,11%	6,98%	38,56%	1,75%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	6,10%
Piso 4	1,84	44	18,11%	9,01%	49,75%	2,25%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	6,10%
Piso 5	2,37	44	18,11%	11,55%	63,81%	2,89%	1,22%	6,10%	4,88%	24,42%	1,22%	6,10%
						8,55%		36,63%		36,63%		19,97%

Figura 4.43 – Tabela “Recuperação/Benchmark” por piso (Retirado do balizamento 11/05/2022)

	% Subempregado		
	% em falta	% por dia	% por semana
Revest	48,52%	6,93%	34,65%
DDA	43,61%	6,23%	31,15%
Dte IE	19,49%	2,78%	13,92%
Dte AVAC	23,17%	3,31%	16,55%
	33,69%		24,07%

Figura 4.44 - Tabela “Recuperação/Benchmark” por subempregado (Retirado do balizamento 11/05/2022)

A *Red Line*, por sua vez, consiste em saber quanto é necessário executar para não se ampliar o atraso acumulado. Esta tabela permite efetuar uma projeção de quais os rendimentos, diários e semanais, a atingir para que não se agrave o atraso verificado até à data do balizamento. A tabela referente aos rendimentos da *red line* é elaborada seguindo a mesma linha de pensamento da tabela de *benchmark* e apresenta-se de forma idêntica (figura 4.45 e 4.46).

No exemplo da figura 4.45, o total de dias é obtido calculando a diferença entre a data de projeção final obtida no balizamento e a data em que se realizou o mesmo balizamento.

Projeção / Red line (admitindo atraso atual)													
	Total de dias	Nº Quartos	% obra	% em falta		% Subempreiteiro			% Obra		% Piso Subempreiteir		
	33	243	100,00%	34,19%		% Total	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	
Piso 0	1,49	23	9,47%	1,54%	16,27%	0,38%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
Piso 1	1,57	44	18,11%	1,62%	8,94%	0,40%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
Piso 2	3,38	44	18,11%	3,48%	19,22%	0,87%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
Piso 3	6,78	44	18,11%	6,98%	38,56%	1,75%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
Piso 4	8,75	44	18,11%	9,01%	49,75%	2,25%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
Piso 5	11,22	44	18,11%	11,55%	63,81%	2,89%	0,26%	1,29%	1,03%	5,15%	0,26%	1,29%	
						8,55%		7,73%		7,73%		7,73%	

Figura 4.45 – Tabela “Projeção/Red line” por piso (Retirado do balizamento 11/05/2022)

	% Subempreiteiro		
	% em falta	% por dia	% por semana
Revest	48,52%	1,46%	7,31%
DDA	43,61%	1,31%	6,57%
Dte IE	19,49%	0,59%	2,94%
Dte AVAC	23,17%	0,70%	3,49%
	33,69%		5,08%

Figura 4.46 - Tabela “Projeção/Red line” por subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Estas tabelas ajudam no controlo dos rendimentos semanais dos subempreiteiros pois servem de base de comparação. As percentagens do *benchmark* representam os rendimentos ideais para que a obra decorra dentro das datas planeadas e a projeção da *red line* representam os rendimentos mínimos para que não se agrave o estado da obra a nível de prazos. Por norma, espera-se que as produções semanais dos subempreiteiros se situem dentro do intervalo desses dois valores estando mais próximo do *benchmark* tanto quanto possível.

Nesse sentido, existe uma tabela (figura 4.47) onde se calculam as produções semanais verificadas, repartidas por cada piso e por cada subempreiteiro, perfazendo um rendimento semanal para a totalidade da obra.

Produção Semanal										
Dia 04 a 11 de Maio										
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	
Revest	0,00%	8,88%	13,68%	4,85%	14,38%	17,64%	10,76%	34,65%	7,31%	
DDA	3,04%	5,07%	0,23%	17,49%	11,97%	0,00%	6,58%	31,15%	6,57%	
Dte elétrica	0,00%	2,84%	0,00%	0,00%	3,50%	6,14%	2,26%	13,92%	2,94%	
Dte AVAC	3,91%	0,91%	2,27%	29,32%	29,55%	0,00%	11,60%	16,55%	3,49%	
Obra	0,66%	3,20%	2,93%	9,35%	10,75%	4,30%				
	7,80%									

Figura 4.47 - Tabela "Produção Semanal" (Retirado do balizamento 11/05/2022)

As produções parciais de cada subempreiteiro calculam-se como demonstrado na figura 4.48, subtraindo o total executado na semana anterior ao total executado no dia do balizamento. Esta fração da folha de calculo é continuamente ligada à folha do balizamento anterior.

Produção Semanal										
Dia 04 a 11 de Maio										
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	
Dte elétrica	0,00%	2,84%	0,00%	0,00%	3,50%	6,14%	2,26%	13,92%	2,94%	
Dte AVAC	3,91%	0,91%	2,27%	29,32%	29,55%	0,00%	11,60%	16,55%	3,49%	
Obra	0,66%	3,20%	2,93%	9,35%	10,75%	4,30%				
	7,80%									

Figura 4.48 - Cálculo da produção semanal do subempreiteiro RevestSolutions no piso 3 (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Para se chegar à produção semanal da obra na sua íntegra, somam-se os totais de cada piso e divide-se esse valor pelo número de subempreiteiros como é possível verificar na figura 4.49 abaixo.

Produção Semanal										
Dia 04 a 11 de Maio										
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	
Revest	0,00%	8,88%	13,68%	4,85%	14,38%	17,64%	10,76%	34,65%	7,31%	
DDA	3,04%	5,07%	0,23%	17,49%	11,97%	0,00%	6,58%	31,15%	6,57%	
Dte elétrica	0,00%	2,84%	0,00%	0,00%	3,50%	6,14%	2,26%	13,92%	2,94%	
Dte AVAC	3,91%	0,91%	2,27%	29,32%	29,55%	0,00%	11,60%	16,55%	3,49%	
Obra	0,66%	3,20%	2,93%	9,35%	10,75%	4,30%				
	=SOMA(B61:G61)/4									

Figura 4.49 - Cálculo da produção semanal da totalidade da obra (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Esta tabela de produção semanal está associada a uma série de gráficos, que constituem a última parte da página “Balizamento global”, chamada “Análise de resultados”, onde as produções obtidas são comparadas às produções de recuperação (*benchmark*) e às produções de projeção (*red line*).

Os gráficos fornecidos são:

- ◁ Gráfico geral de percentagem produzida por subempreiteiro durante uma semana (figura 4.50);
- ◁ Gráfico de percentagem de obra produzida durante uma semana (figura 4.51);
- ◁ Gráficos individualizados de percentagem produzida por cada subempreiteiro durante uma semana (figura 4.52).

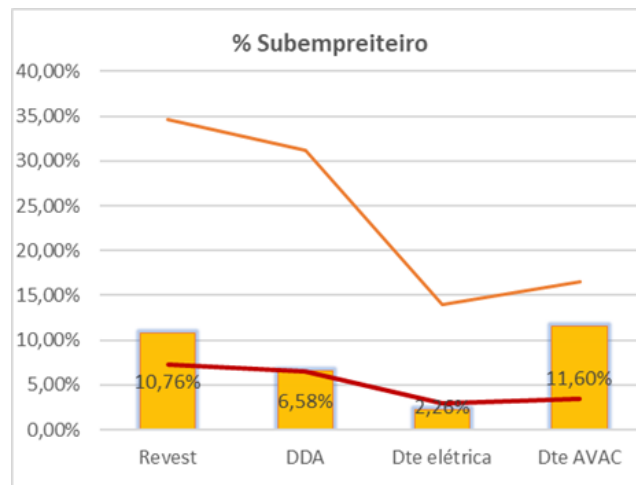


Figura 4.50 - Gráfico geral de percentagem produzida por subempreiteiro (Retirado do balizamento 11/05/2022)

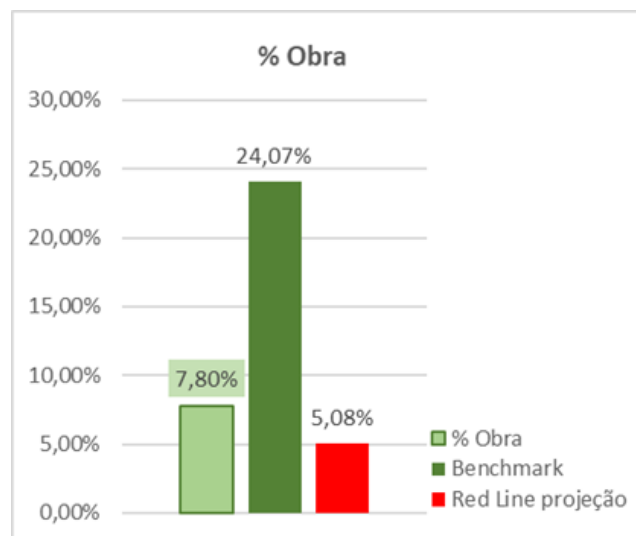


Figura 4.51 – Gráfico de percentagem de obra produzida (Retirado do balizamento 11/05/2022)

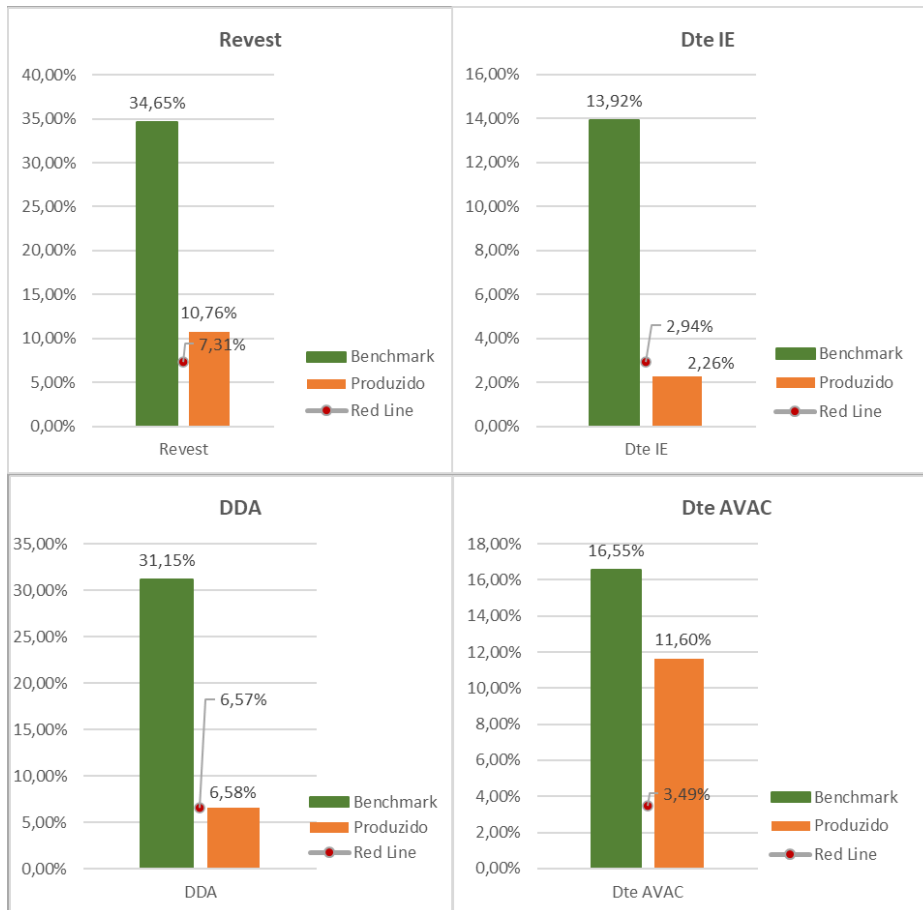


Figura 4.52 - Gráficos individualizados de percentagem produzida por cada subempregado (Retirado do balizamento 11/05/2022)

Estas informações retiradas semanalmente sobre as produções dos subempregados são salvaguardadas na última página do documento apelidada “Rendimentos”.

A página apresenta-se como na figura 4.53, à esquerda da folha registam-se sucessivamente as tabelas de produção afetas ao balizamento de cada semana de modo a criar um gráfico que permita ver a evolução dos rendimentos fornecidos por cada subempregado ao longo do tempo.

Para além de realizar o gráfico, o facto de registar todas as tabelas de produção semanal nesta página possibilita efetuar uma comparação de como têm progredido os valores de *benchmark* e *red line* que se encontram intrinsecamente ligados ao rendimento e ao atraso da obra, respetivamente (figura 4.54).

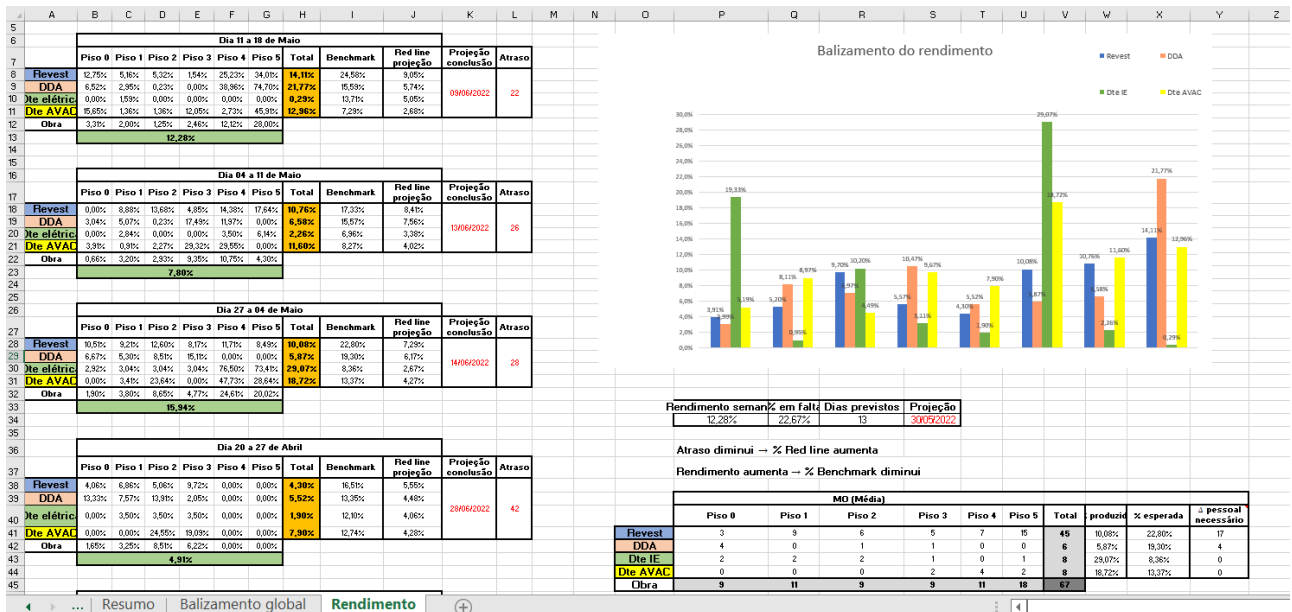


Figura 4.53 - Aspeto geral da página "Rendimento" (Retirado do balizamento 18/05/2022)

Atraso diminui → % Red line aumenta

Rendimento aumenta → % Benchmark diminui

Figura 4.54 - Significado da evolução dos valores de benchmark e red line

Consta igualmente, na página "Rendimento", uma tabela onde se faz uma projeção de data de conclusão baseada na produção verificada na semana em estudo. Com o rendimento semanal e a percentagem de trabalho em falta calculam-se os dias previstos para finalizar a obra assim como a respetiva data de conclusão.

