



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Civil**



**Construção de Hotel em Picoas**

**CARLOS MIGUEL DO CARMO SILVA**

Licenciado em Engenharia Civil

Trabalho de estágio para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na área  
de especialização Edificações

Orientador:

Doutora Paula Raquel Pires da Cunha Lamego

Júri:

Presidente: Doutor Filipe Manuel Vaz Pinto Almeida Vasques

Vogais:

Doutor Paulo Jorge Henriques Mendes

Doutora Paula Raquel Pires da Cunha Lamego

**Julho de 2022**



## **Agradecimentos**

Para a elaboração deste TFM, foi fundamental contar com a ajuda de profissionais experientes, que tive a felicidade de encontrar na equipa onde ingressei.

Em primeiro lugar quero agradecer à Alves Ribeiro, pela confiança em mim depositada e por todos os ensinamentos que, começando em junho de 2020 quando comecei a acompanhar a obra, continuam até ao dia de hoje.

Não posso deixar de agradecer também à Prof<sup>a</sup> Doutora Paula Lamego, orientadora do TFM, pelo seu profissionalismo, visão crítica e rigorosa, contudo sempre disponível a ajudar.

Por último, mas de muitas outras formas o primeiro, agradeço à minha esposa e filhos pela paciência, apoio e compreensão demonstrado ao longo do meu percurso no ISEL em regime pós-laboral. À família eu dedico este trabalho!



## **Resumo**

O Trabalho Final de Mestrado (TFM) tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas ao longo da realização de um estágio curricular na empresa Alves Ribeiro, S.A., no âmbito do Mestrado em engenharia civil na área de especialização de edificações e procura descrever a obra de construção de um Hotel em Picoas.

Este trabalho apresenta algumas das atividades efetuadas pelo autor no decurso da obra, nomeadamente o acompanhamento dos trabalhos relativos à execução da estrutura de betão armado, acabamentos e instalações especiais, lançamento de consultas a fornecedores e subempreiteiros, elaboração de mapas comparativos, procura de soluções construtivas de valor mais rentável para o dono de obra e para a empresa construtora, contacto com fornecedores e subempreiteiros, negociações para adjudicações, elaboração de mapas de controlo de custos e de prazos, elaboração de autos de medição e execução de planeamentos de obra.

No decorrer do trabalho, ocorreram inúmeros problemas por falta de compatibilização entre o projeto de estrutura, arquitetura e especialidades, nomeadamente pela falta de espaço útil para a passagem das especialidades. Os mesmos foram ultrapassados com apresentação de propostas alternativas aos projetistas que, de forma célere, aprovaram ou aproveitaram parte das soluções propostas.

Ao longo do trabalho são descritos os trabalhos acima discriminados, dando especial ênfase ao planeamento, e à procura de soluções construtivas de valor mais rentável, negociações para adjudicações e acompanhamento diário dos trabalhos de estrutura de betão armado e acabamentos.

### **Palavras Chave:**

Soluções alternativas; Acompanhamento de obra; Planeamento de obra; Controlo de custos.



## **Summary**

The Final Master's Work (FMW) aims to describe the activities carried out during a curricular internship at the company Alves Ribeiro, S.A., within the scope of the Master's in civil engineering in the area of specialization of buildings and seeks to describe the construction work of a Hotel in Picoas.

This work presents some of the activities carried out by the author during the course of the work, namely the monitoring of the work related to the execution of the reinforced concrete structure, finishes and special installations, launching consultations with suppliers and subcontractors, elaboration of comparative maps, search for constructive solutions of more profitable value for the owner of the work and for the construction company, contact with suppliers and subcontractors, negotiations for adjudications, elaboration of cost and deadline control maps, elaboration of measurement records and execution of work planning.

In the course of the work, there were numerous problems due to the lack of compatibility between the structure project, architecture and specialties, namely the lack of useful space for the passage of specialties. They were overcome with the presentation of alternative proposals to the designers, who quickly approved or took advantage of part of the proposed solutions.

Throughout the work, the works described above are described, with special emphasis on planning, and the search for constructive solutions of more profitable value, negotiations for adjudications and daily monitoring of the works of reinforced concrete structure and finishes.

### **Keywords:**

Alternative solutions; Work monitoring; Work planning; Cost control.



# Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Organização do trabalho.....	4
2. Caracterização do Edifício.....	7
2.1. Estaleiro.....	11
2.2. Caves.....	12
2.3. Piso 0.....	17
2.4. Pisos elevados.....	18
2.5. Cobertura.....	20
3. Trabalho Realizado.....	21
3.1. Consultas a fornecedores e subempreiteiros.....	21
3.2. Procura de soluções alternativas.....	22
3.3. Medições.....	23
3.4. Acompanhamento dos trabalhos.....	25
3.5. Fase 2 – Estrutura.....	25
3.6. Fase 3 – Acabamentos.....	32
3.7. Betonilhas e paredes divisórias em gesso cartonado.....	32
3.8. Estuque e reboco.....	36
3.9. Especialidades.....	38
3.10. Revestimentos nas instalações sanitárias das unidades de alojamento.....	42
3.11. Revestimentos de pavimentos no interior das unidades de alojamento.....	47
3.12. Caixas de escadas.....	49
3.13. Quarto Modelo finalizado.....	51
3.14. Problemas ocorridos.....	52
3.15. Viga de betão armado a colidir com instalações especiais e teto falso.....	52
3.16. Impossibilidade de colocar condutas em locais pré-construídos.....	53
3.17. Instalações de AVAC a colidir com viga de betão armado.....	54
3.18. Torneiras com castelos demasiado curtos.....	55
3.19. Ausência de negativos nas lajes.....	56
4. Controlo de Obra.....	59

4.1.	Controlo da Qualidade .....	59
4.2.	Controlo de Prazos / Planeamento.....	60
4.3.	Controlo de Custos .....	63
4.4.	Controlo da Segurança e Saúde .....	64
4.5.	Controlo Ambiental.....	65
5.	Conclusões .....	67
	Referências bibliográficas .....	69
	ANEXOS .....	71
	Anexo I - Planta do projeto de escavação e contenção periférica.....	73
	Anexo II - Planta de arquitetura dos pisos 1 a 5.....	75
	Anexo III - Boletim de registo e fecho de paredes.....	77
	Anexo IV - Ficha de resultados de ensaios de resistência à compressão.....	79
	Anexo V - Exemplo de planeamento de trabalhos semanal, durante a Fase 2 - Estrutura .....	81
	Anexo VI - Excerto de relatório de visita à obra, pela empresa de consultoria em segurança e ambiente (Steach, Lda.) .....	83
	Anexo VII - Registo fotográfico da Fase 2 - Estrutura .....	85
	Anexo VIII – Escritório da Alves Ribeiro em obra.....	87

## Índice de Figuras

Figura 1-1 - Vista aérea da localização da empreitada (GoogleMaps).....	1
Figura 1-2 - Esquema da envolvente da obra [2] .....	2
Figura 1-3 - Estádio Alvalade XX1 [1] .....	3
Figura 1-4 - Edifícios de escritórios e habitação Amoreiras [1] .....	3
Figura 1-5 - Museu MAAT [1] .....	3
Figura 2-1 - 1ª visita à obra – Dezembro 2018.....	7
Figura 2-2 - 2ª visita à obra - Janeiro 2019 .....	8
Figura 2-3 – 3ª visita à obra - Agosto 2019 .....	9
Figura 2-4 - 4ª visita à obra - Março 2020 .....	10
Figura 2-5 - Estaleiro de Obra .....	12
Figura 2-6 – Planta do piso -1 [4] .....	13
Figura 2-7 – Planta do piso -2 [4] .....	14
Figura 2-8 – Planta do piso -3 [4] .....	15
Figura 2-9 – Planta do piso -4 [4] .....	16
Figura 2-10 – Planta do piso 0 [4] .....	17
Figura 2-11 – Planta piso 1 a 5 [4] .....	18
Figura 2-12 - Planta piso 6 [4] .....	19
Figura 2-13 - Planta da Cobertura [4].....	20
Figura 3-1 - Armação de elementos verticais.....	26
Figura 3-2 - Cofragem de elementos verticais.....	27
Figura 3-3 - Betonagem de elementos verticais .....	28
Figura 3-4 - Execução da cofragem da laje do Piso 6.....	29
Figura 3-5 - Armação da laje do Piso 7 (Cobertura).....	30
Figura 3-6 - Betonagem de laje do Piso 7 (Cobertura).....	31
Figura 3-7 - Pré-fabricação de elementos em aço .....	32
Figura 3-8 - Rolos de manta acústica por baixo da betonilha.....	33
Figura 3-9 - Betonilha, com negativos nas zonas de base de duche .....	33
Figura 3-10 – Colocação de XPS e execução de betonilha na cobertura .....	33
Figura 3-11 - Início da execução das paredes divisórias .....	34
Figura 3-12 - Execução da primeira unidade de alojamento (“Quarto Modelo”).....	35
Figura 3-13 - Isolamento térmico/acústico (lã de rocha) já colocado .....	35

Figura 3-14 - Acabamento do reboco com Redur PK02 da Secil.....	37
Figura 3-15- Reboco nas zonas de circulação no piso -2 .....	37
Figura 3-16 - Estuque na escada E4.....	37
Figura 3-17 - Estuque na escada E3, entre pisos 0 e 1 .....	37
Figura 3-18 - Colocação de tubagem para cabos elétricos nas unidades de alojamento .....	38
Figura 3-19 - Instalações elétricas e de AVAC no Quarto Modelo .....	39
Figura 3-20 - Parede fechada, com instalações elétricas embutidas .....	39
Figura 3-21 - Parede de unidade de alojamento, já com tubagem para instalações elétricas e isolamento em lã de rocha .....	39
Figura 3-22 - Tubagem para instalações no teto do piso -2, piso técnico do Hotel .....	39
Figura 3-23 - Tardoz de uma instalação sanitária, com tubagem de esgoto já preparada para receber sanita suspensa .....	40
Figura 3-24 - Tubagem da rede de incêndio no Piso -4 .....	41
Figura 3-25 - Base de duche, pronta a impermeabilizar e revestir .....	42
Figura 3-26 - Urban Offwhite, da Revigres .....	42
Figura 3-27 - Cortes da IS, com a estereotomia de paredes [5].....	43
Figura 3-28 - Planta da IS, com a estereotomia de pavimento [5].....	43
Figura 3-29- Impermeabilização das paredes na zona de duche.....	45
Figura 3-30 - Impermeabilização da base de duche .....	45
Figura 3-31 - Impermeabilização no pavimento da IS, fora da zona de duche .....	45
Figura 3-32 - Revestimento cerâmico na IS do Quarto Modelo.....	46
Figura 3-33 - Bancada e prateleira em resina acrílica .....	47
Figura 3-34 - Alcatifa no Quarto Modelo .....	48
Figura 3-35 - Colocação do pavimento em madeira.....	48
Figura 3-36 - Guarda à cor da fachada .....	50
Figura 3-37 - Pormenor da fixação da guarda.....	50
Figura 3-38 - Ligação das guardas no patamar e revestimento cerâmico no pavimento .....	50
Figura 3-39 - Quarto Modelo terminado .....	51
Figura 3-40 - Quarto Modelo terminado .....	51
Figura 3-41 - Quarto Modelo terminado .....	51
Figura 3-42 - IS do Quarto Modelo.....	51

Figura 3-43 - Problema detetado numa prumada de hidráulicas.....	52
Figura 3-44 - Local onde foi necessário demolir pano de alvenaria de bloco para passar conduta de AVAC.....	53
Figura 3-45 - Conduitas de AVAC com traçado a colidir com viga de betão armado.....	54
Figura 3-46 - Corte de preparação dos subempreiteiros de AVAC, com condutas lado a lado a intersectar a viga de betão armado .....	54
Figura 3-47 - Castelos das torneiras demasiado curtos para a espessura da parede ..	55
Figura 3-48 - Conduita de desenfumagem sem negativo para passar para o piso superior .....	57

## Índice de Tabelas

Tabela 3-1 - Mapa Comparativo de Carpintarias	21
Tabela 3-2 - Exemplos de proveitos das alternativas propostas	23
Tabela 3-3 - Subcapítulo do orçamento para as bancadas em resina acrílica [3]	24
Tabela 4-1 - Dimensionamento de equipas para trabalhos de gesso cartonado	61
Tabela 4-2 - Planeamento de Trabalhos em Microsoft Project	62
Tabela 4-3 - Balancete de Novembro de 2020	63



# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento

O trabalho exposto neste documento pretende apresentar os trabalhos desenvolvidos no âmbito de um estágio profissional realizado numa empresa de construção civil. Este trabalho toma lugar na construção de um Hotel com 4 pisos enterrados e 7 pisos elevados, nomeadamente durante a fase final da estrutura (denominada Fase 2), e durante a fase de acabamentos (Fase 3). Este trabalho académico descreve as atividades de acompanhamento da obra dando uma perceção geral da empreitada, em todas as suas fases.

A obra em estudo encontra-se localizada no cruzamento entre a Rua Andrade de Corvo (nº16 a 22) e a Rua Sousa Martins (nº18 a 20), na zona de Picoas, em Lisboa. Na sua área de implantação estavam anteriormente dois edifícios de habitação (Figura 1-1). Nesta vista aérea é visível a envolvência da empreitada, bem como alguns condicionamentos, nomeadamente os edifícios contíguos ao hotel, visíveis no esquema apresentado (Figura 1-2).



Figura 1-1 - Vista aérea da localização da empreitada (GoogleMaps)

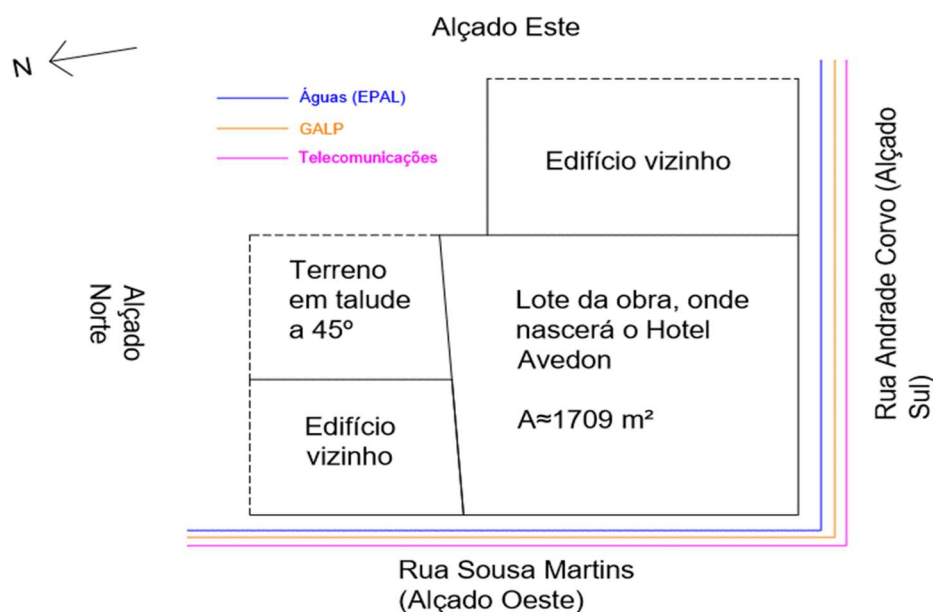


Figura 1-2 - Esquema da envolvente da obra [2]

O trabalho decorreu na Alves Ribeiro, empresa portuguesa de capital privado, que se dedica à indústria da construção em contratação pública e privada. A empresa foi fundada em 20 de novembro de 1941 por Artur Fernandes Alves Ribeiro e nasceu de uma firma que já existia desde 1931 em nome individual do seu fundador. A empresa possui uma imagem de flexibilidade e grande solidez financeira e mantém uma expansão sólida e progressiva, que ajudou a ultrapassar a retração vivida pelo sector da construção em Portugal nos princípios da década de 1980. O seu núcleo empresarial tem vindo a alargar-se com a formação de novas sociedades e a participação noutras empresas. A internacionalização da empresa iniciou-se no ano de 2006 com a constituição de uma empresa de construção em Angola. No ano 2012 a Alves Ribeiro ganhou o seu primeiro concurso de obra pública de infraestruturas no Brasil, dando assim mais um passo no seu processo de desenvolvimento fora de Portugal.

Nas Figuras 1-3, 1-4 e 1-5 destacam-se algumas das mais emblemáticas obras executadas pela empresa, tais como: Estádio José de Alvalade, edifícios de escritórios e habitação Amoreiras e Museu MAAT.



Figura 1-3 - Estádio Alvalade XX1 [1]



Figura 1-4 - Edifícios de escritórios e habitação Amoreiras [1]



Figura 1-5 - Museu MAAT [1]

Relativamente aos principais intervenientes na obra, tem-se:

- Dono de Obra: Mundicenter;
- Empreiteiro Geral: Alves Ribeiro, SA;
- Projeto de escavação e contenção periférica: JetSJ – Geotecnia Lda;
- Projeto de estrutura: JSJ – Consultadoria e projetos de engenharia, Lda;
- Arquitetura: Frederico Valsassina Arquitetos Lda;
- Fiscalização: PCastro.

## 1.2. Objetivos

O trabalho tem como principal objetivo retratar as diversas tarefas realizadas por um adjunto de diretor de obra, no âmbito de um estágio realizado na empresa Alves Ribeiro na obra do Hotel em Picoas.

Neste trabalho serão retratados, para além do trabalho de campo, inúmeras tarefas que tinham de ser realizadas, como por exemplo, o contacto com fornecedores e subempreiteiros, o lançamento de consultas a fornecedores e subempreiteiros, a elaboração de mapas comparativos, a procura de soluções construtivas de valor mais rentável, as negociações e consequentes adjudicações de trabalhos e intervenção nos problemas por falta de compatibilização de projetos.

## 1.3. Organização do trabalho

Este trabalho está organizado por capítulos, sendo o capítulo 1 destinado à Introdução, onde é enquadrado o trabalho, são definidos os principais objetivos e pormenorizada a organização do trabalho.

No capítulo 2, designado por Caracterização do Edifício, é apresentado o projeto de arquitetura, nomeadamente a composição das quatro caves e dos sete pisos elevados. De uma forma geral o hotel possui caves para estacionamento, salas de reuniões, salas de conferencias, ginásio, receção, restaurante, unidades de alojamento e zonas técnicas.

O capítulo 3 aborda o Acompanhamento de Obra, onde são mencionadas as tarefas realizadas pelo estagiário em obra, nomeadamente, o lançamento de consultas a fornecedores e subempreiteiros, elaboração de mapas comparativos, procura de

soluções construtivas de valor mais rentável para o dono de obra e para a empresa construtora, contacto a fornecedores, negociações para adjudicações, elaboração de mapas de controlo de custos e de prazos, elaboração de autos de medição e acompanhamento diário dos trabalhos de estrutura em betão armado, acabamentos e instalações especiais em obra.

O capítulo 4 descreve o Controlo de Obra, nomeadamente, controlo de qualidade, controlo de prazos e planeamento e controlo de custos, trabalhos estes desenvolvidos e realizados tendo em conta o cumprimento de todas as normas em vigor, sem esquecer os objetivos do dono de obra.

No capítulo 5 são apresentadas as principais conclusões, realçando os aspetos mais relevantes da aprendizagem adquirida e trabalho realizado em obra.



## 2. Caracterização do Edifício

Numa fase inicial, foram efetuadas quatro visitas prévias, que antecederam ao início do estágio. Nestas visitas foram acompanhados os trabalhos da montagem de estaleiro de obra, escavação e contenção periférica (Fase 1) e, por fim, início da estrutura em betão armado (Fase 2).

A primeira visita efetuada ao local (figura 2-1) foi efetuada em Dezembro de 2018. A obra ainda não tinha iniciado e foram dados os primeiros passos para a execução do estaleiro de obra.



Figura 2-1 - 1ª visita à obra – Dezembro 2018

A segunda visita à obra (figura 2-2) foi efetuada em Janeiro de 2019. A obra já tinha iniciado os trabalhos de escavação e contenção periférica (Fase 1). Nesta altura estavam em curso os trabalhos de execução de estacas com a máquina a perfurar em terreno argiloso. O rendimento diário de perfuração e betonagem rondava as 10 estacas por dia.



Figura 2-2 - 2ª visita à obra - Janeiro 2019

A terceira visita (figura 2-3) foi realizada em Agosto de 2019. A obra tinha terminado os trabalhos de escavação e contenção periférica (Fase 1). Nesta altura estavam a ser realizadas as marcações das sapatas estruturais do edifício com o apoio da equipa de topografia.



Figura 2-3 – 3ª visita à obra - Agosto 2019

A quarta e última visita à obra (figura 2-4) antes do início do estágio foi realizada em Março de 2020. Nesta fase encontravam-se em execução a estrutura em betão armado (Fase 2), nomeadamente os trabalhos de execução de cofragem e betonagem dos elementos em betão armado entre o piso -1 e piso 1.



Figura 2-4 - 4ª visita à obra - Março 2020

## 2.1. Estaleiro

Numa zona adjacente ao edifício, estava localizado o estaleiro de obra (figura 2-5). Este estava dividido em duas zonas distintas:

A primeira zona de estaleiro era destinada ao parque de cofragem, moldagem do aço e receção de materiais e equipamentos necessários à construção do hotel. As cargas e descargas eram efetuadas apenas com a grua torre. Esta movimentava as cargas assim que as mesmas chegavam à rua Andrade Corvo, transportando-as diretamente para o logradouro interior, localizado no piso -1. O volume de tráfego e descargas para a obra, por vezes, era muito intenso, mais na altura dos acabamentos (Fase 3), obrigando a colocação de policiamento diário de forma a coordenar a paragem dos veículos pesados na via e descargas de materiais ou equipamentos. Após a colocação dos materiais e equipamentos no logradouro interior, os materiais eram distribuídos pelas frentes de trabalho na obra, sob comando do encarregado.

A segunda zona de estaleiro, era onde estavam localizados os contentores de escritório para o pessoal de enquadramento de obra, refeitório, contentores balneários e vestiários para os restantes trabalhadores e subempreiteiros. Devido ao número elevado de trabalhadores em obra, o horário de acesso aos vestiários e refeitório era efetuado em horários desfasados de forma a evitar grandes fluxos de trabalhadores. Em tempos de pandemia, este foi o método implantado para que as equipas circulassem em segurança, evitando grandes aglomerações nestes espaços.

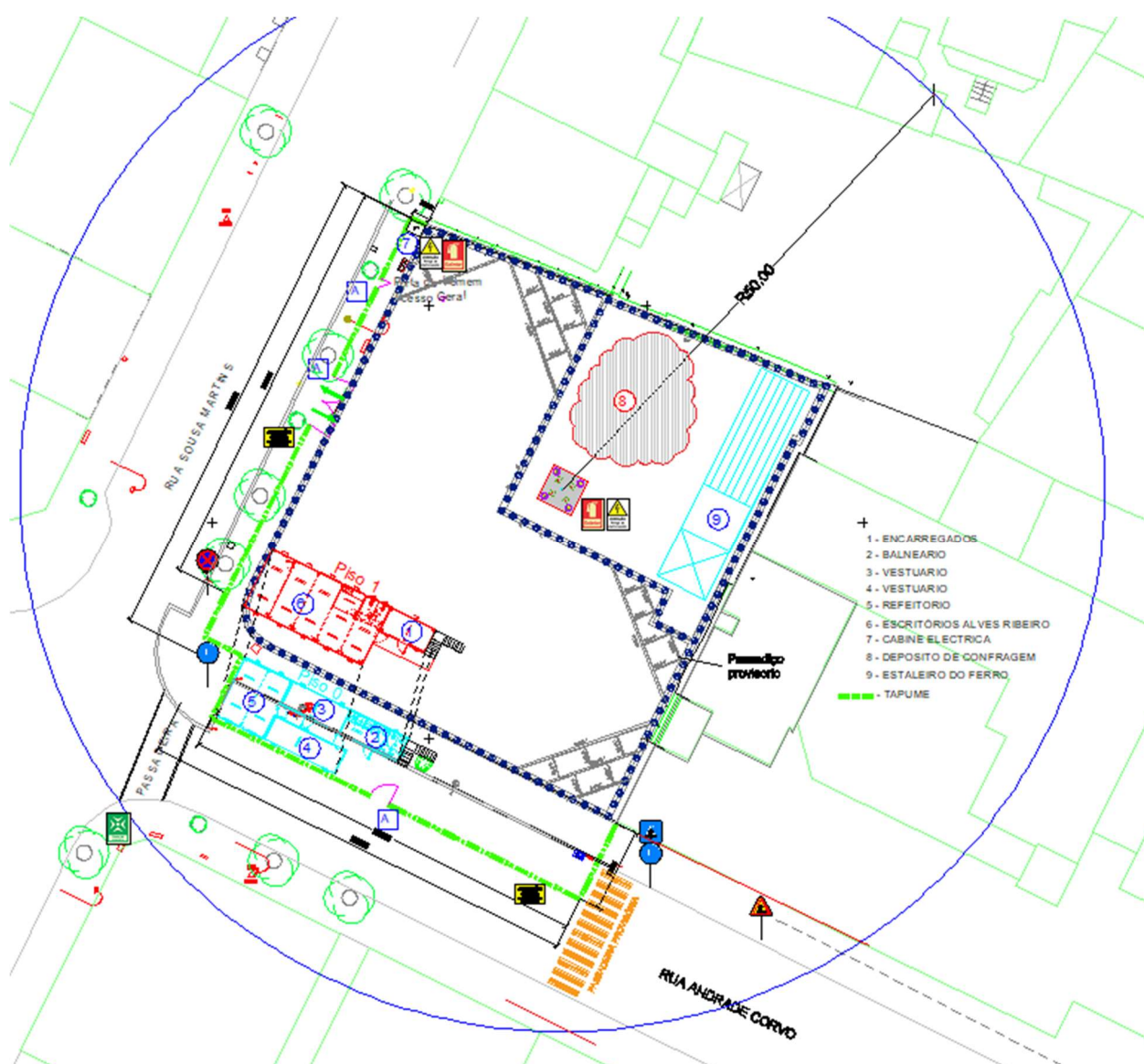


Figura 2-5 - Estaleiro de Obra

## 2.2. Caves

O edifício tem 4 pisos abaixo do nível do solo.

O sistema de acesso ao estacionamento a partir do exterior, faz-se pela rua Andrade Corvo através de rampa em formato “caracol”.

No piso -1 (figura 2-6), ficam alojadas as duas grandes áreas sociais de apoio ao hotel: centro de congressos e SPA. Estas áreas beneficiam de amplas comunicações audiovisuais e beneficiando de uma vista para os espaços verdes exteriores do logradouro. O centro de congressos é dotado de 3 salas multiusos com possibilidade de subdivisão. Este piso contempla também um ginásio totalmente equipado.