Rendimento semanal	% em falta	Dias previstos	Projeção
12,28%	22,67%	13	30/05/2022

Figura 4.55 - Tabela de projeção da página "Rendimento" (Retirado do balizamento 18/05/2022)

Abaixo do quadro de projeção encontra-se uma última tabela onde se realiza uma análise a nível de mão de obra com o intuito de perceber se algum subempreiteiro necessita de reforçar as suas equipas de trabalho face as produções que estes têm apresentado (figura 4.56).

	MO (Média)						Total	% produzida	% esperada	Á pessoal necessário
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5				
Revest	3	9	6	5	7	15	45	10,08%	22,80%	17
DDA	4	0	1	1	0	0	6	5,87%	19,30%	4
Dte IE	2	2	2	1	0	1	8	29,07%	8,36%	0
Dte AVAC	0	0	0	2	4	2	8	18,72%	13,37%	0
Obra	9	11	9	9	11	18	67			

Figura 4.56 - Tabela de rendimento de mão-de-obra (Retirado do balizamento 18/05/2022)

Para obter resultados nesta tabela é necessário registar o número médio de trabalhadores que cada subempregado teve em obra por piso, para além da produção esperada (*benchmark*) e da produção real verificada. Se a percentagem produzida for menor do que a percentagem esperada, é necessário reforçar a equipa de trabalhadores do subempregado como é o caso das empresas RevestSolutions e DDA no exemplo da figura 4.56. Em caso contrário, que se verifica para os subempregados DTE – Instalações Elétricas e DTE – Instalações AVAC no exemplo exposto, a tabela assume que não é necessário reforçar a mão-de-obra. O número de pessoas a reforçar é obtido considerando que o aumento de mão-de-obra afeta a produtividade em 30% (figura 4.57) e o cálculo é realizado através da fórmula apresentada na figura 4.58.

Δ pessoal necessário	Catarina Magalhaes Mendes: Considerando que o aumento de mão de obra afeta a produtividade em 30%
17	
4	
0	

Figura 4.57 - Relação entre o aumento de mão-de-obra e a produtividade (Retirado do balizamento 18/05/2022)

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
MO (Média)										
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	% produzida	% esperada	Δ pessoal necessário
Revest	3	9	6	5	7	15	45	10,08%	22,80%	$(W41)-V41)*0,3;0)$
DDA	4	0	1	1	0	0	6	5,87%	19,30%	4
Dte IE	2	2	2	1	0	1	8	29,07%	8,36%	0
Dte AVAC	0	0	0	2	4	2	8	18,72%	13,37%	0
Obra	9	11	9	9	11	18	67			

Figura 4.58 - Exemplo do cálculo do reforço para o subempregado RevestSolutions (Retirado do balizamento 18/05/2022)

4.5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste subcapítulo, o objetivo passa por tratar os dados retirados dos balizamentos e perceber como podem ser úteis à gestão da obra, analisando e interpretando o desenvolvimento dos mesmos ao longo das semanas e explicando as causas que possam justificar discrepâncias nos valores observáveis.

Ao longo do estágio realizaram-se um total de quinze balizamentos de período semanal referentes às datas exposta na Tabela 4.7. Quando o autor ingressou em estágio, a execução dos quartos do rés-do-

chão e do piso 1 já tinham iniciado, nesse sentido, o balizamento B1 serviu de ponto de situação. Sendo o primeiro balizamento realizado, registaram-se todos os trabalhos já executados nos quartos a 23 de março de 2022, data em que foi feito o balizamento.

Tabela 4.7 - Balizamentos efetuados e respetivos períodos

Balizamento	Data
B1	23/03/2022
B2	23/03/2022 - 30/03/2022
B3	30/03/2022 - 06/04/2022
B4	06/04/2022 - 13/04/2022
B5	13/04/2022 - 20/04/2022
B6	20/04/2022 - 27/04/2022
B7	27/04/2022 - 04/05/2022
B8	04/05/2022 - 11/05/2022
B9	11/05/2022 - 18/05/2022
B10	18/05/2022 - 25/05/2022
B11	25/05/2022 - 01/06/2022
B12	01/06/2022 - 08/06/2022
B13	08/06/2022 - 15/06/2022
B14	15/06/2022 - 22/06/2022
B15	22/06/2022 - 29/06/2022

Uma vez que as reuniões com os subempreiteiros aconteciam à sexta-feira, acordou-se com a direção de obra que os balizamentos seriam entregues à quarta-feira de modo a ter um dia para que se analise o conteúdo deste e se preparem os assuntos a discutir durante a reunião com os representantes de cada especialidade envolvida. O objetivo destas reuniões passa por debater, em conjunto com os subempreiteiros, o estado atual da obra e dos trabalhos que esta abrange para, quando necessário, tomar medidas corretivas com o foco de contrariar os desvios notados. Esses desvios podem ser compensados ou atenuados através, por exemplo, do reforço de mão-de-obra ou da alteração do processo construtivo. Com recurso à recolha de dados feita a cada balizamento, consegue-se criar uma série de gráficos que possibilitam uma análise geral do desenvolvimento dos trabalhos ao longo das semanas relativamente à produção dos subempreiteiros e da obra na sua globalidade.

Na figura 4.59 apresentam-se quatro gráficos, cada um referente a um dos diferentes subempreiteiros. Nestes gráficos é exposta a percentagem de trabalho produzido semanalmente (gráfico de colunas) e a produção acumulada a cada balizamento (gráfico de linha). Observando estes gráficos verifica-se que a maior descontinuidade de produção semanal é do subempreiteiro responsável pelas instalações elétricas da obra (DTE – Instalações elétricas), apresentando oscilações acentuadas em alguns dos balizamentos. Este facto justifica-se devido às ponderações atribuídas às tarefas deste subempreiteiro. As primeiras

tarefas a realizar em cada andar da especialidade de instalações elétricas são a primeira e segunda fase de preparação e instalação dos tubos que servem a futura passagem de cabos e enfiamentos. Esta atividade representa um peso total de 70% (1ªfase:35% + 2ªfase:35%) e é realizada antes de se começarem a balizar concretamente os trabalhos nos quartos. De forma a exemplificar, o balizamento B7 coincidiu com a semana em que se deu entrada aos trabalhos dos quartos dos pisos 4 e 5, sendo que as primeiras tarefas, da fase 1 como da fase 2, já se encontravam executadas e foram contabilizadas em simultâneo neste balizamento justificando a acentuação de produção, com um valor percentual de 29,08% de trabalho executado nessa semana. Outro aspeto a ter em conta neste subempreiteiro e que fundamenta as produções pouco elevadas em muitos dos balizamentos, é o facto de muitas das suas atividades só serem possíveis de realizar após estarem concluídos todos os trabalhos de gesso cartonado como é o caso da colocação das aparelhagens, luminárias ou detetores de incêndios.



Figura 4.59 - Gráficos de produção semanal por subempreiteiro (Autor do trabalho)

Essa acentuação é igualmente visível quando se olha para o gráfico de produção semanal do total da obra, da figura 4.60, onde o balizamento B7 apresenta um valor bastante superior quando comparado com os levantamentos feitos nas restantes semanas.

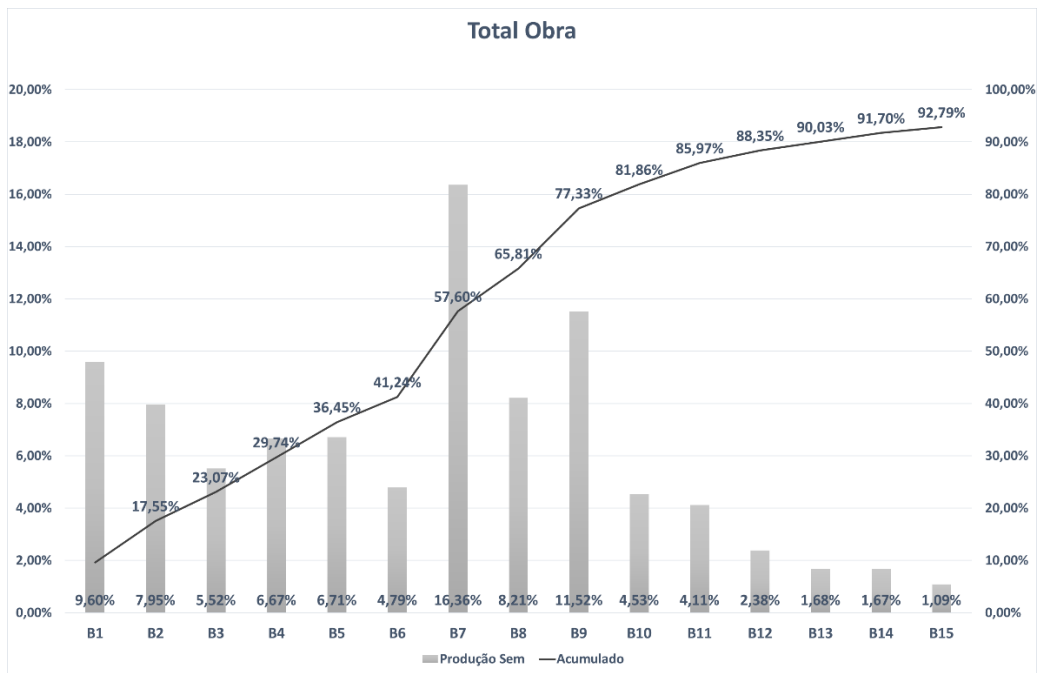


Figura 4.60 – Gráfico de produção semanal do total da obra (Autor do trabalho)

No planeamento inicial anteriormente explicado e retirado da folha de cálculo, a produção semanal que cada subempreiteiro devia apresentar relativamente à execução dos quartos para estes ficarem concluídos no prazo previsto era, em média, 9,87%. Na tabela abaixo mostram-se as médias reais de produção hebdomadária verificadas para as diferentes subempreitadas e para a obra no total. Olhando para os valores da tabela 4.8 é perceptível que nenhum dos subempreiteiros conseguiu apresentar o rendimento esperado levando consequentemente ao atraso dos trabalhos. Esta discrepância entre a produção semanal esperada e a real pode ser resultado de um planeamento inicial demasiado otimista pois nenhum dos subempreiteiros se aproximou do valor esperado.

Tabela 4.8 - Produção média semanal: Prevista vs Real

Subempreiteiro	Produção Média Sem. Real	Produção Média Sem. Esperada
REVEST	6,12%	9,87%
DDA	6,37%	9,87%
DTE IE	4,97%	9,87%
DTE AVAC	7,48%	9,87%
Total Obra	5,94%	9,87%

Seguindo o mesmo raciocínio, elaborou-se um gráfico para cada piso onde é indicada a percentagem de trabalho concluído à data do balizamento associado (figura 4.61). Analisando os gráficos é possível concluir-se que o ritmo de produção foi diferente para todos os pisos. A produção aumentou a um ritmo maior nos pisos 4 e 5, fruto dos ajustes e das medidas de correção que se implantaram durante a execução

dos pisos que iniciaram previamente, como o reforço de mão-de-obra. Estes gráficos encontram-se disponíveis no Anexo IX.

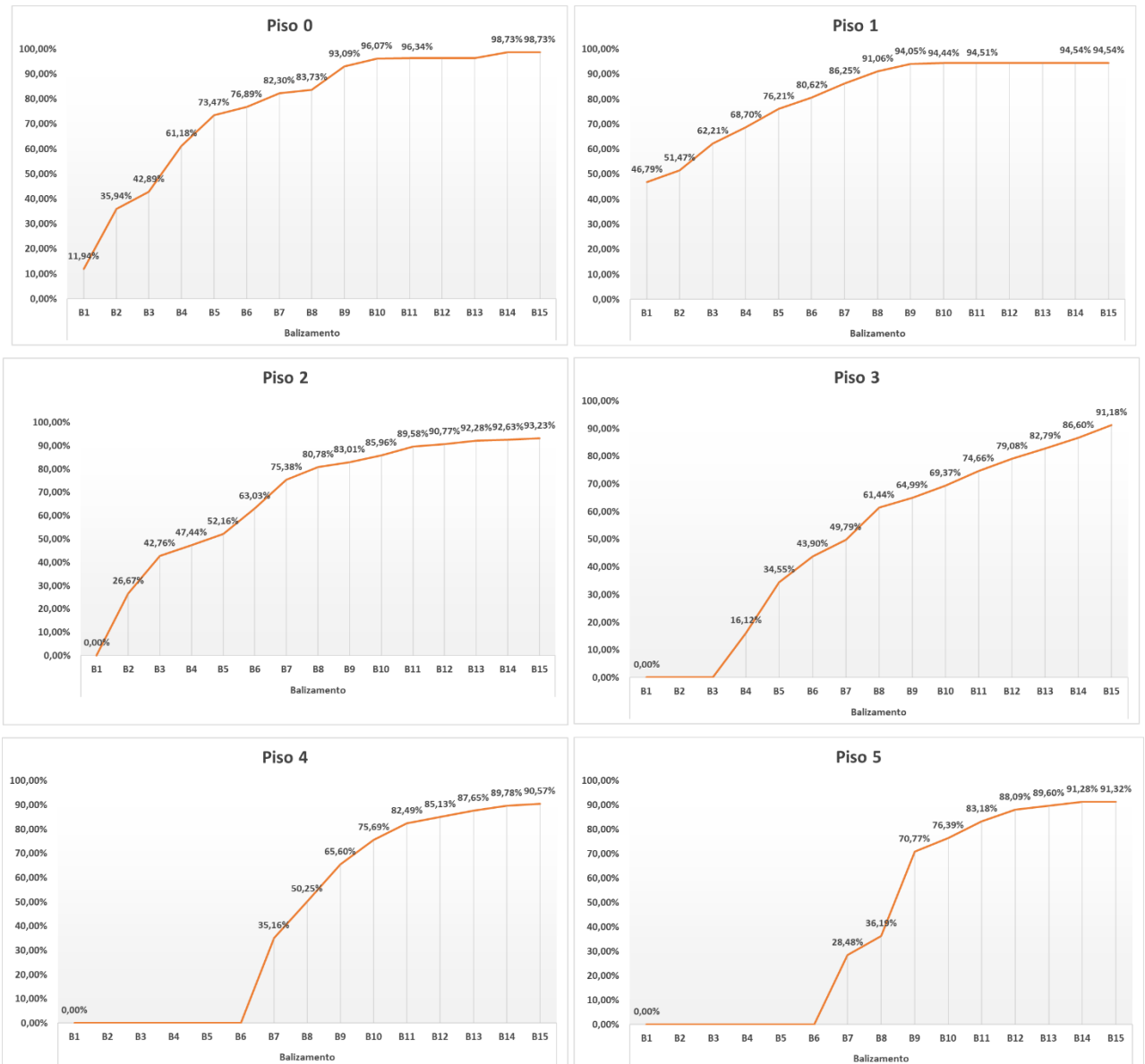


Figura 4.61 – Gráfico de produção semanal por piso (Autor do trabalho)

Na fase de planeamento inicial definiram-se datas de entrada para cada andar assim como datas parciais de conclusão. Quando se comparam as datas de entrada previstas e as reais, presentes na tabela 4.9, verifica-se que nenhuma das datas prognosticadas foi cumprida. Estes desvios devem-se, entre outros, a atrasos acumulados em atividades precedentes à execução dos quartos que retardaram o início destes trabalhos. Esse atraso acumulado fez com que se iniciassem a execução dos quartos do piso 1 dez dias mais tarde o que retardou, inevitavelmente, a entrada nos restantes pisos.