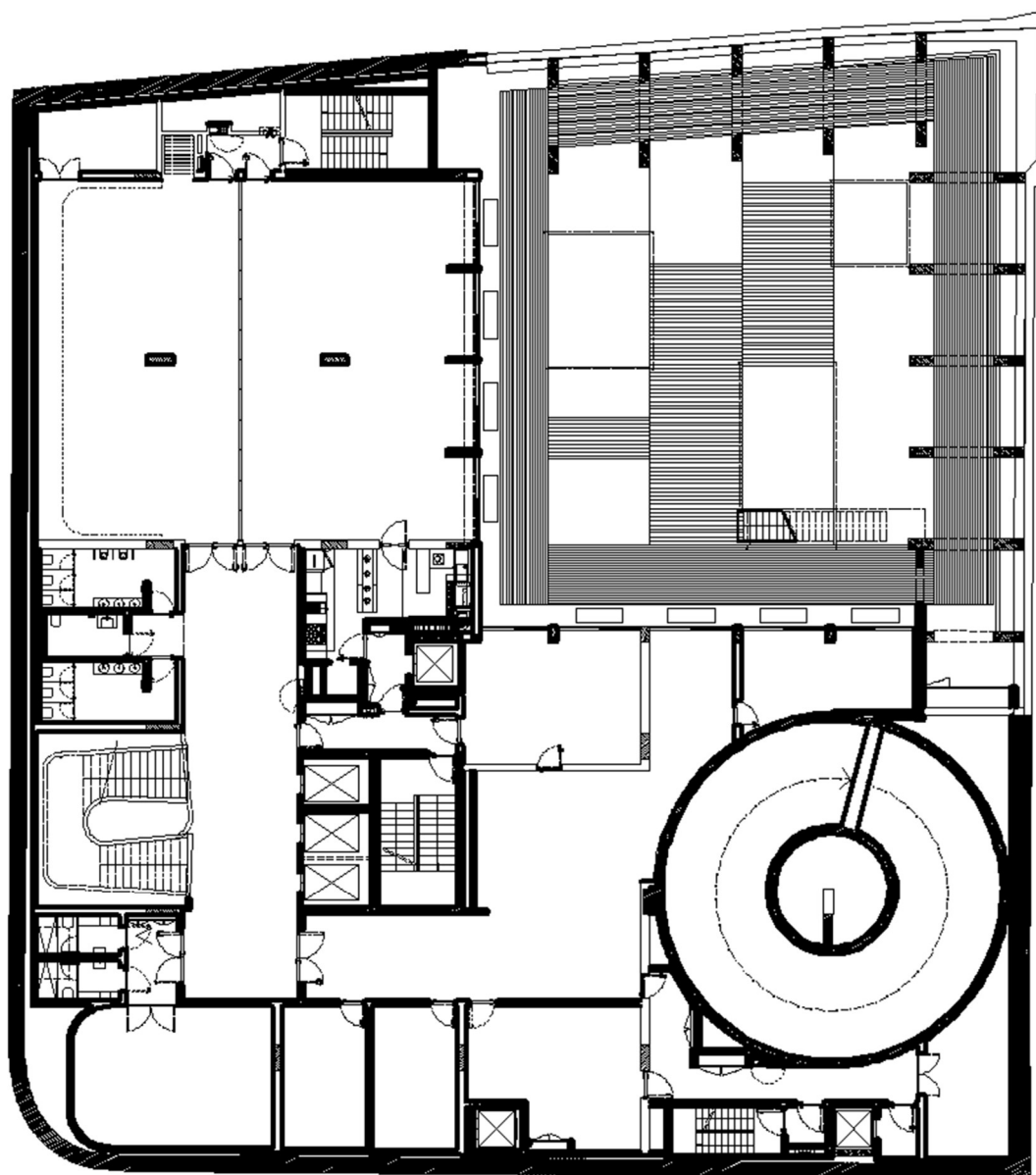


Figura 2-6 – Planta do piso -1 [4]

No piso -2 (figura 2-7), onde está situado cais de cargas e descargas, áreas para o apoio de cozinha e respetivos armazéns, apoio ao pessoal e áreas técnicas do hotel.

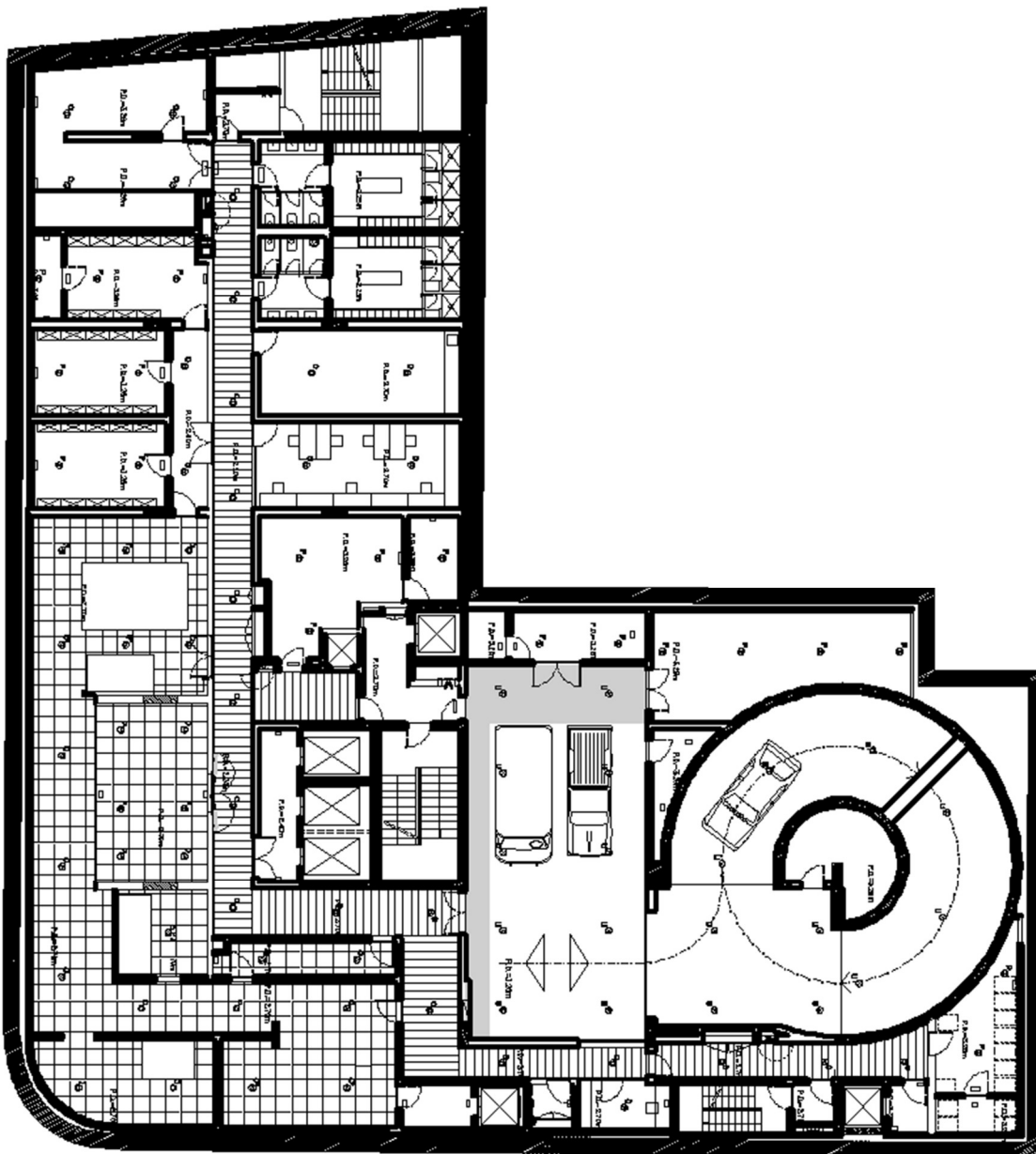


Figura 2-7 – Planta do piso -2 [4]

O piso -3 (figura 2-8) é ocupado com áreas para lixos, devidamente dimensionadas de acordo com o regulamento em vigor e acesso a um elevador exclusivo para este uso, depósito de roupa suja, estacionamento e áreas técnicas.

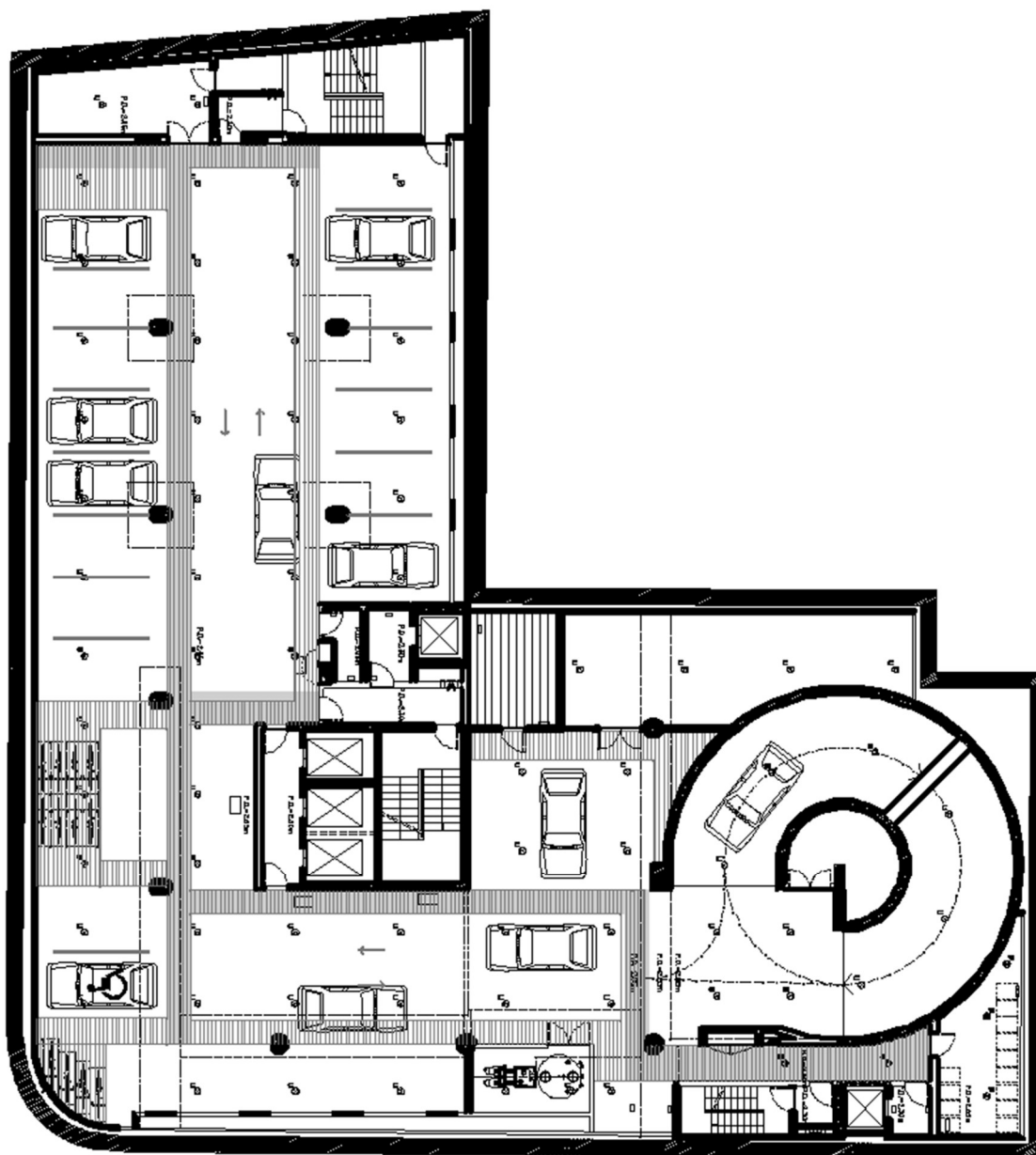


Figura 2-8 – Planta do piso -3 [4]

O piso -4 (figura 2-9), ficam as centrais de abastecimento de águas de consumo, centrais de incêndio, estacionamento e áreas técnicas.

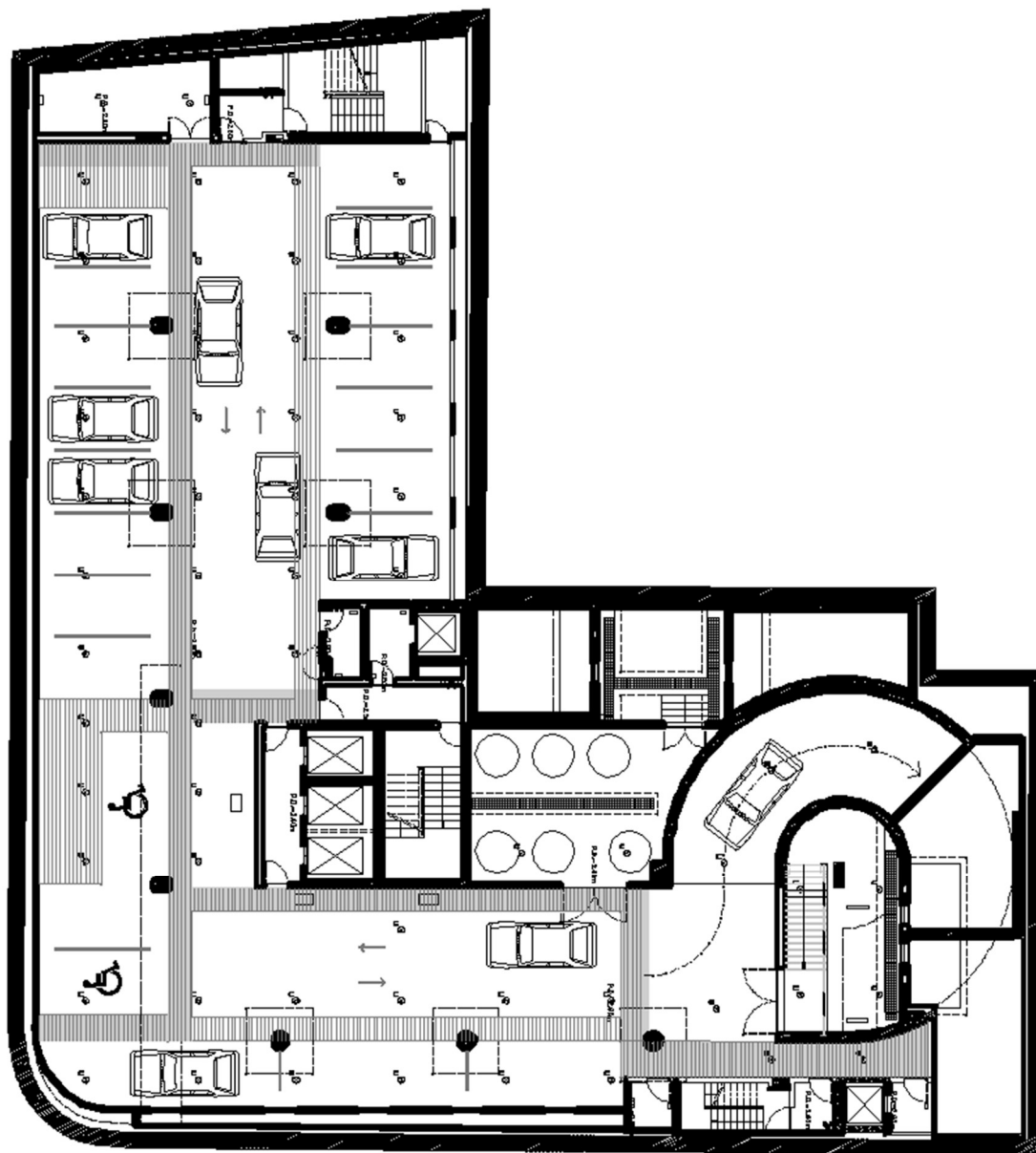


Figura 2-9 – Planta do piso -4 [4]

## 2.3. Piso 0

No piso de entrada (figura 2-10), são distribuídas as áreas mais sociais do hotel: lobby de entrada, receção, bar, respetivas áreas de estar, restaurante e esplanada. A cozinha fica situada na extremidade nascente junto ao núcleo de serviços. Neste piso fica também localizado o acesso ao centro de congressos através de uma ampla escada comunicante com o piso inferior.

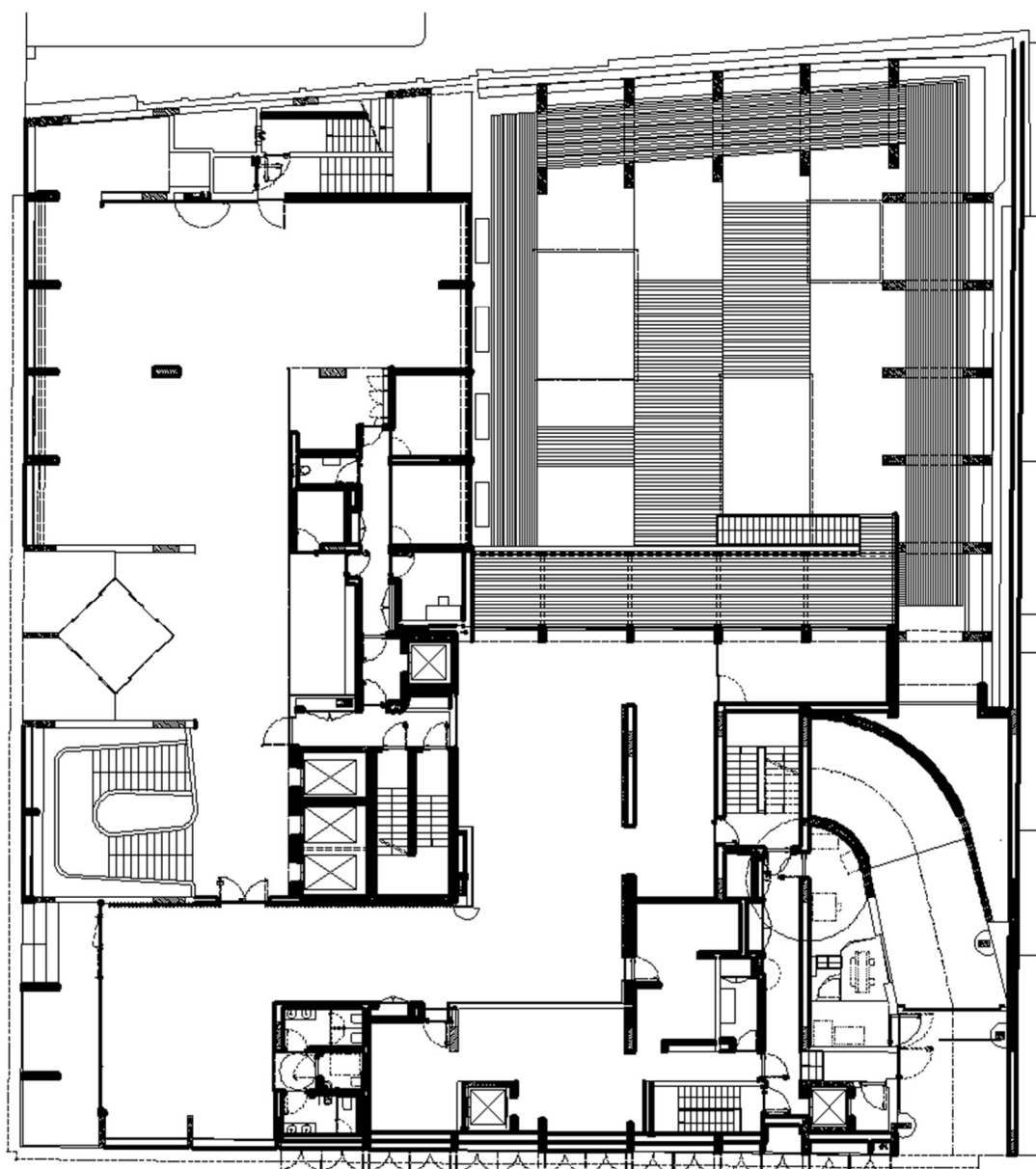


Figura 2-10 – Planta do piso 0 [4]

## 2.4. Pisos elevados

As unidades de alojamento ficam localizadas nos pisos de 1 a 6 (figura 2-11 e 2-12). O hotel será dotado de 141 quartos duplos e 19 suites, perfazendo o total de 160 unidades. Estes pisos são servidos por um núcleo de acessos para hóspedes e dois núcleos de serviços do hotel.

De forma a colmatar o remate da nova edificação com as empenas laterais, o piso recuado iniciar-se-á no quinto “módulo” de fachada a contar dos limites laterais das fachadas em ambas as frentes urbanas.



Figura 2-11 – Planta piso 1 a 5 [4]

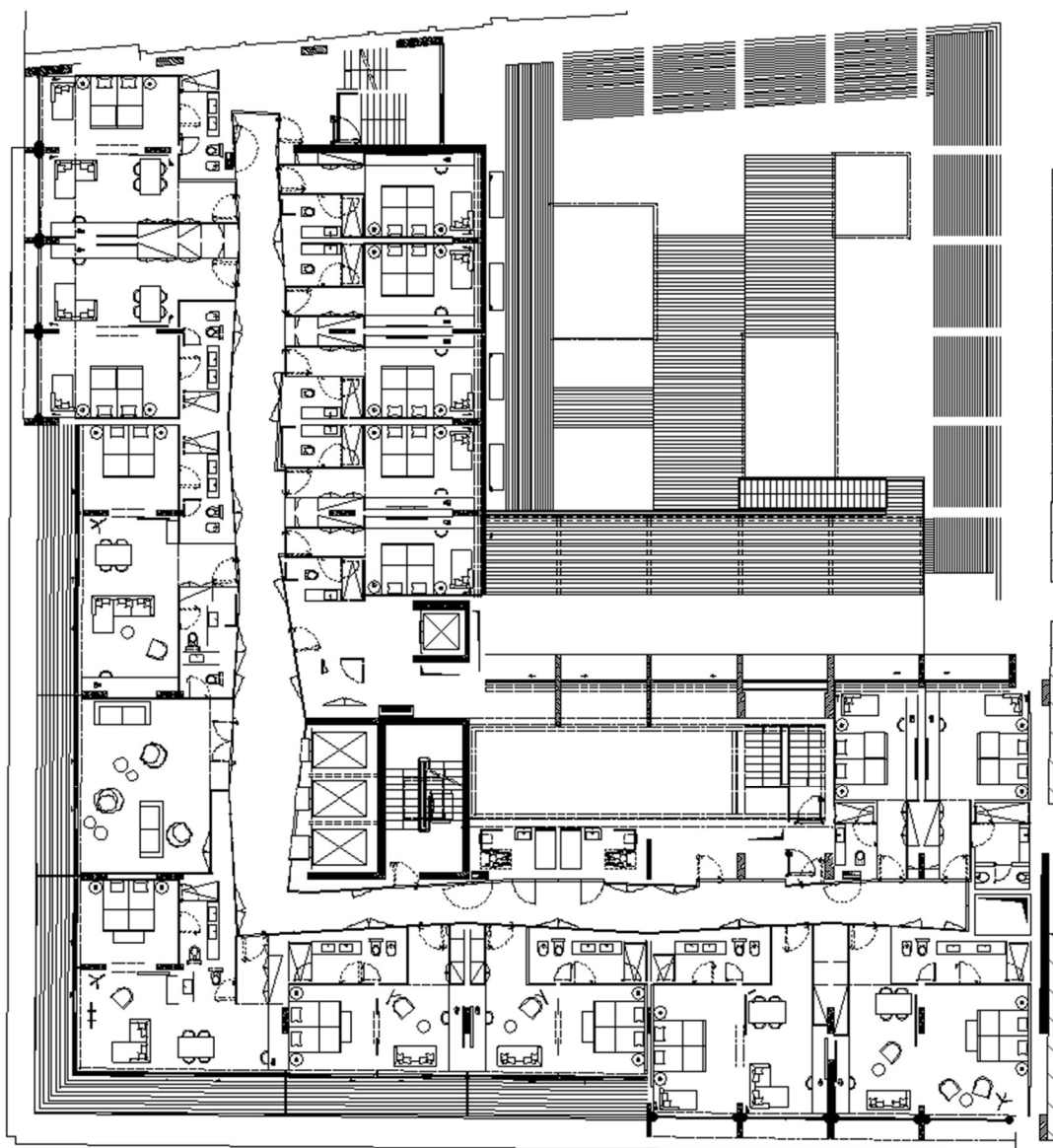


Figura 2-12 - Planta piso 6 [4]

## 2.5. Cobertura

A cobertura (figura 2-13) está dividida em duas zonas distintas. O espaço acessível ao público, tem uma zona de lazer, munida de uma piscina, bar de apoio, cadeiras, mesas e espreguiçadeiras para os hóspedes e visitantes. A zona não acessível ao público, está destinada para a colocação de equipamento técnico para o funcionamento do hotel, nomeadamente: Painéis solares, UTAN's, Multi VRV's, Caldeiras e Geradores.



Figura 2-13 - Planta da Cobertura [4]

### 3. Trabalho Realizado

Ao longo deste trabalho, foram realizadas várias tarefas de diversas naturezas, descritas ao longo deste capítulo.

#### 3.1. Consultas a fornecedores e subempreiteiros

Das primeiras tarefas confiadas ao autor, pela direção de obra, destacam-se as consultas a fornecedores e subempreiteiros que serviriam de base para a obtenção de propostas e posterior colocação num mapa comparativo. Estes mapas, como o próprio nome indica, tinham o propósito de comparar propostas a nível económico.

Apresenta-se, a título de exemplo, uma fração de um mapa comparativo, referente à subempreitada de carpintarias (Tabela 3-1). Neste caso concreto, é constatável que a proposta B é a proposta economicamente mais vantajosa, com uma diferença de cerca de 87 mil euros para a segunda proposta mais baixa. Aqui, deu-se efetivamente a adjudicação do pacote das carpintarias à empresa “A”, pelo significativo diferencial de preço em relação às restantes empresas. De referir que as amostras de carpintaria fornecidas pela empresa “A” mostraram uma enorme qualidade de acabamento, o que confirmou e facilitou a escolha da adjudicação.

Tabela 3-1 - Mapa Comparativo de Carpintarias

MAPA COMPARATIVO - CARPINTARIAS							
Art.º	Descrição	A		B		C	
		Preço Total	%	Preço Total	%	Preço Total	%
		918 320,80 €	80,2%	1 005 878,20 €	87,8%	1 176 398,63 €	102,7%
II	ARQUITECTURA	918 320,80 €	80,2%	1 005 878,20 €	87,8%	1 176 398,63 €	102,7%
6	CARPINTARIAS	622 550,95 €	78,5%	649 986,02 €	82,0%	792 651,37 €	100,0%
9	REVESTIMENTO DE PAREDES	39 067,40 €	99,8%	36 534,48 €	93,4%	39 132,28 €	100,0%
10	REVESTIMENTO DE TECTOS	111 652,45 €	94,1%	108 668,64 €	91,6%	118 691,49 €	100,0%
13	VÃOS	101 560,00 €	52,2%	176 089,68 €	90,4%	194 689,49 €	100,0%
15	CARPINTARIAS INTERIOR DESIGN	43 490,00 €		34 599,38 €		31 234,00 €	
TOTALIS		918 320,80 €	80,2%	1 005 878,20 €	87,8%	1 176 398,63 €	103,0%

No entanto, nem sempre o orçamento mais baixo ditou a aposta da direção de obra. Sendo esta obra um investimento próprio do grupo Alves Ribeiro, houve uma preocupação acrescida com a qualidade de materiais e equipas colocadas em obra. Em todo o percurso houve sempre uma procura de soluções que se traduzissem numa boa durabilidade, e com custos de manutenção reduzidos. Assim sendo, e depois de estar em posse de um mapa comparativo completo, agendava-se uma reunião em obra com aqueles candidatos (fornecedores e/ou subempreiteiros) que apresentassem as melhores relações qualidade/preço. Para averiguar essa qualidade, conduzia-se uma investigação através de contactos da Alves Ribeiro (quando não a própria direção de produção), que rapidamente partilhavam experiências de obras anteriores com os referidos candidatos. Nestas reuniões começava então o processo de negociação. O foco, no caso das subempreitadas, era trabalhar sempre com os melhores subempreiteiros e, nesse sentido, conduzia-se uma negociação de forma a aproximar os preços destes aos preços das propostas mais baixas, tentando sempre adjudicar abaixo do preço contemplado no custo em orçamento de forma a obter um lucro superior.