Tabela 4.9 - Datas de entrada nos pisos: Previsto vs Real

Piso	Data de Entrada Prevista	Data de Entrada Real	Desvio (dias)
0	28/02/2022	21/03/2022	21
1	21/02/2022	03/03/2022	10
2	10/03/2022	23/03/2022	13
3	30/03/2022	07/04/2022	8
4	06/04/2022	26/04/2022	20
5	18/04/2022	28/04/2022	10

No que concerne as datas de conclusão dos pisos (tabela 4.10), uma vez que no final do período de estágio nenhum dos pisos tinha os seus trabalhos concluídos na totalidade, optou-se, somente para efeitos de análise, por considerar como data final real a data de projeção de conclusão retirada do último balizamento efetuado. Os desvios notados nas datas de conclusão são de ordem elevada chegando a atingir um total de 93 dias no piso 1, o equivalente a uma diferença superior a três meses.

Releva-se que os valores dos desvios vão evoluindo de forma decrescente conforme se deu início aos trabalhos no piso, verificando-se que quanto mais tarde se iniciou à execução do piso, menor foi o desvio do prazo de conclusão. Este aspeto demonstra que a direção de obra foi implementando medidas de correção, de forma bem-sucedida, refletindo-se numa atenuação dos desvios e numa diminuição dos dias de execução necessários para cada piso do edifício.

Tabela 4.10 - Datas de conclusão dos pisos: Previsto vs Real

Piso	Data de Conclusão Prevista	Data de Conclusão Real	Desvio (dias)
0	08/04/2022	30/06/2022	83
1	03/04/2022	05/07/2022	93
2	21/04/2022	05/07/2022	75
3	30/04/2022	06/07/2022	67
4	08/05/2022	04/07/2022	57
5	18/05/2022	04/07/2022	47

Fazendo uma média das produções semanais verificadas em cada andar realizou-se o gráfico da figura 4.62. A produção média semanal da obra manteve uma certa continuidade nos seis primeiros levantamentos, no balizamento B7 verifica-se um aumento significativo que se explica devido a ser o primeiro balizamento onde os seis pisos encontram-se em execução simultaneamente, inflacionando a percentagem executada nessa semana. A queda observável do balizamento B9 para B10 é explicável pois nessa fase os trabalhos com maior ponderação dos três primeiros pisos já se encontravam totalmente executados. A produção semanal desce continuamente a partir do balizamento B10 pois existem cada vez menos atividades por executar, mas também devido às atividades finais de cada subempreiteiro apresentarem ponderações mais baixas, o que se reflete nas produções semanais levantadas.

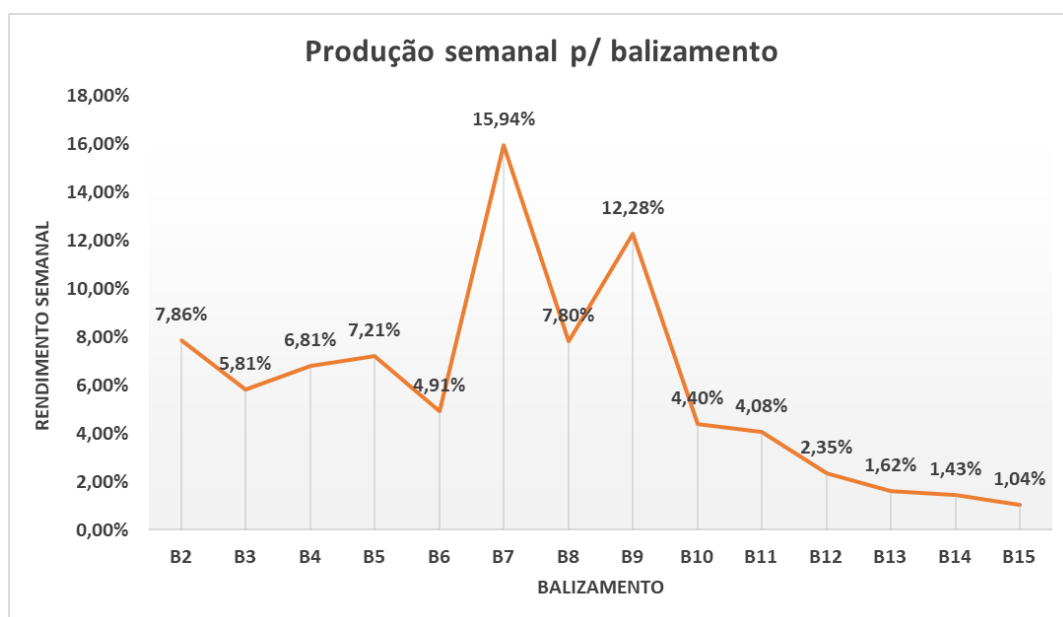


Figura 4.62 - Gráfico de produção semanal por balizamento (Autor do trabalho)

Semanalmente, conforme se elabora o balizamento é fornecida a percentagem de trabalho executado prevista para a data em questão. Todos esses dados encontram-se detalhados na tabela 4.11, onde é igualmente exposto o desvio verificado, e possibilitam a elaboração dos gráficos das figuras 4.63 e 4.64. Através destes dois gráficos consegue-se avaliar a forma como evoluiu o desvio entre a percentagem de trabalho executado prevista e a percentagem de trabalho factualmente executado.

Tabela 4.11 - Percentagem de trabalho executado à data de cada balizamento (Previsto e Real)

Balizamento	Data	% trabalho realizado (Previsto)	% trabalho realizado (Real)	Desvio
B1	23/03/2022	26,00%	9,60%	16,40%
B2	30/03/2022	36,00%	17,55%	18,45%
B3	06/04/2022	45,00%	23,07%	21,93%
B4	13/04/2022	54,00%	29,74%	24,26%
B5	20/04/2022	63,00%	36,45%	26,55%
B6	27/04/2022	72,00%	41,24%	30,76%
B7	04/05/2022	82,00%	57,60%	24,40%
B8	11/05/2022	91,00%	65,81%	25,19%
B9	18/05/2022	100,00%	77,33%	22,67%
B10	25/05/2022	100,00%	81,86%	18,14%
B11	01/06/2022	100,00%	85,97%	14,03%
B12	08/06/2022	100,00%	88,35%	11,65%
B13	15/06/2022	100,00%	90,03%	9,97%
B14	22/06/2022	100,00%	91,70%	8,30%
B15	29/06/2022	100,00%	92,79%	7,21%

O atraso e o desvio estão proporcionalmente ligados uma vez que o aumento do desvio entre previsto e real significa igualmente uma acentuação do atraso quando comparado à data estipulada no planeamento inicial. No gráfico da figura 4.63 é facilmente compreensível esse desenvolvimento, se a distância entre as duas retas aumenta significa que o atraso aumentou, em caso contrário quando as retas se aproximam significa a diminuição do desvio e consequentemente a minimização do atraso acumulado até ao balizamento anterior. A partir do balizamento B9 a reta de “% trabalho realizado (previsto)” passa a ser constante no valor de 100%, como naturalmente seria de esperar, uma vez que foi atingido o prazo final planeado inicialmente para a conclusão dos trabalhos nos quartos.

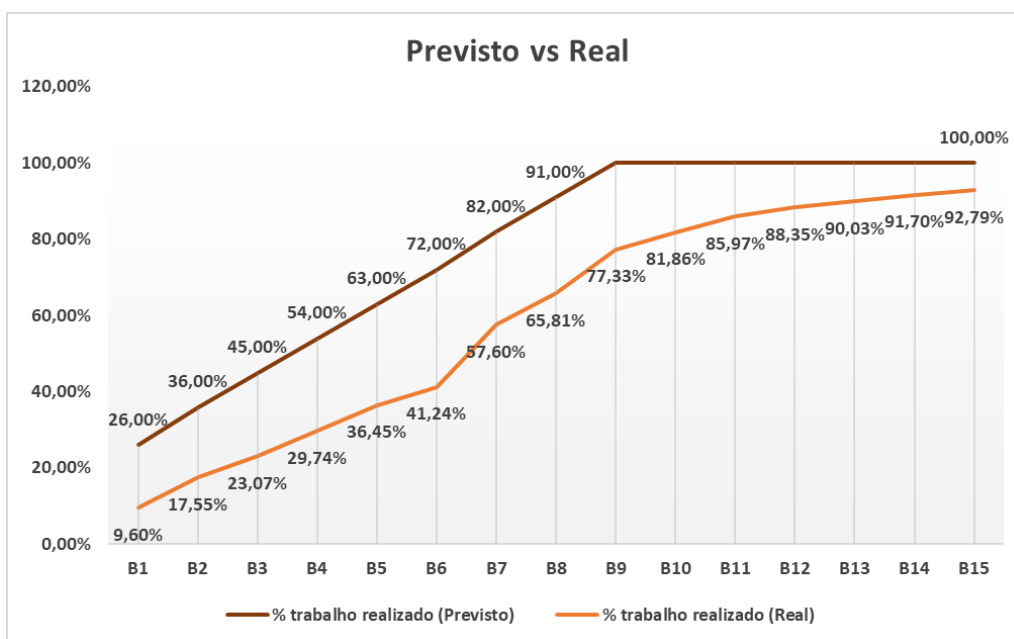


Figura 4.63 - Gráfico de percentagem de trabalho executado: Previsto vs Real (Autor do trabalho)

No final do estágio, o atraso na execução dos quartos é de seis semanas, pelas projeções de conclusão expostas na tabela 4.10, estima-se que este atraso possa chegar a oito semanas. As causas que podem originar estes desvios e influenciar a produção semanal dos subempreiteiros são, nomeadamente:

- ⟨ Erros ou alterações de projeto;
- ⟨ Falta de mão-de-obra;
- ⟨ Falta de material;
- ⟨ Falha no prazo de entrega do material;
- ⟨ Atraso acumulado de tarefas antecessoras;
- ⟨ Planeamento inicial demasiado otimista ou desajustado à realidade

No segundo gráfico, na figura 4.64, são assinalados os desvios levantados aquando cada balizamento. O desvio foi aumentando continuamente até atingir o seu valor máximo de 30,76% no balizamento B6. Houve uma compensação do atraso acumulado no balizamento B7, que concorda com a semana onde existiu maior produção semanal. Essa compensação deve-se à execução simultânea de todos os pisos e ao aumento de trabalhadores nas equipas dos diferentes subempregados, reforço que foi solicitado pela direção de obra.

O balizamento B9 coincide com a data prevista para o fecho do piso 5 que seria o último piso a terminar. Logo, a partir dessa semana, a percentagem de trabalho previsto atinge, e mantém-se, no valor máximo de 100%, como é notável na figura 4.63, e o desvio vai obrigatoriamente decrescer até atingir um valor nulo e os trabalhos estarem totalmente concluídos.

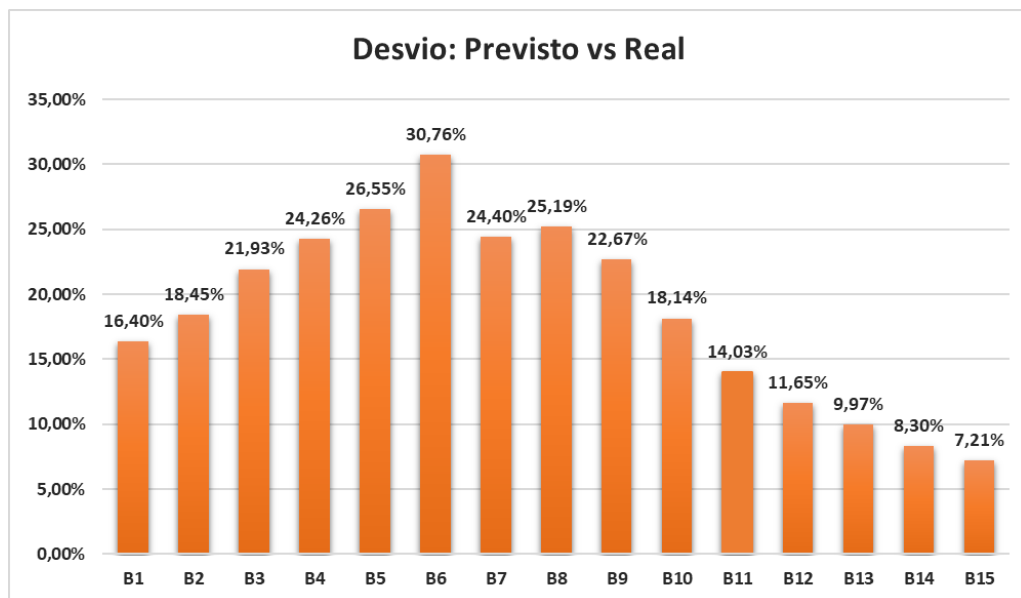


Figura 4.64 - Gráfico da evolução do desvio (Autor do trabalho)

Apesar do atraso verificado na execução dos quartos, é previsto que a obra seja entregue no final do mês de agosto 2022, data correspondente ao prazo final estabelecido contratualmente com o dono de obra. A execução dos quartos não sendo uma atividade crítica, espera-se que as repercussões deste atraso sejam nulas relativamente à entrega da obra na sua globalidade.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

Neste capítulo pretende-se sintetizar as conclusões retiradas do estudo e trabalho realizado ao longo do semestre e abordar o cumprimento dos objetivos fixados na fase inicial.

A realização deste estágio curricular proporcionou ao autor uma experiência única, possibilitando a aplicação de diversos conhecimentos que foi adquirindo ao longo do seu percurso académico e oferecendo a oportunidade de encarar a realidade do mundo empresarial na área da construção e engenharia civil.

Na fase de execução de um empreendimento coabitam várias entidades em obra, numa fase inicial foi possível assimilar as funções que cada um desempenha e a forma como se organizam o dono de obra, a entidade fiscalizadora e a entidade executante. Para o sucesso da obra é imprescindível que exista coesão entre estas entidades, nesse aspeto, a comunicação entre elas desempenha um papel fundamental.

A gestão de um empreendimento como a Smart Studios Asprela exige, por parte da entidade executante, um rigor elevado. Para além de gerir a coordenação de todos os intervenientes em obra, esta deve ainda garantir que sejam atingidos objetivos mínimos de produção que se refletem, no final da obra, no cumprimento do prazo e orçamento estabelecidos inicialmente perante o dono de obra.

O objetivo principal da gestão de uma obra passa por eliminar ou minimizar, tanto quanto possível, os desvios que se possam verificar a nível de custos e prazos, sem repercussões na qualidade com que o serviço é prestado. Cada empresa estabelece a sua estratégia e procura a melhoria contínua dos seus procedimentos de gestão de forma a aprimorar o controlo dos seus trabalhos.

O trabalho desenvolvido insere-se nessa perspetiva e visa afinar o controlo de produção feito a alguns dos subempreiteiros envolvidos nesta obra. A folha de cálculo fornecida inicialmente foi melhorada e adaptada à obra em estudo e revelou-se um instrumento fundamental para a gestão dos subempreiteiros por parte da direção de obra. Através dos balizamentos realizados, obtém-se uma perceção global do estado atual dos trabalhos desenvolvidos e estimativas da forma como estes vão evoluir a curto prazo,

baseado nas produções e atrasos verificados até à data. Auxiliada por esta ferramenta, a direção de obra consegue tomar, atempadamente, as devidas medidas corretivas para atenuar esses desvios.

No final do relatório foi feita uma análise geral dos levantamentos efetuados, compilando os dados retirados de cada um dos balizamentos realizados. Tentou-se interpretar esses dados, percebendo e explicando algumas incoerências visíveis e as suas possíveis causas.

Relativamente aos objetivos que se alinhavaram na fase inicial, pode-se concluir que estes foram atingidos na íntegra e possibilitaram ao autor apurar algumas facetas técnicas. A realização deste trabalho foi enriquecedora e permitiu adquirir conhecimentos sobre as exigências e responsabilidades às quais a direção de obra está sujeita neste tipo de empreendimentos.

5.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A folha de cálculo estudada apresenta a vantagem de ser adaptável a outros empreendimentos, no entanto há aspetos que podem ser futuramente melhorados com o intuito de aperfeiçoar a precisão dos balizamentos.

Uma das melhorias que pode ser acrescentada a este processo é o detalhamento mais preciso de algumas das atividades a balizar. Como exemplo, a tarefa “Aparelhagem”, do subempreiteiro DTE – Instalações especiais, responsável pelas instalações elétricas, podia ser detalhada da seguinte forma:

1. Aparelhagem:
 - 1.1. Fichas;
 - 1.2. Interruptores;

Por sua vez o grupo “Interruptores” podia ainda ser subdividido em:

1. Interruptores:
 - 1.1. Colocação da caixa e decapagem dos cabos;
 - 1.2. Colocação do miolo;
 - 1.3. Colocação do espelho e interruptor.

Realizar este desmembramento das atividades aumenta a precisão e torna mais real as percentagens de produção que se podem retirar da folha de balizamento, aumentando consequentemente o rigor do controlo efetuado aos subempreiteiros. Este incremento pode ajudar a evitar situações como as que foram expostas anteriormente no relatório, onde um dos subempreiteiros apresenta produções baixas durante vários balizamentos e de forma repentina sofre um crescimento considerável na semana onde

conclui uma tarefa que na verdade demorou várias semanas a executar. Quanto mais detalhada a atividade, mais preciso é o balizamento realizado.

Outro aspecto importante que pode ser melhorado é a forma como são atribuídas as ponderações das subempreitadas e respectivas atividades. Por falta de tempo durante a realização do estágio, as ponderações foram atribuídas de forma arbitrária, com apoio da direção de obra, tomando em conta o tempo e dificuldade de cada tarefa, mas sem apoiar ou justificar esses valores através de cálculos concretos que comprovem a veracidade dos mesmos. Para aumentar a precisão das ponderações seria necessário contabilizar o tempo que cada atividade requer e comparar esse valor ao tempo total de execução de todas as atividades a balizar, criando uma proporcionalidade entre as ponderações que traduza realmente o peso que cada uma representa perante a globalidade da obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

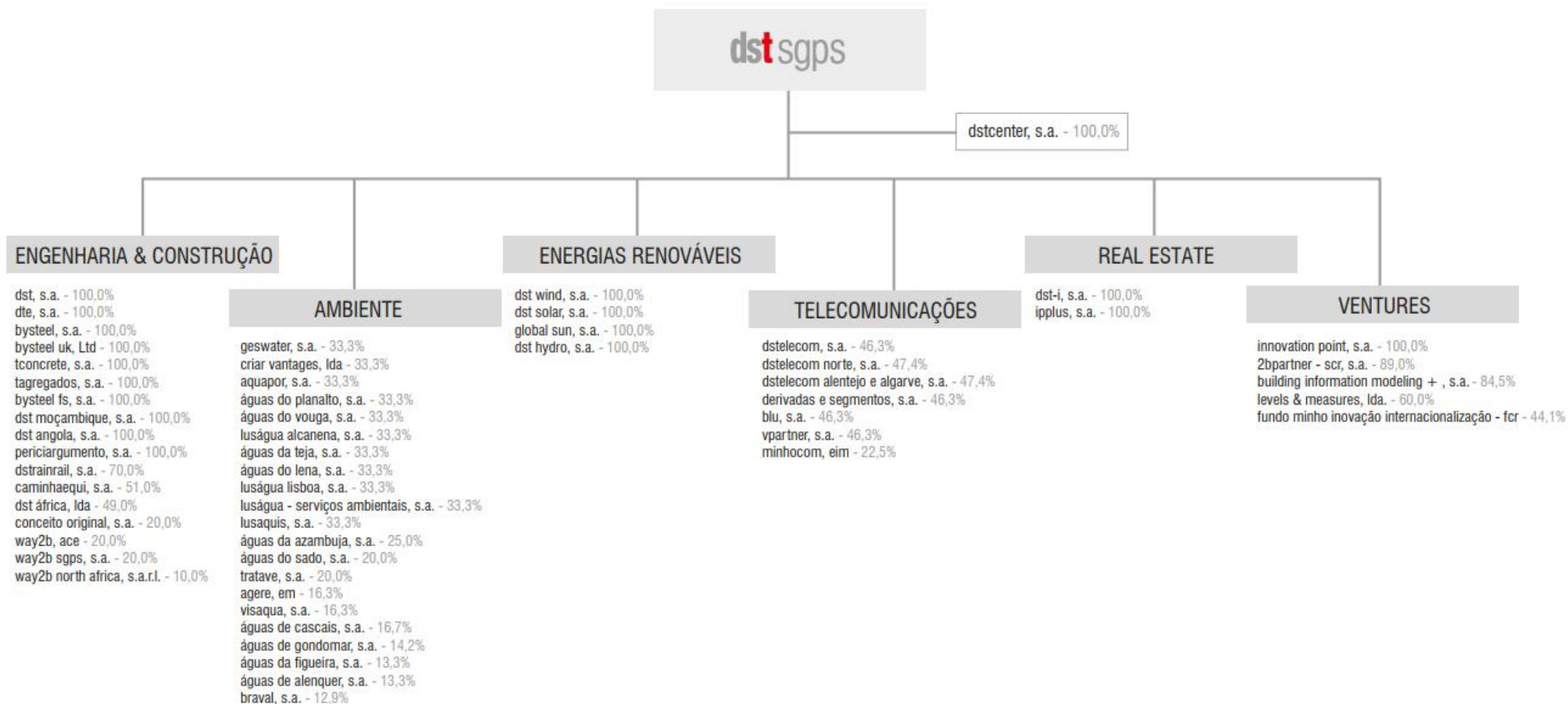
- Apontamentos da Unidade Curricular Gestão de Empreendimentos - GEMPR.* (2020/2021). Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Apontamentos da Unidade Curricular Legislação e Seguros na Construção.* (2021/2022). Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Apontamentos da Unidade Curricular Organização e Gestão de Obras - OGEOB.* (2019/2020). Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Diário da República . (2003). *Decreto-Lei nº273/2003.*
- DST, S.A. (Abril de 2022). Obtido de <https://dstsa.pt/>
- DSTgroup. (Abril de 2022). Obtido de <https://www.dstsgps.com/>
- Engexpor. (2022). Obtido de Engexpor: www.engexpor.com
- Faria, J. A. (2014). *Sebenta da Unidade Curricular "Gestão de obras e segurança"*. Porto: FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Gomes, R. C. (2014). *Gestão de Obras - Aplicação prática em ambiente empresarial.* Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Google Maps.* (Abril de 2022). Obtido de <https://www.google.com/maps/>
- Informação Financeira DST, S.A.* (Abril de 2022). Obtido de <https://dstsa.pt/sobre-nos-2/informacao-financeira/>
- Informação Financeira DSTgroup.* (Abril de 2022). Obtido de www.dstsgps.com/dst-group-pt-pt/financial-information-pt-pt-2/#/#text
- Lança, J. M. (2020). *A Metodologia Kaizen Events Aplicada a Casos Práticos de Fiscalização de Obras.* Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Leite, J. C. (2015). *Coordenação e Gestão de Obras em Ambiente Empresarial.* Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

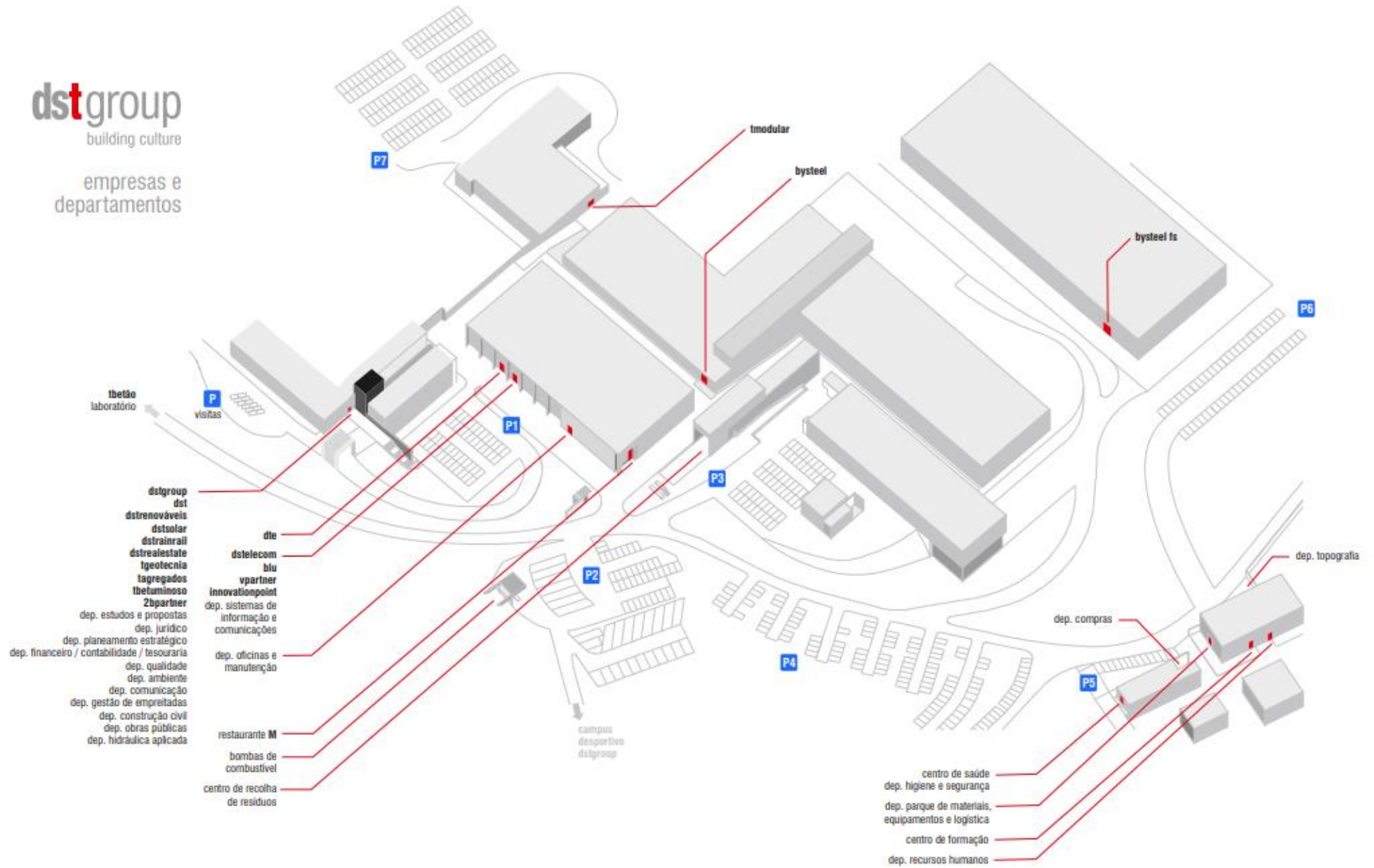
- Marinho, B. C. (2019). *Estudo sobre a produtividade e rendimento da mão de obra numa empresa do setor da Construção Civil*. Braga: Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- Meira, A. M. (2012). *Direção de Obra - Preparação Individual: A Internacionalização*. Porto: FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Parente, R. L. (2017). *Metodologia de Controlo de Custos e Prazos em Obra - Caso de Estudo*. Porto: FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Pereira, R. F. (2015). *Gestão e Direção de Obra - Controlo de Prazos e Custos na Construção*. Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- Pinto, J. M. (2012). *Lean Construction: Proposta de Metodologia de Avaliação de Projetos de Construção*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Política de Gestão DST, S.A.* (Abril de 2022). Obtido de <https://dstsa.pt/sobre-nos-2/nova-pagina/>
- Silva, J. J. (2014). *Empreitada de construção dos armazéns do polo 2 da plataforma logística do porto de Leixões - Direção e controlo da produção*. Porto: ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto.
- SmartStudios*. (2022). Obtido de SmartStudios: <https://smartstudios.pt/>