Ao nível da elaboração de mapas comparativos, o autor esteve diretamente envolvido nas seguintes valências: pintura; revestimento em estuque e reboco; impermeabilizações; carpintarias; revestimentos cerâmicos; serralharias; colas; mão-de-obra; equipamento sanitário; bancadas e prateleiras em resina acrílica; pavimentos em alcatifa e pavimentos em madeira; vidros, espelhos e decoração.

### 3.2. Procura de soluções alternativas

Uma das tarefas que mais tempo consumiu por parte da direção de obra e autor do trabalho, foi a procura de alternativas com custos inferiores. Nesta empreitada, o dono de obra previu gastar uma determinada quantia na sua execução, quantia essa que foi ultrapassada quando recebeu o projeto e os seus custos inerentes. Tentou-se, então, trabalhar com alternativas que pudessem aproximar os custos previstos pelo dono de obra aos custos efetivos, mantendo, tanto quanto possível, a qualidade projetada.

Como exemplo, apresentaram-se algumas das alternativas sugeridas pela direção de obra, que foram aceites pela fiscalização, dono de obra e arquitetos e que permitiram as poupanças associadas (ditos proveitos). Na tabela 3-2 pode verificar-se que os ganhos (diferencial entre custo previsto e custo real) advieram da substituição de várias rúbricas,

tais como a substituição das louças sanitárias por marca equivalente, da caixilharia por marca equivalente, de áreas de reboco por estuque, da cola prescrita por cola de marca equivalente e de pavimentos e paredes nas instalações sanitárias, prescritos em resina acrílica, por cerâmica.

Tabela 3-2 - Exemplos de proveitos das alternativas propostas

TIPO DE TRABALHO	CAPÍTULO	TOTAL “GANHO”
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTO SANITÁRIO	CAP. 12	63 912,66 €
IMPERMEABILIZAÇÕES	CAP. 3	13 312,41 €
FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE CAIXILHARIA	CAP. 7 e 13	641 479,06 €
EXECUÇÃO DE ESTUQUE E REBOCO	CAP. 9	4 441,90 €
FORNECIMENTO DE COLAS	CAP. 8	811,82 €
FORNECIMENTO DE REVESTIMENTO E PAVIMENTO CERÂMICO	CAP. 8 e 9	1 420,17 €
FORNECIMENTO E MONTAGEM DE ELEMENTOS EM RESINA ACRÍLICA	CAP. 12 e 9	159 964,42 €

Todo este estudo foi de extrema utilidade ao autor, uma vez que teve a oportunidade de conhecer diversas soluções para o mesmo fim, todas elas com características, desempenhos e custos distintos. Estas soluções eram estudadas durante a semana e discutidas semanalmente na reunião de obra, onde estavam presentes todas as entidades pertinentes: empreiteiro, dono de obra, fiscalização e arquitetura. Por vezes foi difícil chegar a uma plataforma de entendimento, em que todas as partes estivessem satisfeitas, sendo que, na generalidade dos casos, o dono de obra tinha a palavra soberana.

### 3.3. Medições

Antes de efetuar adjudicações ou notas de encomenda de materiais com alguma relevância económica, o autor deste trabalho apurava as quantidades junto do medidor, para confirmar as quantidades contempladas no orçamento para a presente obra. Embora estes contratos de subempreitadas ou fornecimento sejam celebrados em regime de série de preços, é sempre preferível ter os valores corretos à partida.

Na maioria dos casos, as medições de projeto revelaram-se corretas, havendo, contudo, exceções. Por exemplo, aquando da adjudicação para a subempreitada de “fornecimento

e montagem de bancadas e prateleiras em resina acrílica”, detetou-se um erro. Nas medições de projeto e no orçamento constavam 118 bancadas (Tabela 3-3), enquanto na realidade existiam 165 bancadas. Este erro foi facilmente detetado, uma vez que o hotel terá 160 unidades de alojamento e, no mínimo, cada unidade destas teria uma bancada na instalação sanitária. Para apuramento das quantidades corretas a fabricar, foi então necessário averiguar as quantidades em cada tipologia de unidade de alojamento (UA01, UA02, ..., UA11) e posteriormente multiplicar pelo número de unidades existentes dessa mesma tipologia. Neste caso, houve a necessidade de despende mais dinheiro com estes elementos do que aquilo que estava contratualmente previsto. Tal foi reportado ao dono de obra, e foi faturado como TNP (trabalho não previsto).

Tabela 3-3 - Subcapítulo do orçamento para as bancadas em resina acrílica [3]

MAPA QUANTIDADES - CONTRATUAIS					
ART.	DESIGNAÇÃO	UN.	Quant	P.Unit	TOTAIS
12	<b>EQUIPAMENTO SANITÁRIO</b>				
12.7	Equipamentos Sanitários Diversos				
12.7.3	Fornecimento e assentamento de "Bancadas" em resina sintética da "HI-MACS" na cor branco - Ref. Alpine White S02, incluindo frente com 15cm de vista, aberturas, estrutura de fixação, furações, tratamento de juntas, bem como todos os acessórios e trabalhos necessários a um bom acabamento.				
12.7.3.1	Com (1.10x0.50)m	un	1,00	236,61 €	236,61 €
12.7.3.2	Com (1.35x0.50)m	un	6,00	250,79 €	1 504,74 €
12.7.3.3	Com (1.38x0.50)m	un	10,00	275,90 €	2 759,00 €
12.7.3.4	Com (1.44x0.50)m	un	9,00	328,31 €	2 954,79 €
12.7.3.5	Com (1.48x0.50)m	un	9,00	333,82 €	3 004,38 €
12.7.3.6	Com (1.56x0.50)m	un	37,00	350,10 €	12 953,70 €
12.7.3.7	Com (1.66x0.50)m	un	7,00	366,38 €	2 564,66 €
12.7.3.8	Com (2.25x0.50)m	un	1,00	435,59 €	435,59 €
12.7.3.9	Com (2.51x0.50)m	un	34,00	466,08 €	15 846,72 €
12.7.3.10	Com (1.05x0.50)m	un	2,00	212,12 €	424,24 €
12.7.3.11	Com (2.55x0.50)m	un	2,00	468,88 €	937,76 €

Com o decorrer da obra, as elaborações de autos de medição dos trabalhos efetuados eram necessários, quer para faturação ao dono de obra, quer para pagar aos subempreiteiros. Quanto à execução dos autos, a responsabilidade dividia-se: os autos dos subempreiteiros ficavam a cargo do medidor, e o auto para faturação ao dono de obra ficava a cargo da direção de obra com o, que, naturalmente, se baseava nas medições do medidor. Da parte do autor do trabalho, este auxiliava ambos no que fosse necessário para aferir as quantidades realmente executadas em determinado mês.

### **3.4. Acompanhamento dos trabalhos**

Provavelmente o capítulo mais enriquecedor deste trabalho, o acompanhamento dos trabalhos em obra, permitiu uma passagem da teoria à prática. O mesmo encontra-se dividido em 2 partes: os trabalhos afetos à Estrutura (Fase 2) e os trabalhos de acabamentos (Fase 3).

### **3.5. Fase 2 – Estrutura**

Na data de início do trabalho, quando o autor chegou à obra, a estrutura estava entre o piso 4 e o piso 5, consoante a zona, faltando ainda os pisos 6 e 7 (cobertura).

A sequência de trabalhos afetos à execução da estrutura ocorrente em obra, foi condizente com o conhecimento adquirido ao longo do mestrado de engenharia no ISEL, respeitando sempre a seguinte ordem, piso a piso:

A armação dos elementos verticais (pilares e caixas de elevador e escadas) é previamente elaborada em estaleiro de obra e depois posicionada com o auxílio da grua torre nos locais de projeto (Figura 3-1).



*Figura 3-1 - Armadura de elementos verticais.*

A colocação da cofragem nos elementos verticais (pilares e caixas de elevador e escadas) é efetuada em moldes metálicos e devidamente escorada com extensores metálicos de modo que a cofragem fique devidamente apumada e em plena segurança para a colocação de betão (Figura 3-2).



*Figura 3-2 - Cofragem de elementos verticais*

Na betonagem de elementos verticais (Figura 3-3), os camiões com betão chegavam e descarregavam, num processo repetitivo, num balde de 1 metro cúbico que era içado pela grua. De seguida, através da abertura controlada do balde, a betonagem era executada nos vários elementos, ficando sempre salientes os varões de espera para a laje/vigas.



*Figura 3-3 - Betonagem de elementos verticais*

Na elaboração da cofragem das lajes e vigas de piso são colocados uns tabuleiros denominados de mesas que ocupam grandes áreas e estas são dispostas no local através da grua torre. Depois desta tarefa é efetuada a cofragem das vigas e de fecho dos elementos verticais pelo método tradicional. Este é executado por placas em MDF hidrófugo e vigas de madeira do tipo Doka. Toda a cofragem é devidamente travada e escorada antes de entrar a equipa de ferrageiros para colocar as armaduras (Figura 3-4).



*Figura 3-4 - Execução da cofragem da laje do Piso 6*

No que concerne à armação das lajes, houve a preocupação de que o definido em projeto fosse fielmente executado. Nesse sentido, o autor procurou, antes das betonagens, verificar isso mesmo. Verificou os diâmetros dos varões de aço, afastamentos, colocação correta de espaçadores para garantir o recobrimento pretendido, colocação suficiente de “cadeiras” para garantir o espaçamento entre as armaduras inferiores e superiores, ou a devida colocação do simples arame de atar, para que este não ficasse demasiado saliente (que pudesse ser uma fonte de corrosão no futuro) (Figura 3-5).



*Figura 3-5 - Armação da laje do Piso 7 (Cobertura)*

Na betonagem das lajes (Figura 3-6) recorreu-se a uma bomba de betão, capaz de vencer a altura dos pisos a betonar, que ia recebendo o betão sequencialmente trazido pelos camiões. À medida que a betonagem ia decorrendo, os trabalhadores iam vibrando o betão, e de seguida procediam ao seu alisamento, de forma a garantir um bom acabamento.



*Figura 3-6 - Betonagem de laje do Piso 7 (Cobertura)*

Após este último processo, daí em diante, repetia-se sempre a mesma sequência, nunca descuidando o devido escoramento em todos elementos.

Aquando da chegada à obra, foi possível observar que as equipas de cofragem e de armação de ferro se encontravam já em “velocidade de cruzeiro”, trabalhando com um ritmo constante, que se materializava na execução de um novo piso a cada 2 semanas.

Nesta obra, foi possível tirar partido de um espaço que permitiu a pré-fabricação de elementos verticais (Figura 3-7), permitindo que a grua apenas tivesse de colocá-los no seu local de implantação, previamente marcado pelo topógrafo em obra.



Figura 3-7 - Pré-fabricação de elementos em aço

### 3.6. Fase 3 – Acabamentos

#### 3.7. Betonilhas e paredes divisórias em gesso cartonado

Simultaneamente à execução da estrutura, estava a começar a execução de betonilha no piso 1, que seria o primeiro piso com unidades de alojamento. Este trabalho foi subempreitado a uma empresa especialista, que garantiu e executou um trabalho de qualidade, visto as betonilhas estarem devidamente niveladas. Entre o betão das lajes e a betonilha, optou-se por colocar uma fina manta acústica, de forma a evitar uma das queixas mais frequentes em hotéis: falta de isolamento acústico de quarto para quarto (Figuras 3-8, 3-9 e 3-10).