ANEXOS

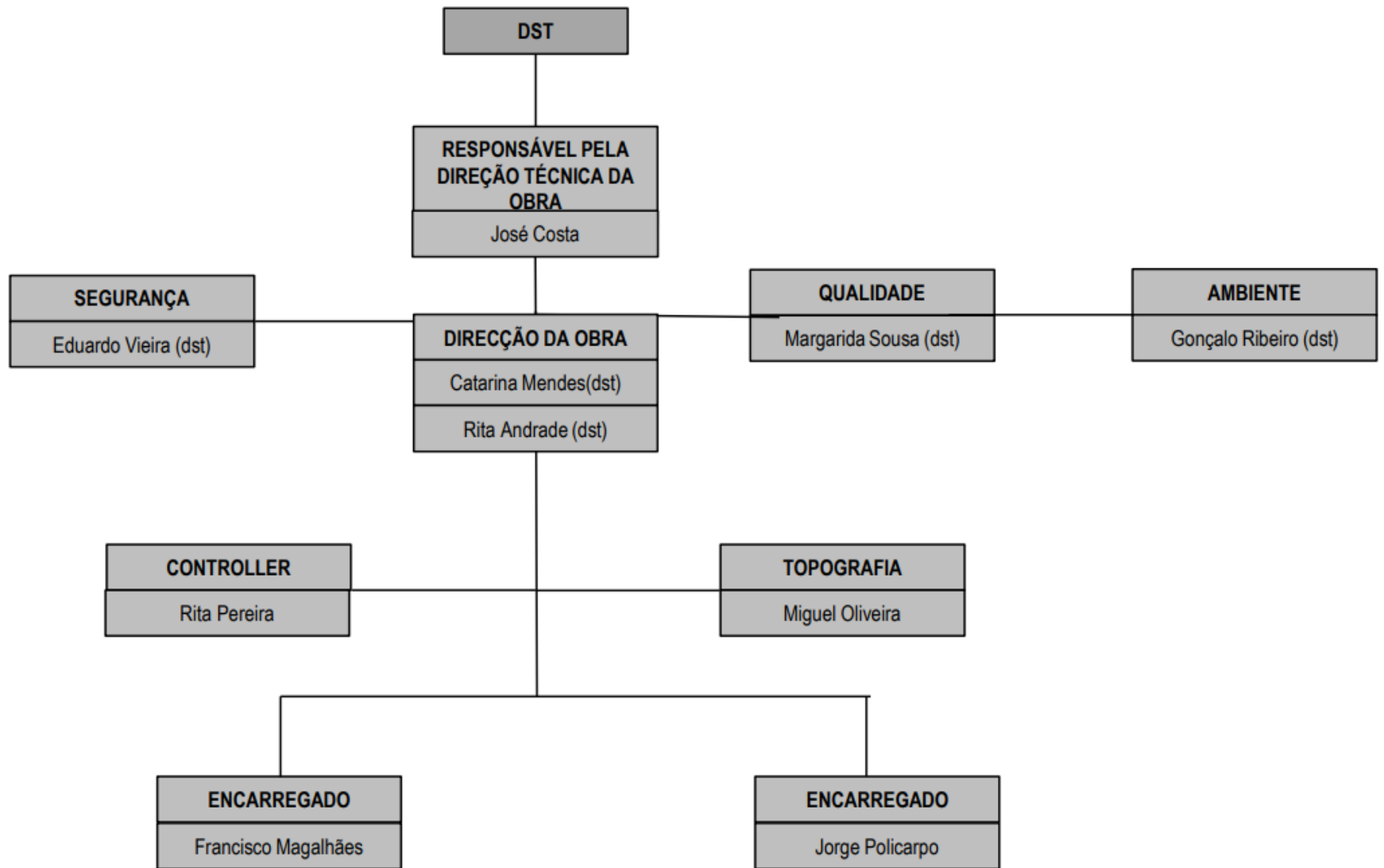
ANEXO I – ORGANIGRAMA DSTGROUP



ANEXO II – COMPLEXO DSTGROUP



ANEXO III – ORGANOGRAMA DA EQUIPA DA OBRA



ANEXO IV – ALÇADOS DO EDIFÍCIO SMART STUDIOS ASPRELA

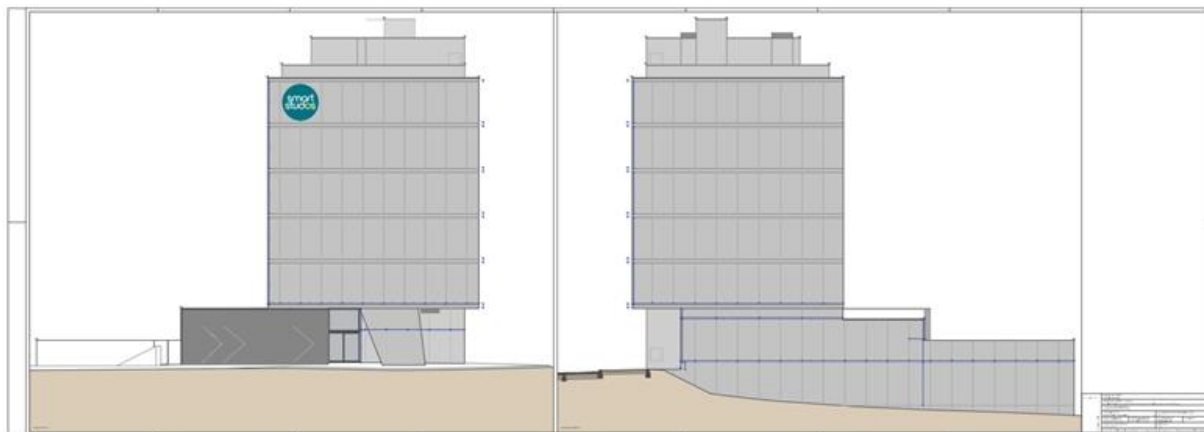


Figura IV.1 - Alçado norte e sul



Figura IV.2 - Alçado poente



Figura IV.3 - Alçado nascente

ANEXO V – PLANTA R/C E PLANTA PISO TIPO

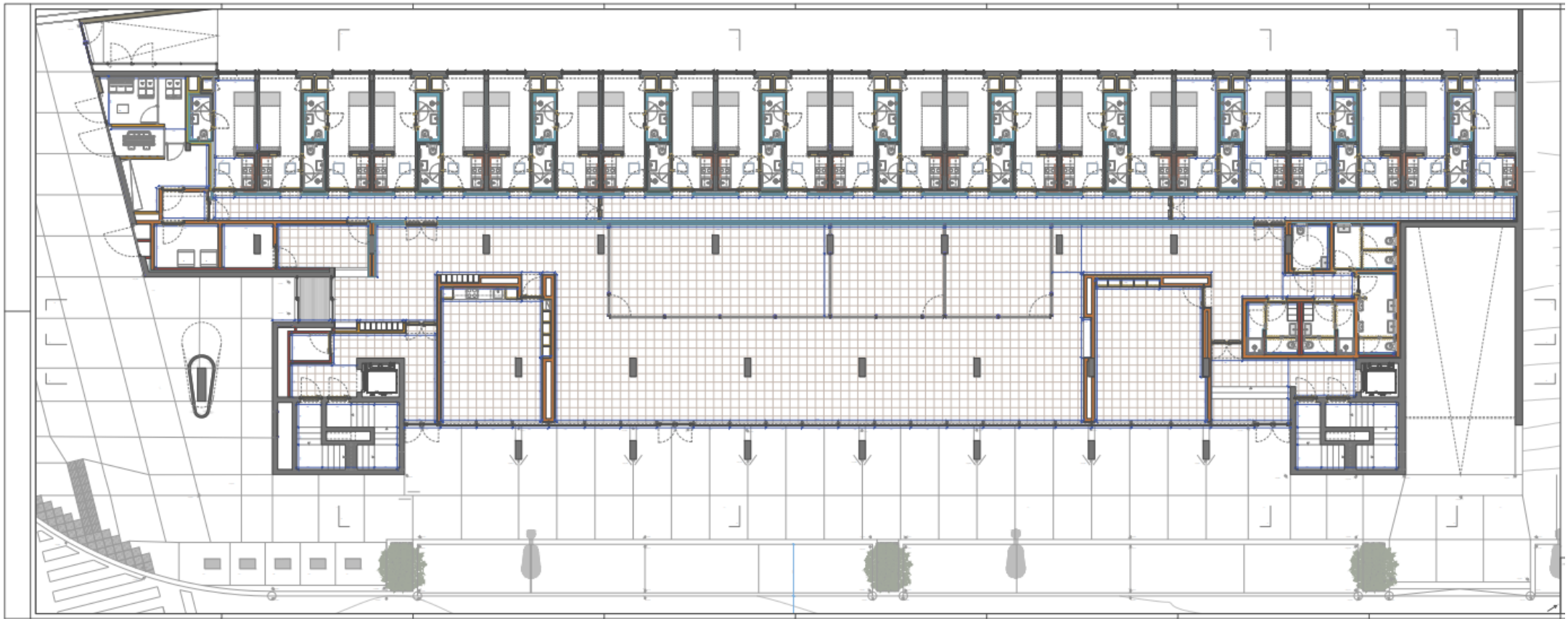


Figura V.1 - Planta R/C

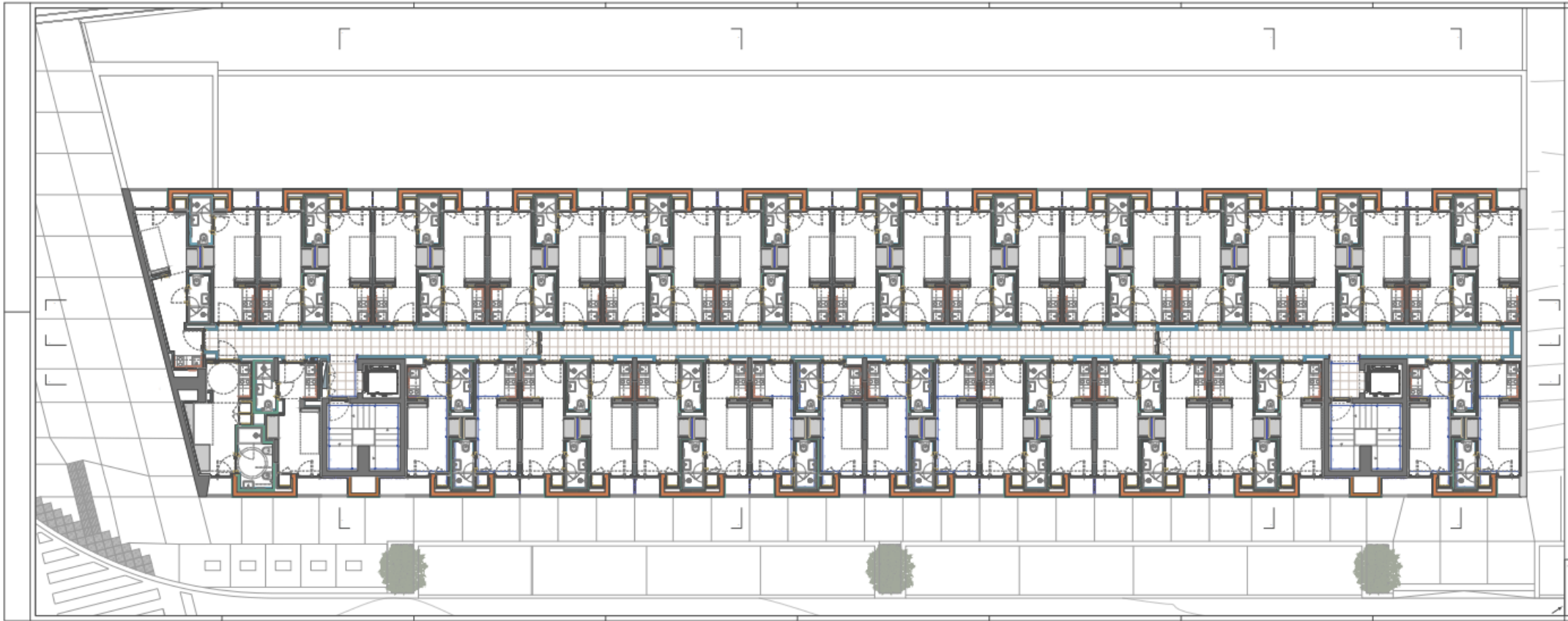


Figura V.2 - Planta Piso Tipo

ANEXO VI - PLANTA DO ESTALEIRO



GRUA 2 - 2ª FASE
 GRUA 20 METROS DE LANÇA - TIPO MC45A
 COTA 2ª FASE BASE 112.00
 COTA 2ª FASE FUNDO LANÇA 139.30
 COTA 2ª FASE CADRENAL 137.30
 COTA 2ª FASE DE CORRENTE 135.80

ÁREA DE INTERVENÇÃO DE VIA PÚBLICA DE ACORDO COM O PROCESSO DE LICENCIAMENTO

- 1 ESCRITÓRIOS DE OBRA
 - 2 PORTARIA
 - 3 SANITÁRIOS ADMINISTRATIVOS
 - 4 VESTIÁRIOS
 - 5 REFEITÓRIO
 - 6 FERRAMENTARIA
 - 7 ESTALEIRO DE FERRO E COFRAGEM
 - 8 SANITÁRIO QUÍMICOS
 - 9 STOCK DE TERRAS
 - 10 STOCK DE MATERIAIS
 - 11 PORTÃO DE ENTRADA EM OBRA
- 13 GRUA 2 - GRUA 20 METROS TIPO MC45A
 14 SILO ARGAMASSA
- VEDAÇÃO

- SIMBOLOGIA**
- Extintor
 - Ponto de Encontro
 - Ponto de Água
 - Caixa de Socorros
 - Caminho Equipamento/Máquinas
 - Caminho Pedonal

Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção
Área de Intervenção	Área de Intervenção	Área de Intervenção

ds Desenho de Engenharia

Residência de Estudantes - Duque de Caxias
 Rua da América - Itaboraí, RJ

PROJETO DE LICENCIAMENTO 2ª FASE

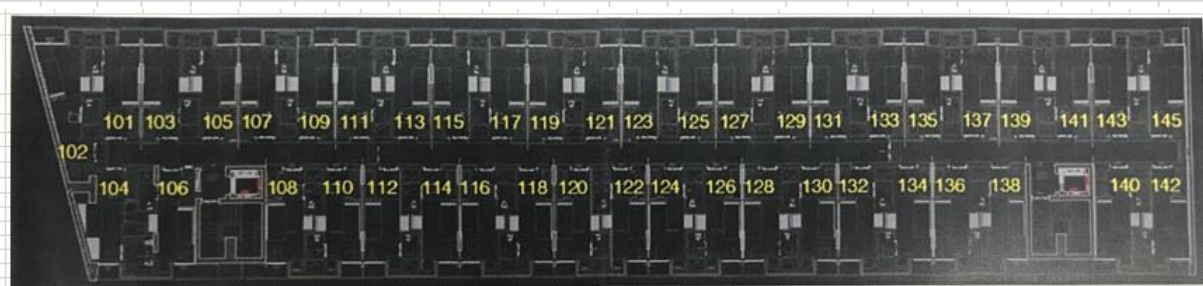
ESTABELECE O CONTEÚDO MÍNIMO DE INFORMAÇÕES A SEREM APRESENTADAS EM TODOS OS DESENHOS DE LICENCIAMENTO DE INTERVENÇÃO EM VIA PÚBLICA DE ACORDO COM O PROCESSO DE LICENCIAMENTO

ANEXO VII – TABELA DE REGISTO *IN SITU*: EXEMPLO PARA O PISO 0

**ANEXO VIII – FOLHA DE CÁLCULO EXCEL: EXEMPLO DO BALIZAMENTO
20/04/2022**

Quarto	Revest											DDA						DTE elétrica							AVAC															
	1ª Fase 2Placas + Topo quartos (intervalados)			2ª Fase L5 Rocha + Placa intermédia + WC quartos Fase 1			3ª Fase Fechar paredes + Estruturar tetos			Emassamento		Fecha coureite	% concluída	1ª Fase Abastecimen to e esgotos (intervalados)		2ª Fase Abastecimen to e esgotos (restantes)		Rede Sprinklers		% concluída	1ª Fase Eletricidade (parede divisória quartos + parede divisória quarto/cozinha + WC))		2ª Fase Eletricidade (parede divisória quartos + parede divisória quarto/cozinha + WC)		Quadro elétrico	Destor de Limas	Enfiteamentos	Acabamentos	Luminação	% concluída	WC		Cozinha		Maquina AC	% concluída				
	2Placas	Estrutura do Courete	Divisória quarto / cozinha	L5 + Placa intermédia	Placa frente WC (Eletricidade)	Divisória quarto / cozinha	Fecha paredes	Estrutura tetos	Fecha tetos (quarto e)	Paredes	Tetos			Abast.	Esgotos	Abast.	Esgotos	Principal	Mangueiras		Abast.	Esgotos	Abast.	Esgotos							Abast.	Esgotos	Abast.	Esgotos			Abast.	Esgotos	Ligação da conduta flexível	Conduta
sim	101	x	x	x								86%	x	x							90%	x											80%	x	x	x	x	100%		
não	102		x		x	x	x	x	x			79%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	103		x		x	x	x	x	x			86%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
-	104											0%										0%												0%				0%		
sim	105	x	x	x								86%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
-	106											0%										0%													0%			0%		
não	107		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	108		x									35%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	50%	
sim	109	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	110	x	x	x								58%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	111		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	112		x		x	x	x	x	x			58%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	113	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	114	x	x									58%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	115				x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	116		x									35%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	117	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	118	x	x									23%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	119		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	120		x									35%			x	x	x	x				50%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	121	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	122	x	x	x								77%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	123		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	124		x		x	x	x	x	x			58%			x	x	x	x				50%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	125	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	126	x	x	x								70%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	127		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	128		x		x	x	x	x	x			70%			x	x	x	x				50%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	129	x	x	x								77%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	130	x	x	x								70%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	131		x		x	x	x	x	x			70%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	132		x		x	x	x	x	x			70%			x	x	x	x				50%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	133	x	x									58%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	134		x		x	x	x	x	x			70%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	135		x		x	x	x	x	x			58%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	136	x	x	x								70%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	137	x	x	x								58%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	138	x	x	x								70%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	139		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
não	140		x		x	x	x	x	x			72%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	141	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
sim	142	x	x	x								83%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
não	143		x		x	x	x	x	x			83%			x	x	x	x				90%		x										80%	x	x	x	x	100%	
sim	145	x	x									58%	x	x								90%	x											80%	x	x	x	x	100%	
		21			21			21															21		21															
Total concluído		91%	95%	65%	74%	86%	65%	48%	45%	0%	9%	0%	0%	91%	91%	74%	87%	95%	0%			91%	91%	0%	0%	95%	0%	0%				95%	95%	93%	93%					
Em Falta		9%	5%	35%	26%	14%	35%	52%	55%	100%	91%	100%	100%	9%	9%	26%	13%	5%	100%			9%	9%	100%	100%	5%	100%	100%				5%	5%	7%	7%					
Concluído fases		30,33%			27,22%			6,21%			0,23%		0,00%		36,52%		33,04%		3,55%		31,96%		31,96%		0,00%		0,00%		9,55%		0,00%		0,00%		28,64%		37,73%		27,95%	
Concluído sub.		63,99%											79,11%						73,46%							94,32%														

BALIZAMENTO DATAS (CONCLUSÃO ESPECIALIDADES)							
DATA ENTRADA	DIAS PERCORRIDOS	DATA CONCLUSÃO PREVISTA	DIAS ESTIMADOS	DATA CONCLUSÃO EFETIVA	(DIAS)	DIAS ESTIMADOS FACE REAL	DATA FINAL
03/03/2022	83	03/04/2022	31			107	17/06/2022
DATA LIMITE ULTRAPASSADA							
RESUMO PROJEÇÃO							
Data Balizamento	Data Final	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
03/03/2022	03/04/2022						
23/03/2022	04/05/2022		31		31		
30/03/2022	23/04/2022		-11		20		
06/04/2022	26/04/2022		3		23		
13/04/2022	30/04/2022		4		27		
20/04/2022	05/05/2022		5		32		



Resumo								
	Atividade	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total
Revest	1ª Fase: 2Placas	11	21	15	1	0	0	48
	1ª Fase: Estrutura da courette	23	42	35	21	0	0	121
	1ª Fase: Divisoria quarto/cozinha	10	15	0	0	0	0	25
	2ª Fase: Lã Rocha + Placa intermédia	11	17	14	3	0	0	45
	2ª Fase: Placa frente WC	18	38	29	2	0	0	87
	2ª Fase: Divisoria quarto/cozinha	10	15	0	0	0	0	25
	3ª Fase: Fecho paredes	13	21	0	0	0	0	34
	3ª Fase: Estrutura tetos	1	20	0	0	0	0	21
	3ª Fase: Fecho tetos (quartos)	1	0	0	0	0	0	1
	Emassamento: Paredes	1	4	0	0	0	0	5
	Emassamento: Tetos	1	0	0	0	0	0	1
	Fecho courette	1	0	0	0	0	0	1
DDA	1ª Fase: Abastecimento	6	21	10	0	0	0	37
	1ª Fase: Esgotos	11	21	21	21	0	0	74
	2ª Fase: Abastecimento	7	17	7	0	0	0	31
	2ª Fase: Esgotos	12	21	21	20	0	0	74
	Rede Spinklers: Principal	23	42	41	0	0	0	106
	Rede Sprinklers: Mangueiras	1	0	0	0	0	0	1
Dte Eléctrica	1ª Fase	11	21	21	21	0	0	74
	2ª Fase	12	21	21	21	0	0	75
	Quadro elétrico	1	0	0	0	0	0	1
	Detetor de Fumos	1	0	0	0	0	0	1
	Enfiamentos	23	42	42	42	0	0	149
	Aparelhagem	1	0	0	0	0	0	1
	Iluminação	1	0	0	0	0	0	1
AVAC	Ligação da conduta flexível WC	11	42	42	42	0	0	137
	Conduta Cozinha	23	42	42	0	0	0	107
	Curva Cozinha	23	41	1	0	0	0	65
	Máquina AC	20	41	0	0	0	0	61

Balizamento global							
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total
Revest	66,59%	63,99%	36,17%	10,50%	0,00%	0,00%	26,34%
DDA	70,43%	79,11%	60,62%	35,65%	0,00%	0,00%	38,42%
Dte elétrica	77,95%	73,46%	73,46%	73,46%	0,00%	0,00%	47,28%
Dte AVAC	80,43%	94,32%	48,18%	28,64%	0,00%	0,00%	38,60%
Total piso	73,47%	76,21%	52,16%	34,55%	0,00%	0,00%	36,45%
Total piso ponderado	6,95%	13,80%	9,44%	6,26%	0,00%	0,00%	
Total atual	36,45%						
Prazo obra previsto (dias)	76						
Total previsto	63%						
Balizamento (dias)	35						
Projeção da conclusão	22/06/2022						

atraso 20/04/2022

Planeamento inicial

	Total de dias	N° Quartos	%	% Subempreiteiro			% Obra		% Piso Subempreiteiro	
	76	243	100%	% Total	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana
Piso 0	7,19	23	9,47%	2,4%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	3,48%	17,38%
Piso 1	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 2	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 3	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 4	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
Piso 5	13,76	44	18,11%	4,5%	0,33%	1,64%	1,32%	6,58%	1,82%	9,08%
				25,0%		9,87%		9,87%		9,87%

Projeção / Red line (admitindo atraso atual)

	Total de dias	N° Quartos	% obra	% em falta		% Subempreiteiro			% Obra		% Piso Subempreiteiro	
	63	243	100,00%	% Total	% por dia	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	
Piso 0	2,50	23	9,47%	2,51%	26,53%	0,63%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
Piso 1	4,28	44	18,11%	4,31%	23,79%	1,08%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
Piso 2	8,61	44	18,11%	8,66%	47,84%	2,17%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
Piso 3	11,78	44	18,11%	11,85%	65,45%	2,96%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
Piso 4	18,00	44	18,11%	18,11%	100,00%	4,53%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
Piso 5	18,00	44	18,11%	18,11%	100,00%	4,53%	0,25%	1,26%	1,01%	5,03%	0,25%	1,26%
						15,89%		7,55%		7,55%		7,55%

	% Subempreiteiro		
	% em falta	% por dia	% por semana
Revest	73,66%	1,17%	5,83%
DDA	61,58%	0,97%	4,87%
Dte IE	52,72%	0,83%	4,17%
Dte AVAC	61,40%	0,97%	4,86%
	62,34%		4,93%

Recuperação / Benchmark

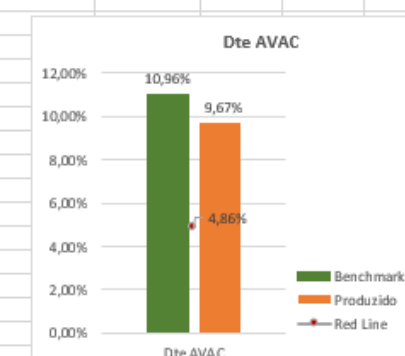
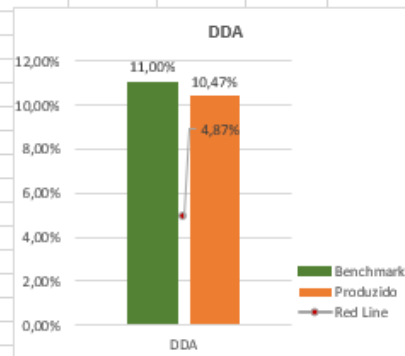
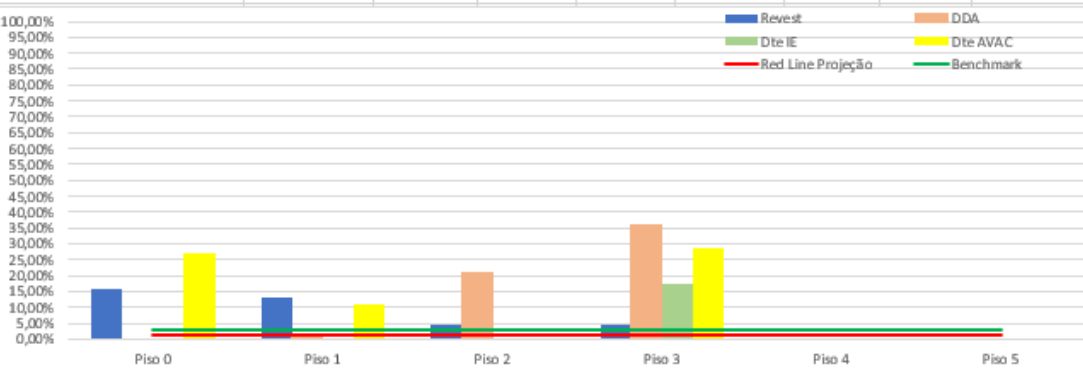
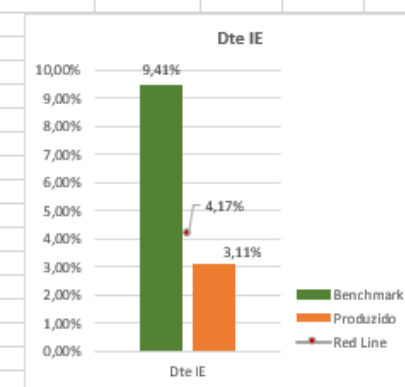
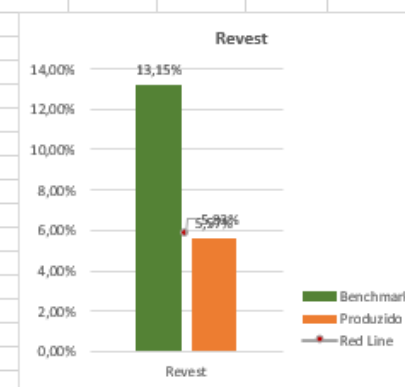
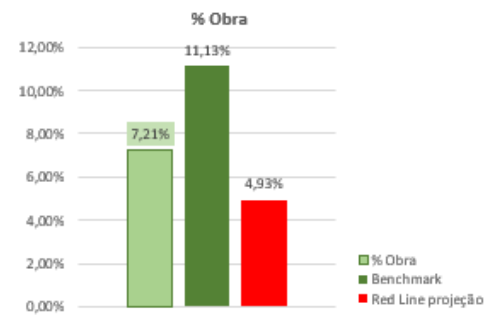
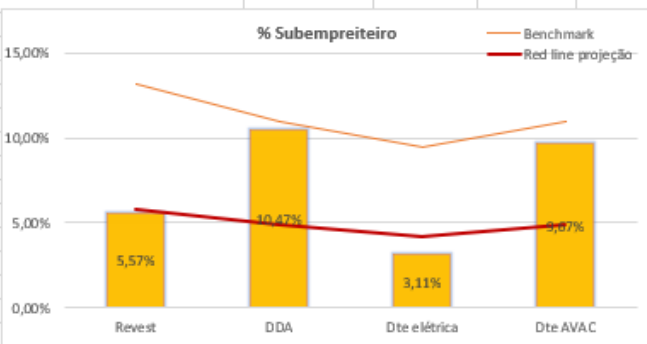
	Total de dias	N° Quartos	% obra	% em falta		% Subempreiteiro			% Obra		% Piso Subempreiteiro	
	28	243	100,00%	% Total	% por dia	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	% por dia	% por semana	
Piso 0	1,11	23	9,47%	2,51%	26,53%	0,63%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
Piso 1	1,90	44	18,11%	4,31%	23,79%	1,08%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
Piso 2	3,82	44	18,11%	8,66%	47,84%	2,17%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
Piso 3	5,22	44	18,11%	11,85%	65,45%	2,96%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
Piso 4	7,98	44	18,11%	18,11%	100,00%	4,53%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
Piso 5	7,98	44	18,11%	18,11%	100,00%	4,53%	0,57%	2,84%	2,27%	11,35%	0,57%	2,84%
						15,89%		17,02%		17,02%		17,02%