Figura 3-8 - Rolos de manta acústica por baixo da betonilha

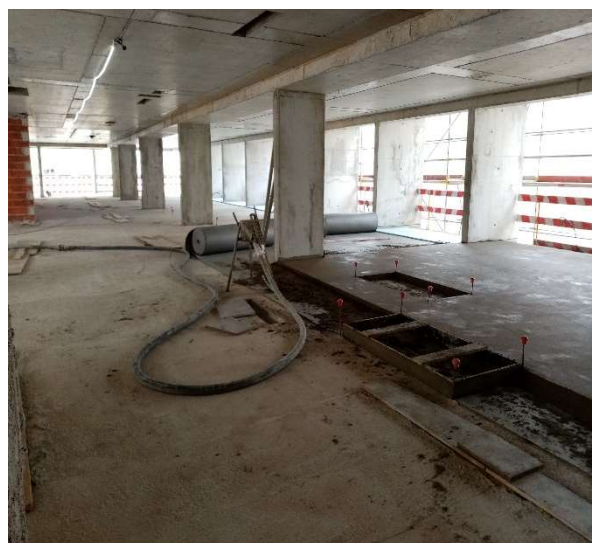


Figura 3-9 - Betonilha, com negativos nas zonas de base de duche

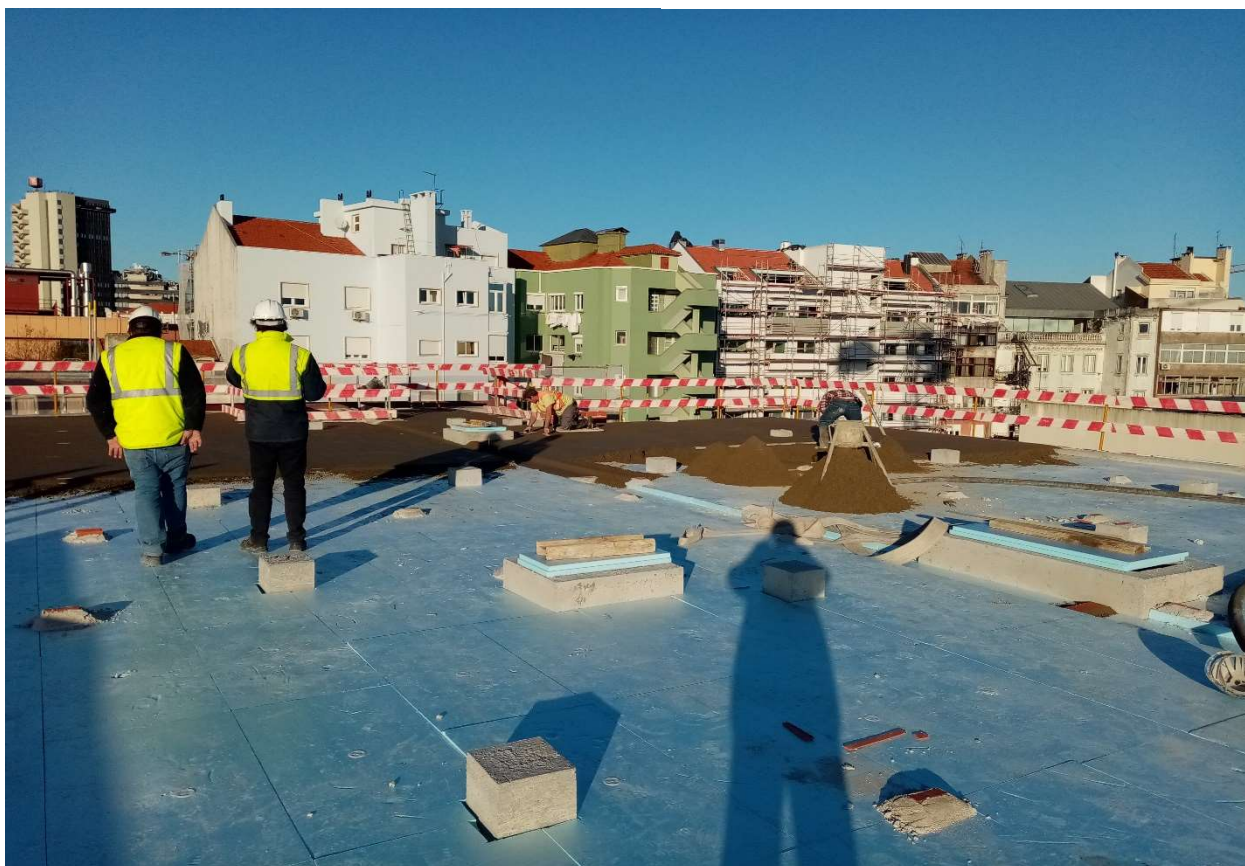


Figura 3-10 – Colocação de XPS e execução de betonilha na cobertura

Na cobertura, ao invés da manta acústica, foram colocadas 2 camadas de placas XPS de 60 mm, servindo de isolamento térmico antes da betonilha. Depois desta última, foram ainda colocadas as telas de impermeabilização, de xisto.

À medida que as betonilhas começaram a subir nos pisos, começaram também as marcações dos alinhamentos para a implantação das paredes divisórias em gesso cartonado, incluindo inicialmente a sua estrutura metálica. Os canais e os montantes são de 48 mm, e o seu afastamento de 400 mm (Figura 3-11).



*Figura 3-11 - Início da execução das paredes divisórias*

Tal como em muitos outros trabalhos, também este foi subempreitado a uma empresa com credenciais neste tipo de trabalho. As paredes em gesso cartonado foram executadas desde o piso 1 ao piso 6, compreendendo aqui todas as unidades de alojamento do hotel. O autor do pôde comprovar o alto rendimento de execução destas paredes, bastante superior às tradicionais paredes de alvenaria. Neste caso concreto, concretizou-se um piso por semana, faltando posteriormente colocar as placas de fecho, após instalação de especialidades, e isolamento térmico e acústico (Figura 3-12 e 3-13).



Figura 3-12 - Execução da primeira unidade de alojamento (“Quarto Modelo”)

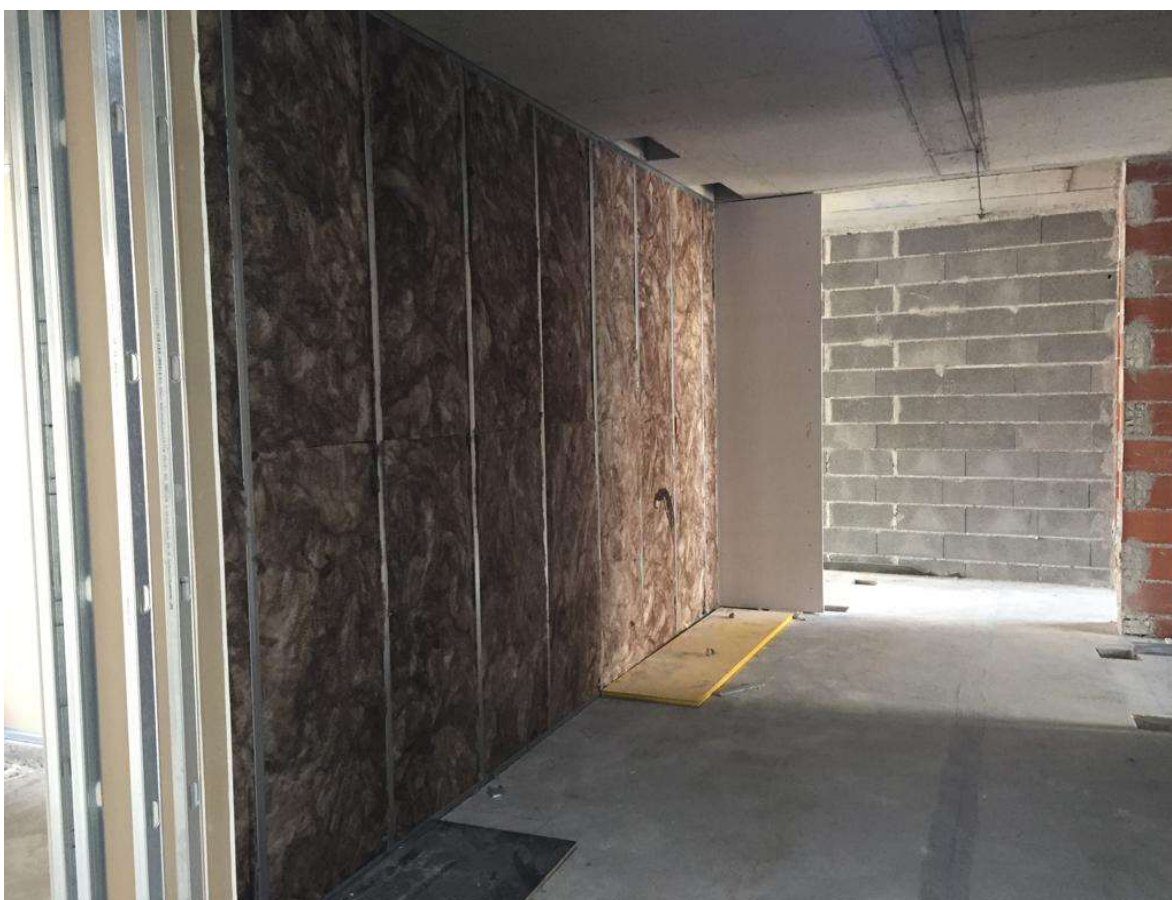


Figura 3-13 - Isolamento térmico/acústico (lã de rocha) já colocado

Para garantir a correta colocação da lã de rocha, e de forma a posteriormente não ter problemas com os resultados dos ensaios acústicos, foi criado pela Alves Ribeiro um documento denominado “Boletim de Registo de Fecho de Paredes” (Anexo III). Este boletim deveria ser assinado pelo encarregado da Alves Ribeiro, pela Fiscalização, e pelo subempreiteiro responsável pela execução do trabalho. Antes do fecho definitivo de paredes, as três entidades faziam uma vistoria e preenchiam o boletim, declarando a conformidade do isolamento nas paredes. O autor era o responsável por este processo, preenchendo o documento e as plantas anexadas com identificação das paredes, para depois recolher as assinaturas e arquivar.

### 3.8. Estuque e reboco

Ainda antes da entrada das especialidades em obra, muito atrasadas devido a um atraso no projeto destas, iniciou-se os trabalhos de revestimento com reboco e com estuque, nas caixas de escadas e no piso -2, piso técnico que conterà, entre outras coisas, zonas de apoio a cozinhas, armazéns de mercadorias, balneários dos trabalhadores e lavandaria. Previamente ao começo em força destes trabalhos, colocou-se rede em fibra de vidro nas transições betão/alvenaria e vice-versa, de forma a promover uma melhor ligação entre os dois elementos.

Para a definição dos locais a aplicar estuque e dos locais a aplicar reboco, utilizou-se o seguinte critério: locais suscetíveis de ter humidade, tardo de revestimentos cerâmicos, contrafortes no logradouro, locais onde se poderá exigir alguma resistência nas paredes (ex: zonas técnicas de circulação de mercadorias), optou-se pelo reboco. Todos os restantes locais, optou-se pelo estuque.

Assim sendo, e recorrendo à planta tipo (Anexo II), optou-se por revestir a reboco as escadas E3 e E2 nos pisos enterrados (escada E2 não visível na planta tipo, pois apenas vai do piso -4 ao piso 0), por estarem “encostadas” à cortina de estacas, na qual se presume haver humidade proveniente do solo no tardo. Do piso 0 para cima, a escada

E3 foi revestida a estuque. Quanto à escada E4, esta foi integralmente revestida a estuque (Figuras 3-14, 3-15, 3-16 e 3-17).



Figura 3-14 - Acabamento do reboco com Redur PK02 da Secil

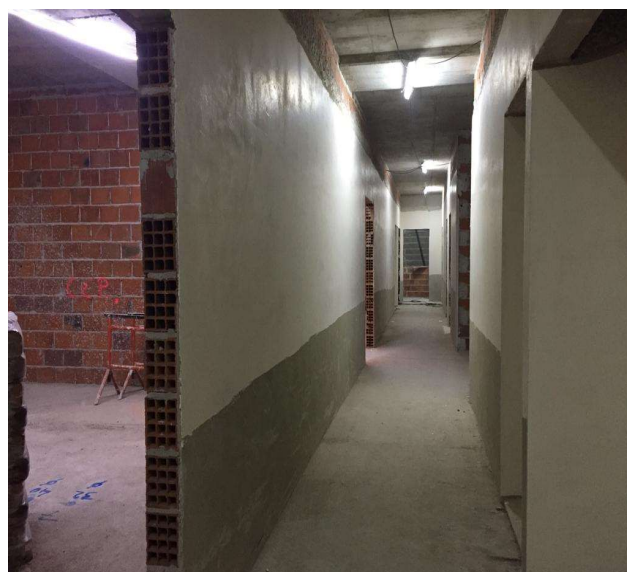


Figura 3-15- Reboco nas zonas de circulação no piso -2



Figura 3-16 - Estuque na escada E4



Figura 3-17 - Estuque na escada E3, entre pisos 0 e 1

### 3.9. Especialidades

À medida que as atividades anteriormente descritas iam decorrendo, deu-se a entrada em obra da empresa JJ Tomé, para efetuar as especialidades de eletricidade, AVAC, águas e esgotos.

Relativamente a instalações elétricas, começou-se pela colocação de tubagem nas unidades de alojamento e respetivos aparelhos de AVAC (Figura 3-18, 3-19, 3-20, 3-21 e 3-22).



*Figura 3-18 - Colocação de tubagem para cabos elétricos nas unidades de alojamento*

Ao início demorou algum tempo até finalizar a primeira unidade de alojamento, o denominado quarto modelo, devido a esperas de aprovações de materiais ou inconformidades na sua aplicação. No entanto, assim que as equipas de eletricidade começaram a “mecanizar” a execução dos trabalhos, o avanço foi célere, uma vez que das 160 unidades de alojamento do hotel, 126 são iguais.

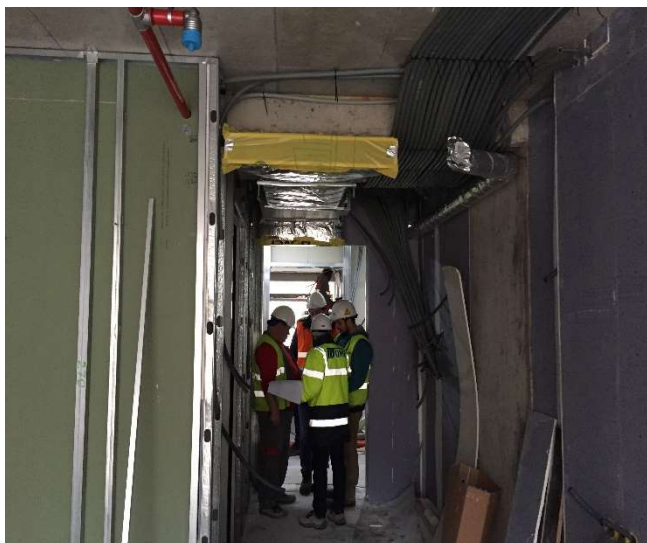


Figura 3-19 - Instalações elétricas e de AVAC no Quarto Modelo



Figura 3-20 - Parede fechada, com instalações elétricas embutidas

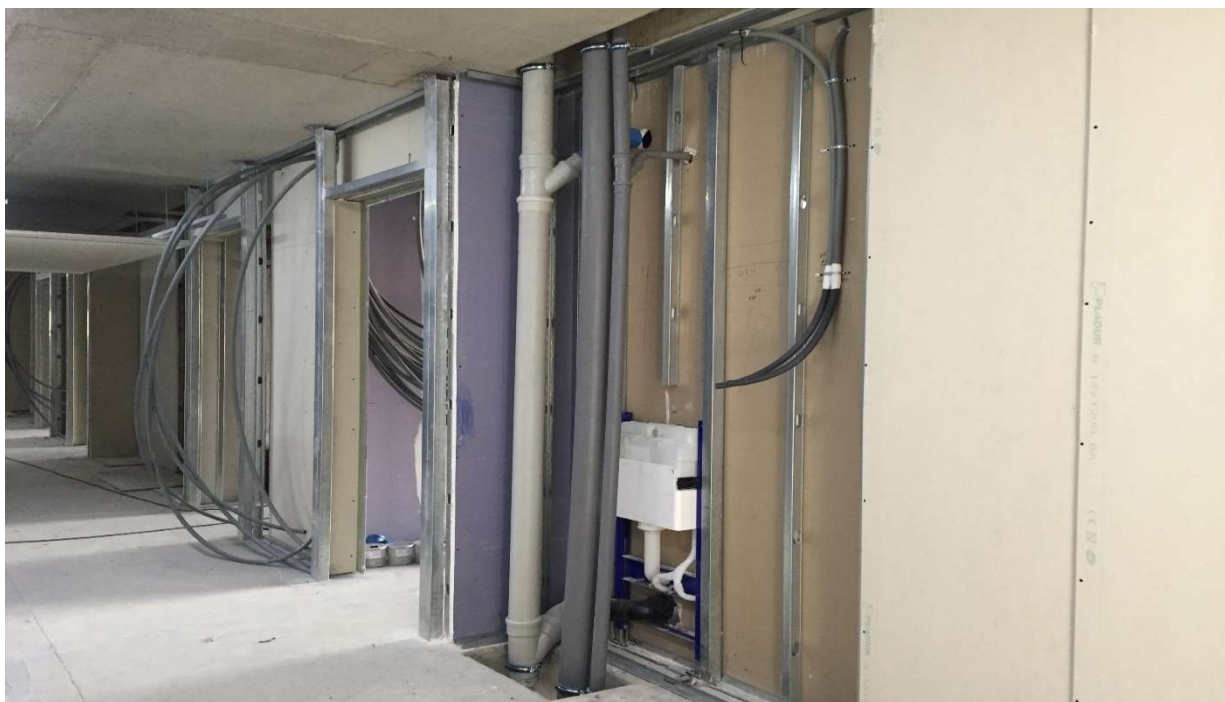


Figura 3-21 - Parede de unidade de alojamento, já com tubagem para instalações elétricas e isolamento em lâ de rocha



Figura 3-22 - Tubagem para instalações no teto do piso -2, piso técnico do Hotel

Cerca de um mês depois da entrada em obra das equipas de instalações elétricas, deu-se a entrada das equipas de instalações hidráulicas. Estas, tal como as primeiras, iniciaram os seus trabalhos pelo quarto modelo, de forma a afinar todos os detalhes construtivos antes de começar em força nos restantes quartos. Depois de algumas retificações a determinados aspetos, que foram apontados pela direção de obra ou pela fiscalização, o quarto modelo ficou pronto e aprovado, e partiu-se, então, para todas as outras unidades de alojamento (Figura 3-23).



*Figura 3-23 - Tardoz de uma instalação sanitária, com tubagem de esgoto já preparada para receber sanita suspensa*  
Com outra equipa de hidráulica a trabalhar nas caves (pisos -3 e -4), iniciou-se a colocação da tubagem de incêndio, que ficaria à vista, sob o teto pintado de cor preta (Figura 3-24).



*Figura 3-24 - Tubagem da rede de incêndio no Piso -4*

Ao mesmo tempo que iam sendo feitos os trabalhos visíveis nas figuras atrás, começou também a colocação das calhas de drenagem nas bases de duche, executando de seguida a betonilha com pendente (Figura 3-25). Antes da betonilha, esta calha foi ligada a um tubo de drenagem, que irá ligar, por sua vez, a um coletor.



Figura 3-25 - Base de duche, pronta a impermeabilizar e revestir

### 3.10. Revestimentos nas instalações sanitárias das unidades de alojamento

Para as instalações sanitárias dos quartos do Hotel, a Arquitetura prescreveu um revestimento cerâmico denominado *Urban Offwhite*, da marca Revigres (Figura 3-26).



Figura 3-26 - Urban Offwhite, da Revigres

Foram selecionadas peças de dimensões 60x60 para o pavimento da IS fora da base de duche, peças de 90x90 para a base de duche, e peças de 60x120 para as paredes na zona de duche. Nas restantes paredes da IS, o revestimento é em gesso cartonado hidrófugo pintado (Figuras 3-27 e 3-28).

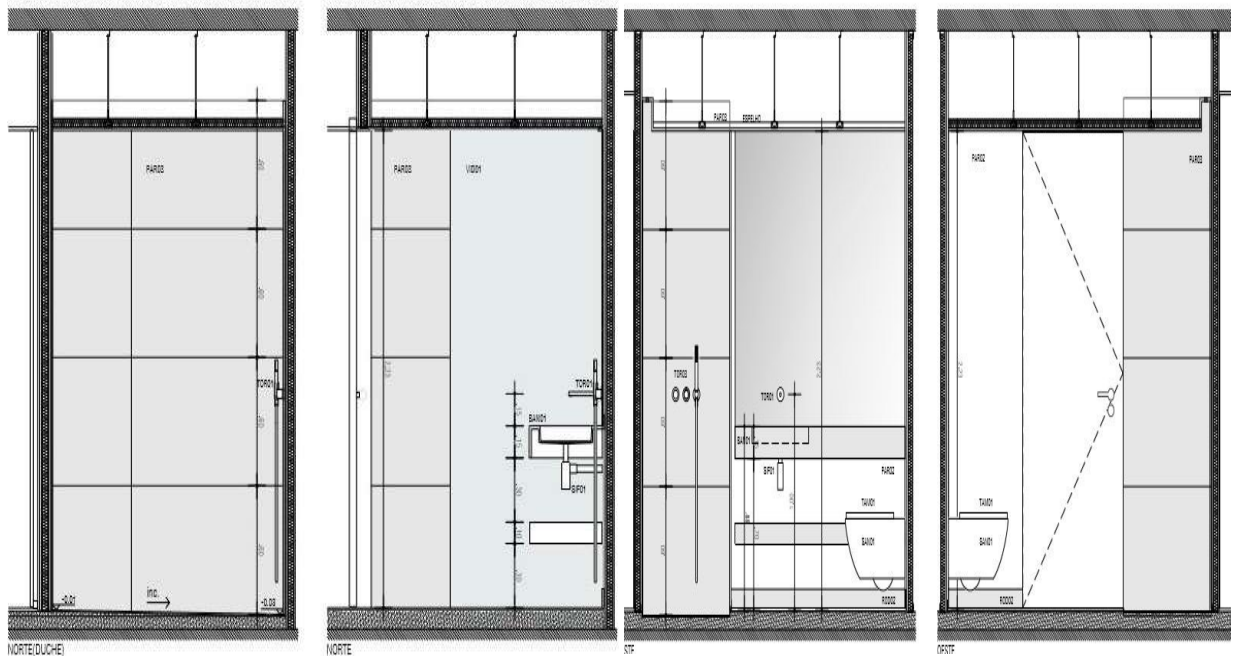


Figura 3-27 - Cortes da IS, com a estereotomia de paredes [5]

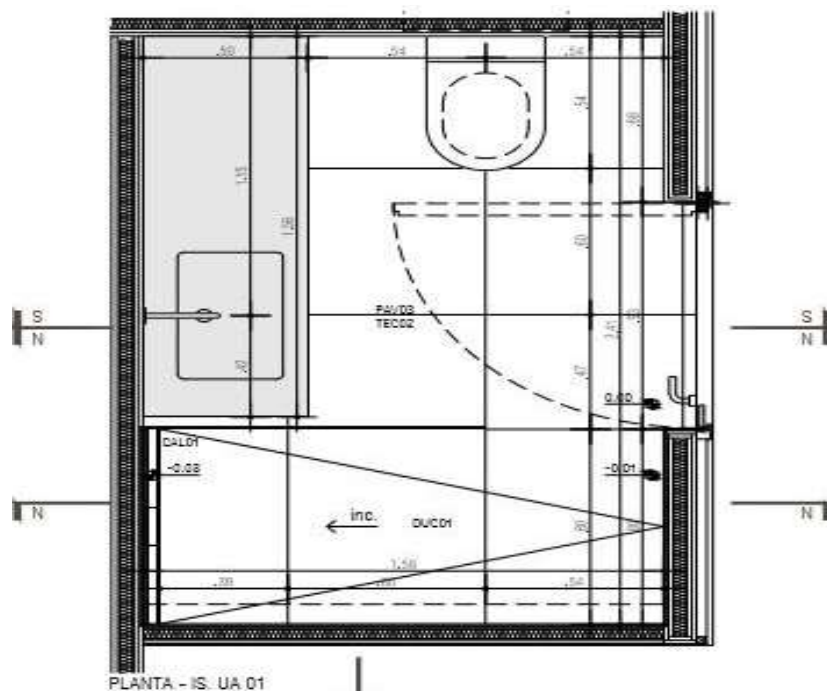


Figura 3-28 - Planta da IS, com a estereotomia de pavimento [5]

Antes de começar a colocação destas peças cerâmicas, foi necessário acautelar dois aspetos, nos quais o autor esteve diretamente envolvido: seleção de um cimento cola adequado e seleção de um tipo de impermeabilização que desse garantias de eficácia.

Para a seleção do cimento cola, optou-se pelo “*H40 no limits*”, da marca Keracoll, preterindo soluções mais económicas. Será uma zona muito suscetível à humidade, e então optou-se por esta cola, pelas suas propriedades que garantem um alto desempenho.

Relativamente às impermeabilizações, recorreu-se ao mesmo subempreiteiro que as fez na cobertura do Hotel. Para este trabalho nas IS, haviam duas opções: recorrer a uma impermeabilização de base cimentícia (o mais usual), ou optar por uma impermeabilização com recurso ao sistema “*Dry50*” da marca Revestech. Este sistema baseia-se na colocação de uma tela flexível, que se adere com uma camada fina de cimento cola, sob revestimentos de chão ou paredes. A segunda opção era mais onerosa, mas, mais uma vez, escolheu-se com base nas garantias que os materiais apresentavam. A tela flexível apresenta a grande vantagem, como o próprio nome indica, de ser flexível, ou seja, deformável. As impermeabilizações de base cimentícia não têm qualquer capacidade de deformação, e é muito comum, após algum tempo, começarem a surgir fissuras, comprometendo a eficácia da impermeabilização (Figuras 3-29, 3-30 e 3-31). Após a impermeabilização, colocou-se o revestimento cerâmico no pavimento e nas paredes (Figura 3-32).



Figura 3-29- Impermeabilização das paredes na zona de duche



Figura 3-30 - Impermeabilização da base de duche



Figura 3-31 - Impermeabilização no pavimento da IS, fora da zona de duche



*Figura 3-32 - Revestimento cerâmico na IS do Quarto Modelo*

Depois destes trabalhos, colocou-se a bancada e prateleira em resina acrílica (Figura 3-33). Estas foram fixas a tubos metálicos no tardo da parede, através de poleias. Na mesma figura é visível também a divisória de duche em vidro, colocada numa calha metálica apropriada, e fixada mecanicamente acima do teto falso. Acima da bancada, irá levar um espelho até ao teto falso.



*Figura 3-33 - Bancada e prateleira em resina acrílica*

### 3.11.Revestimentos de pavimentos no interior das unidades de alojamento

No projeto inicial da arquitetura estava definido que todos os quartos teriam o pavimento em alcatifa. Contudo, a par de muitas outras alterações já descritas, decidiu-se que os quartos teriam, nos pisos 1 e 2 alcatifa e nos pisos 3, 4, 5 e 6 a opção de pavimento recaiu sobre flutuante em madeira.

No quarto modelo, sendo no piso 1, colocou-se alcatifa (Figura 3-34). Antes desta colocação, o subempreiteiro responsável realizou um barramento com massa de regularização, de forma a garantir o nivelamento do pavimento. Por outro lado, os trabalhos de colocação do pavimento flutuante em madeira foram aplicados em réguas, sobre uma manta de polietileno de 3mm (Figura 3-35).