	% Subempreiteiro		
	% em falta	% por dia	% por semana
Revest	73,66%	2,63%	13,15%
DDA	61,58%	2,20%	11,00%
Dte IE	52,72%	1,88%	9,41%
Dte AVAC	61,40%	2,19%	10,96%
	62,34%		11,13%

Produção Semanal

Dia 13 a 20 de Abril									
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção
Revest	15,85%	13,17%	4,67%	4,67%	0,00%	0,00%	5,57%	13,15%	5,83%
DDA	0,00%	1,55%	20,62%	35,65%	0,00%	0,00%	10,47%	11,00%	4,87%
Dte elétrica	0,00%	0,00%	0,00%	17,15%	0,00%	0,00%	3,11%	9,41%	4,17%
Dte AVAC	26,96%	10,68%	0,00%	28,64%	0,00%	0,00%	9,67%	10,96%	4,86%
Obra	4,05%	4,60%	4,58%	15,53%	0,00%	0,00%	7,21%		

Análise de resultados



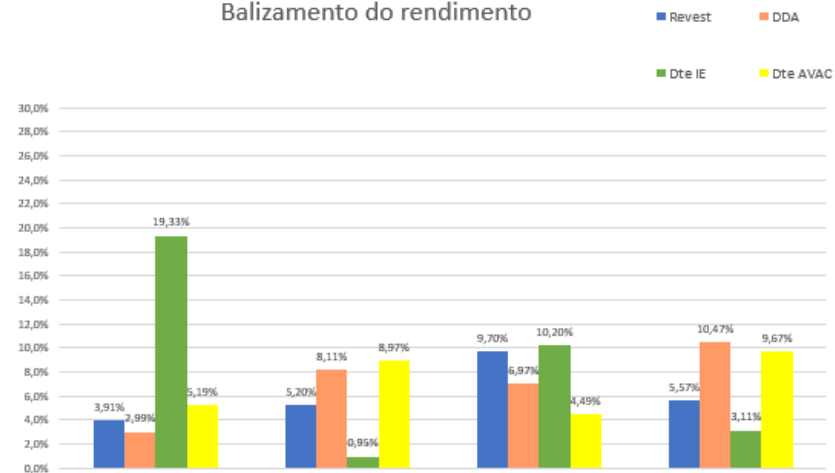
Dia 13 a 20 de Abril											
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	Projeção conclusão	Atraso
Revest	15,85%	13,17%	4,67%	4,67%	0,00%	0,00%	5,57%	13,15%	5,83%	22/06/2022	35
DDA	0,00%	1,55%	20,62%	35,85%	0,00%	0,00%	10,47%	11,00%	4,87%		
Dte elétric	0,00%	0,00%	0,00%	17,15%	0,00%	0,00%	3,11%	9,41%	4,17%		
Dte AVAC	26,36%	10,68%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,67%	10,96%	4,86%		
Obra	4,05%	4,60%	4,58%	15,59%	0,00%	0,00%					
	7,21%										

Dia 06 a 13 de Abril											
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	Projeção conclusão	Atraso
Revest	12,20%	16,85%	24,50%	5,83%	0,00%	0,00%	9,70%	11,32%	5,79%	20/06/2022	33
DDA	42,03%	3,48%	13,04%	0,00%	0,00%	0,00%	6,97%	10,29%	5,27%		
Dte elétric	0,00%	0,00%	0,00%	56,30%	0,00%	0,00%	10,20%	7,97%	4,08%		
Dte AVAC	30,87%	8,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,49%	10,15%	5,20%		
Obra	8,06%	5,25%	6,80%	11,25%	0,00%	0,00%					
	7,84%										

Dia 30 a 06 de Abril											
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	Projeção conclusão	Atraso
Revest	11,48%	5,98%	16,72%	0,00%	0,00%	0,00%	5,20%	10,10%	5,74%	18/06/2022	32
DDA	10,87%	12,17%	26,96%	0,00%	0,00%	0,00%	8,11%	9,41%	5,34%		
Dte elétric	0,00%	0,00%	5,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,95%	7,86%	4,46%		
Dte AVAC	5,22%	27,27%	19,55%	0,00%	0,00%	0,00%	8,97%	8,99%	5,11%		
Obra	2,61%	8,23%	12,39%	0,00%	0,00%	0,00%					
	5,81%										

Dia 23 a 30 Março											
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5	Total	Benchmark	Red line projeção	Projeção conclusão	Atraso
Revest	11,60%	8,55%	7,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,91%	12,86%	8,22%	14/06/2022	28
DDA	10,00%	11,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,99%	12,45%	7,96%		
Dte elétric	73,73%	0,00%	68,23%	0,00%	0,00%	0,00%	19,33%	9,57%	6,12%		
Dte AVAC	0,00%	0,00%	28,64%	0,00%	0,00%	0,00%	5,19%	12,08%	7,72%		
Obra	9,02%	3,59%	18,81%	0,00%	0,00%	0,00%					
	7,86%										

Balizamento do rendimento



Rendimento semanal	% em falta	Dias previstos	Projeção
7,21%	63,55%	62	20/06/2022

Atraso diminui → % Red line aumenta
 Rendimento aumenta → % Benchmark diminui

	MO (Média)						Total	produzido	% esperada	Δ pessoal necessário
	Piso 0	Piso 1	Piso 2	Piso 3	Piso 4	Piso 5				
Revest	6	10	5	3	0	0	24	5,57%	13,15%	10
DDA	1	0	1	2	0	0	4	10,47%	11,00%	0
Dte IE	4	1	2	1	0	0	8	3,11%	9,41%	5
Dte AVAC	4	0	2	2	0	0	8	8,11%	11,24%	1
Obra	15	11	10	8	0	0	44			

ANEXO IX – GRÁFICOS DO SUBCAPÍTULO 4.5

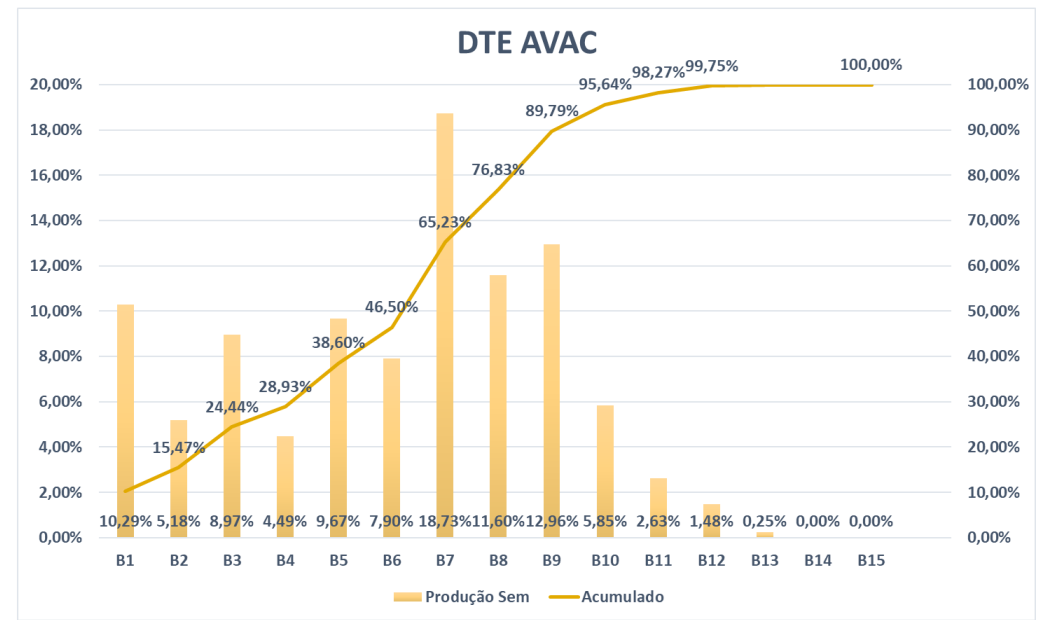
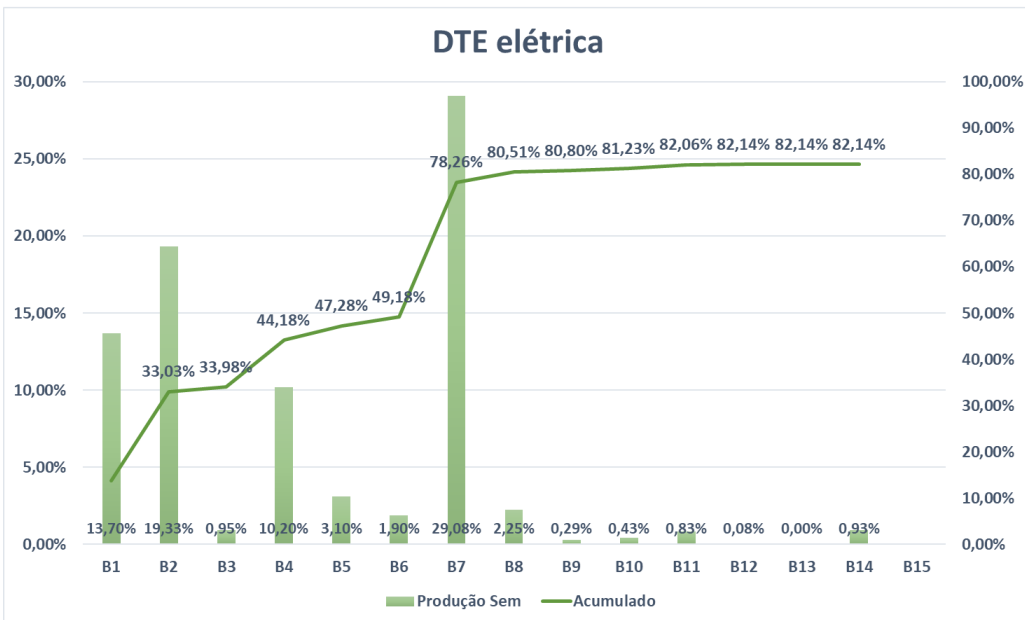
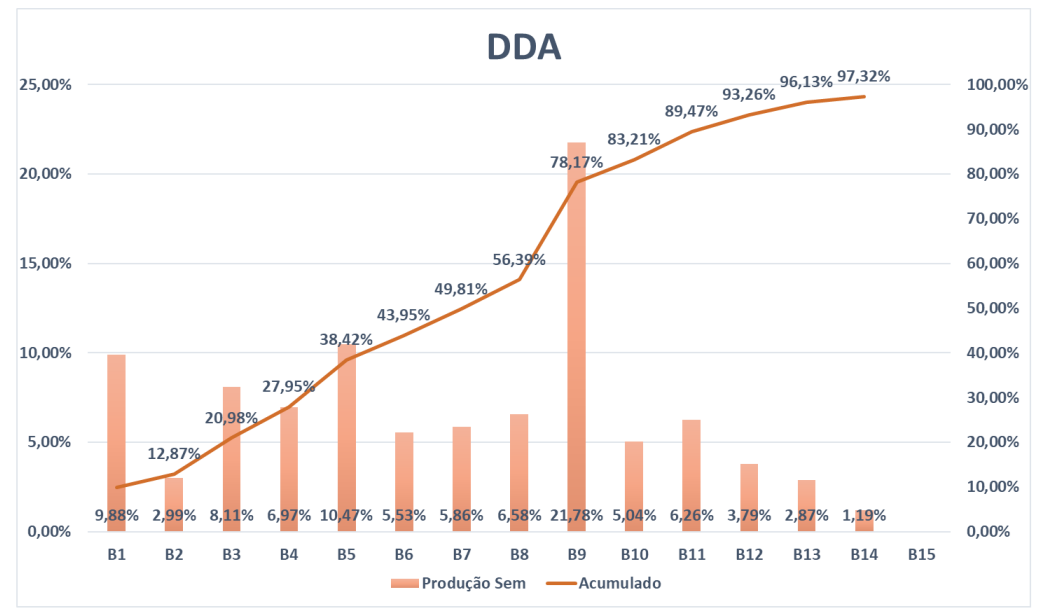
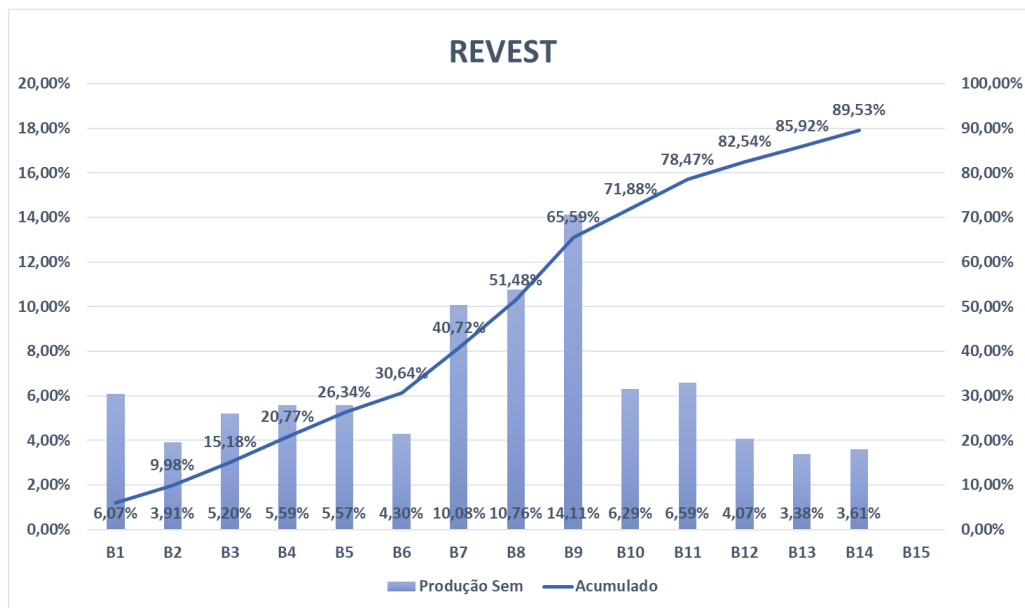


Figura IX.1 - Gráficos de produção semanal por subempreiteiro

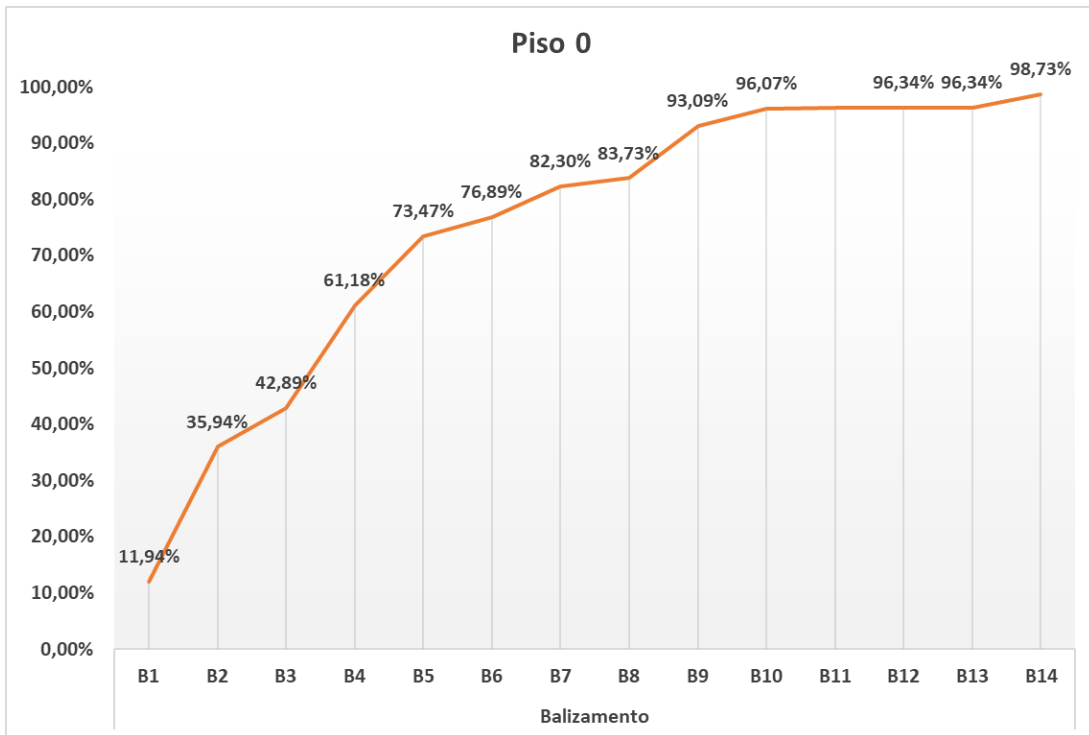


Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 0

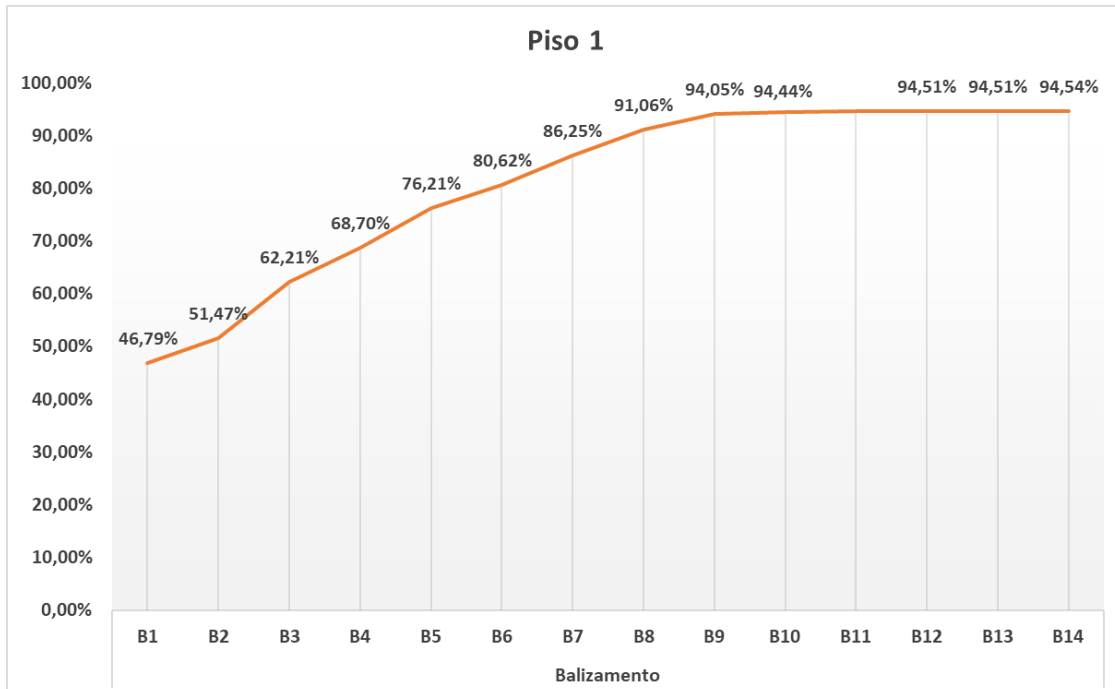


Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 1

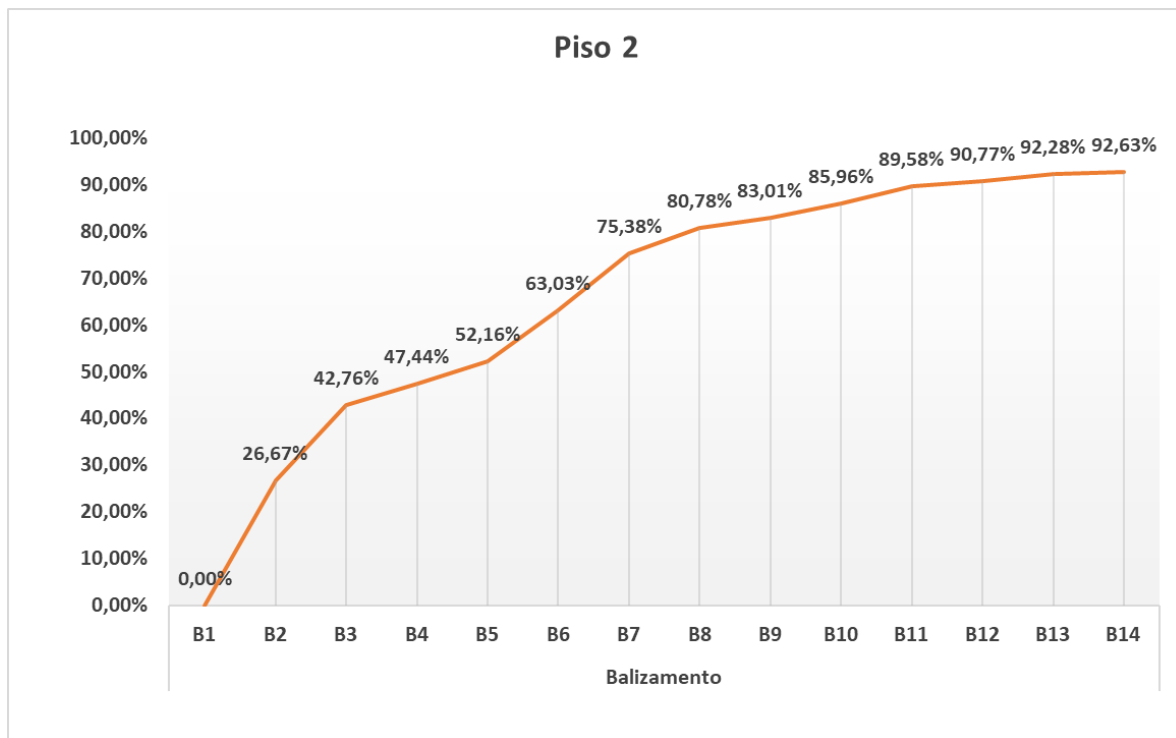


Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 2

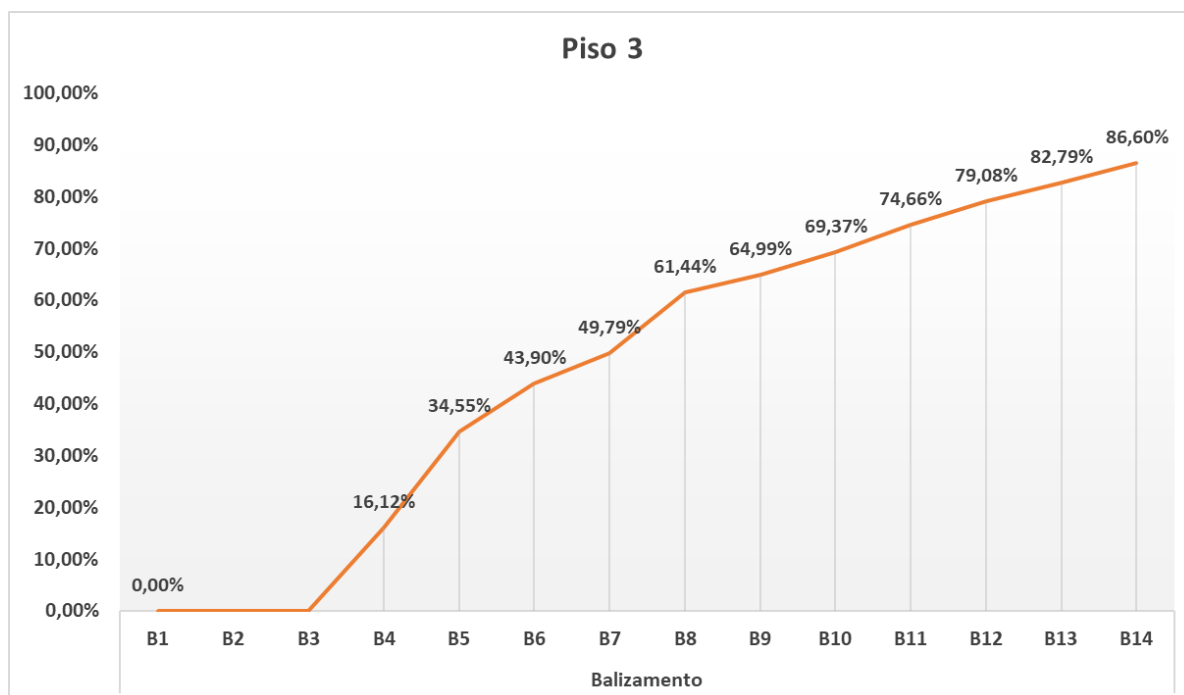


Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 3



Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 4

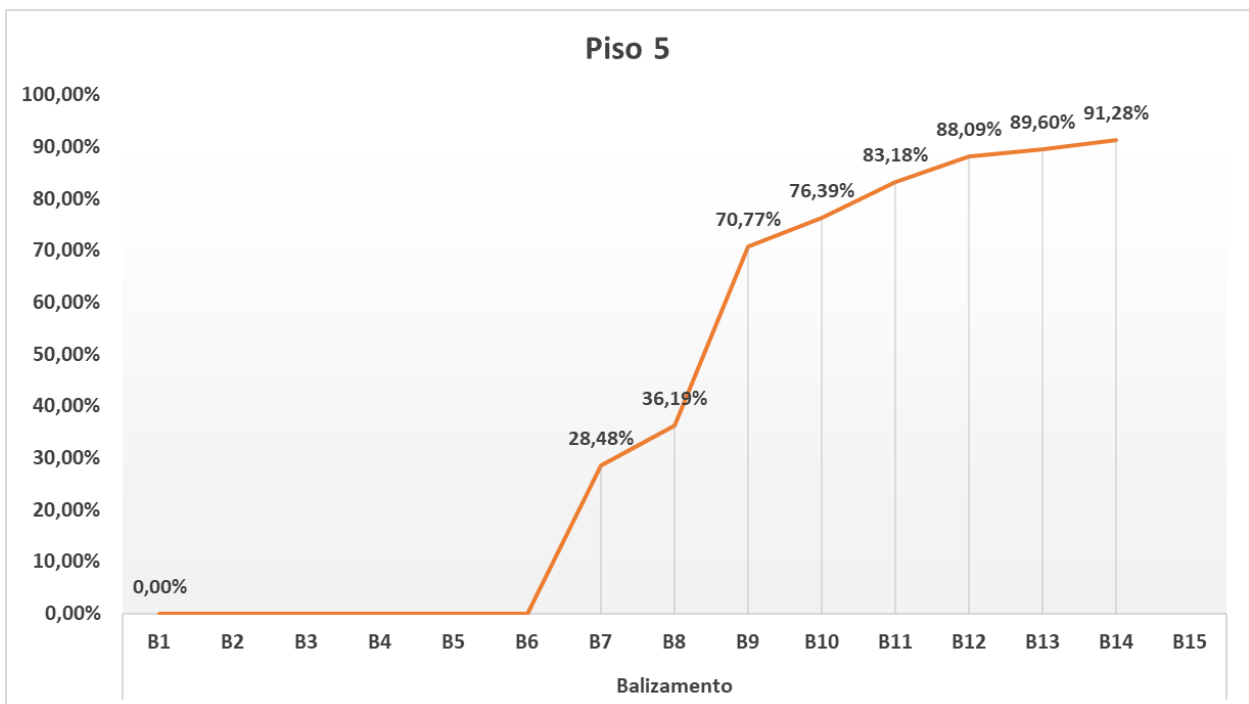


Figura IX.2 - Gráfico de produção semanal – Piso 5