Figura 3-34 - Alcatifa no Quarto Modelo

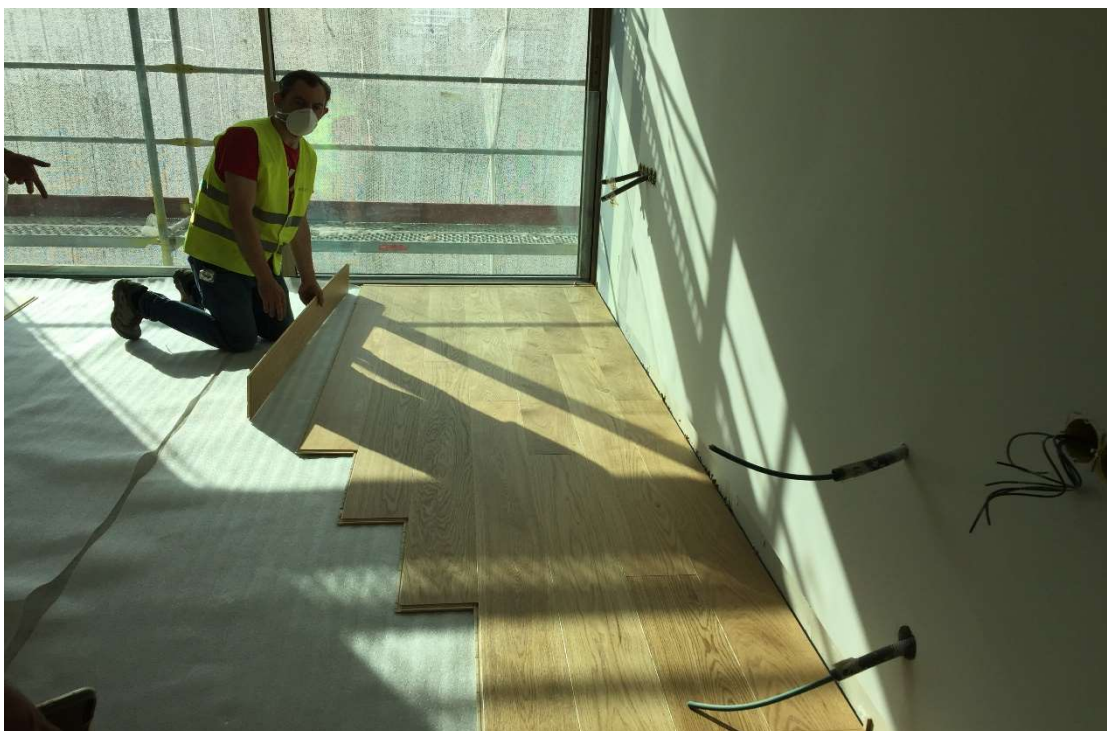


Figura 3-35 - Colocação do pavimento em madeira

### 3.12. Caixas de escadas

Nas caixas de escadas, foi prescrito pela Arquitetura umas guardas em chapa metálica, com 1 metro de altura e 6 milímetros de espessura. Contudo, e após alguns testes em obra, aceitou-se reduzir a espessura da guarda para 4 milímetros, para diminuir o seu peso próprio. Escolheu-se a futura cor da fachada para a cor da guarda (Figura 3-36), e fixou-se a mesma à escada através de pequenas chapas soldadas, que depois eram fixas, intervaladamente, aos degraus de betão armado com parafusos, selados com bucha química (Figura 3-37).

Mostra-se ainda como era feita a ligação entre as guardas nos patamares e patins, bem como o revestimento cerâmico já colocado no pavimento (*Urban Craft*, da Revigres). Futuramente, as guardas levarão ainda um corrimão de apoio da cor da guarda, e as paredes e tetos serão pintados à mesma cor (Figura 3-38).

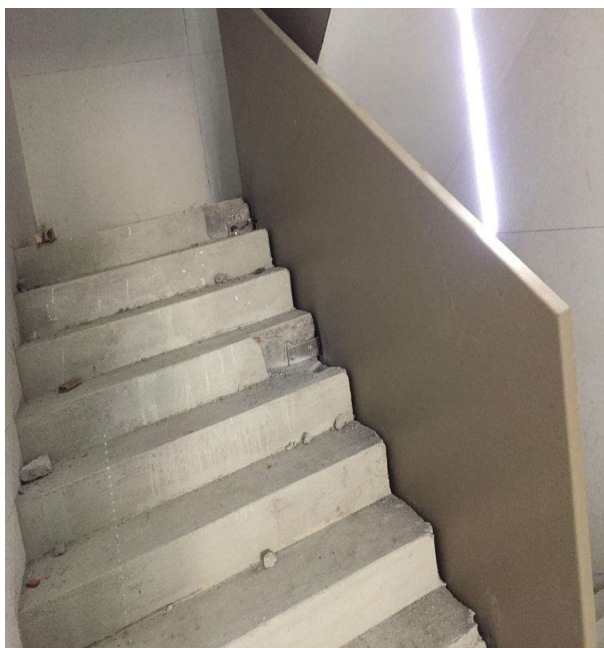


Figura 3-36 - Guarda à cor da fachada



Figura 3-37 - Pormenor da fixação da guarda

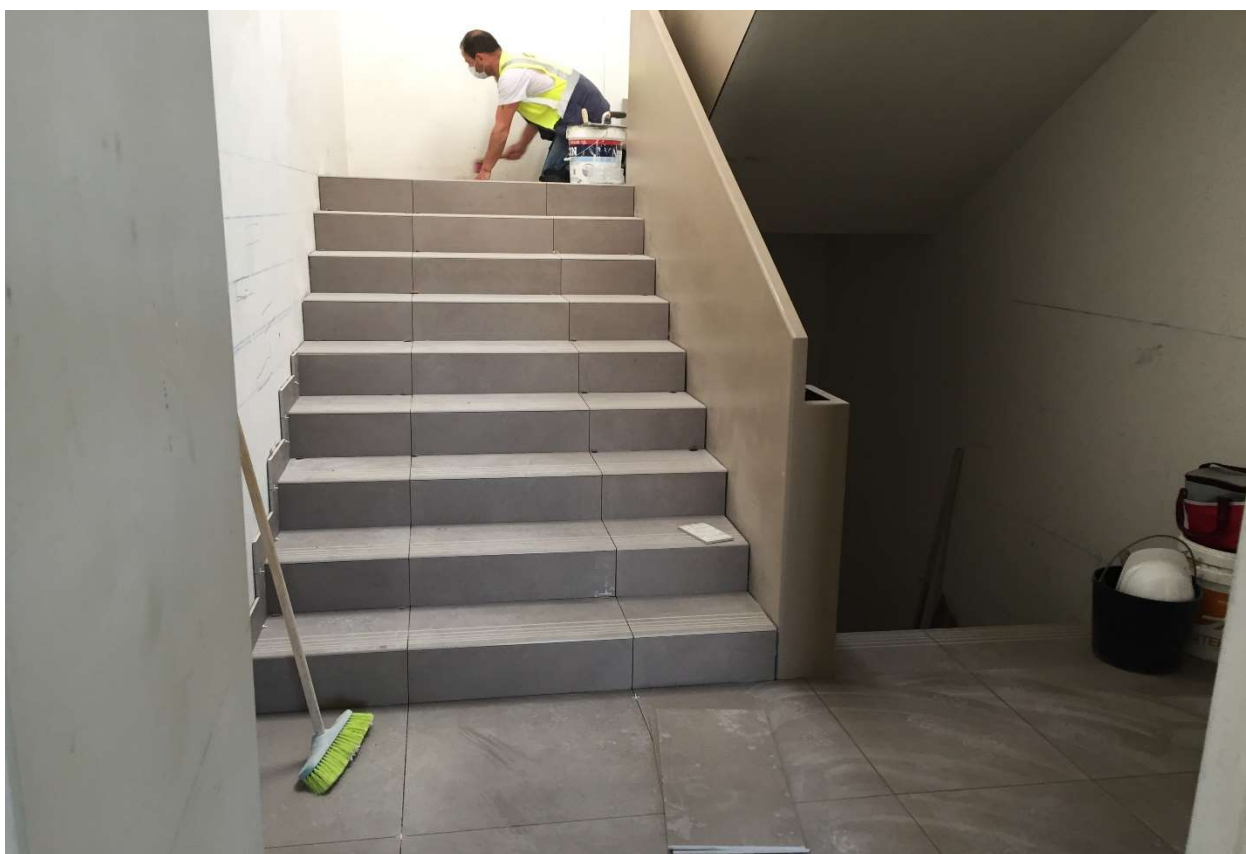


Figura 3-38 - Ligação das guardas no patamar e revestimento cerâmico no pavimento

### 3.13. Quarto Modelo finalizado

Serve o presente ponto para apresentar algumas fotografias do quarto modelo já terminado, inclusive com decoração e iluminação (Figura 3-39 a Figura 3-42).



Figura 3-39 - Quarto Modelo terminado



Figura 3-40 - Quarto Modelo terminado



Figura 3-41 - Quarto Modelo terminado



Figura 3-42 - IS do Quarto Modelo

### 3.14. Problemas ocorridos

Ao longo deste ponto, vão descrever-se alguns dos problemas ocorridos em obra, e a respetiva solução adotada, tais como: viga de betão armado a colidir com as instalações especiais e teto falso, impossibilidade de colocar conduta em locais pré-construídos, conduta de AVAC a colidir com a viga em betão armado, torneiras com castelos curtos e ausência de negativos nas lajes.

### 3.15. Viga de betão armado a colidir com instalações especiais e teto falso

Na prumada de hidráulicas (Piso 1 a 5) na IS junto à escada E5 (Figura 3-43). Como o teto falso anda cerca de 3 cm acima da viga de betão (linha a vermelho), e esta está alinhada com a estrutura de parede de gesso, não se consegue descer as instalações hidráulicas de forma que fiquem dentro da parede, sem que estas sejam “apanhadas” pelo teto falso.

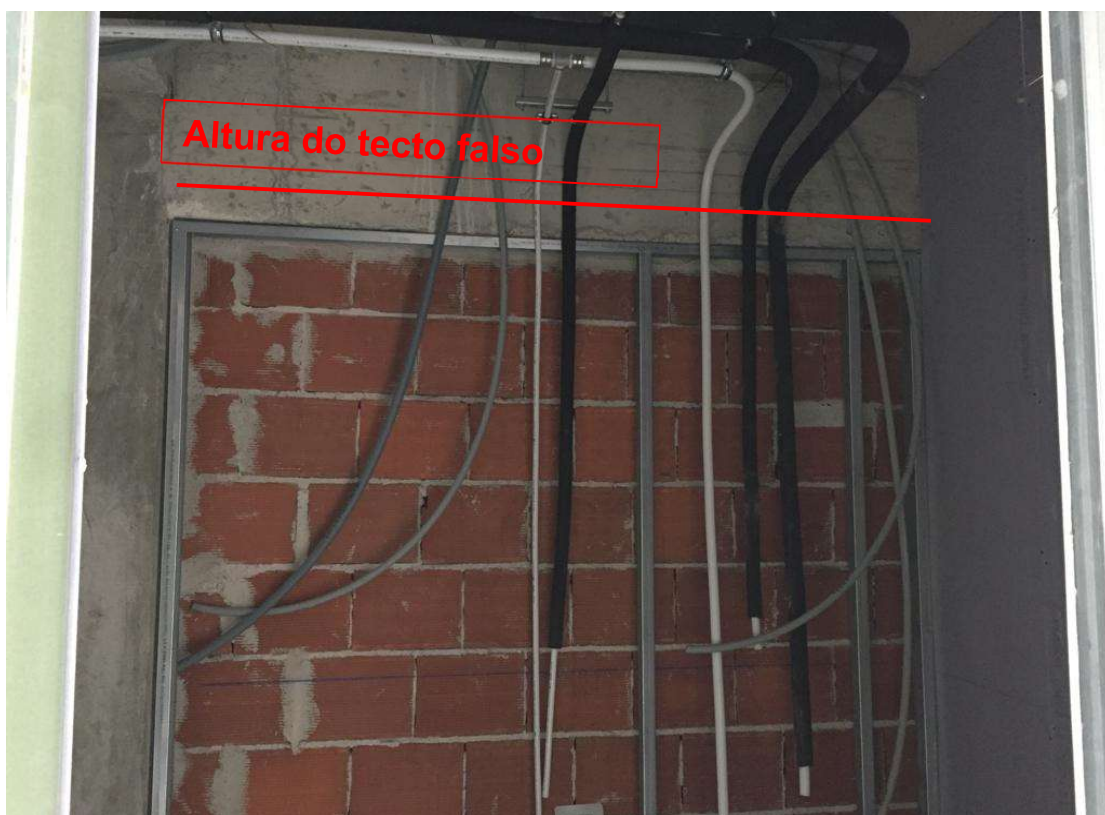


Figura 3-43 - Problema detetado numa prumada de hidráulicas

Como baixar o teto falso não era solução, devido ao baixo pé-direito existente, a solução adotada foi efetuar uma nova forra de 48 mm de parede em gesso cartonado. Assim, as

especialidades já puderam descer no tardo de esta forra, sendo que o teto falso passou a terminar nesta nova forra. Um dano colateral desta solução foi o facto de se diminuir a IS e ficar com a sanita descentrada, em cerca de 5 cm. Como já se tinha colocado a estrutura de suporte desta última em toda a prumada, fixa ao betão através de tubos metálicos, não era exequível o seu reposicionamento sem provocar outros danos e encargos.

### 3.16. Impossibilidade de colocar condutas em locais pré-construídos

No piso -3, surgiu o problema de não se conseguir colocar condutas de AVAC entre dois panos de alvenaria de bloco, previamente executados. Na zona de estacionamento, o primeiro pano da alvenaria foi executado a acompanhar as estacas da parede de contenção periférica, e o segundo pano foi executado à distância mínima que permitia a passagem da conduta definida em projeto. Contudo, e devido à pequena (mas determinante) irregularidade no alinhamento da parede de contenção, a conduta não foi capaz de entrar no espaço deixado.

A solução passou, inevitavelmente, pela demolição do troço inicial do segundo pano de alvenaria, onde a conduta não conseguia passar (Figura 3-44).



Figura 3-44 - Local onde foi necessário demolir pano de alvenaria de bloco para passar conduta de AVAC

### 3.17. Instalações de AVAC a colidir com viga de betão armado

No mesmo local (Figura 3-44), encontravam-se duas condutas a colidir com uma viga de betão armado, conforme marcado em obra (Figura 3-45). Na preparação efetuada pelo subempreiteiro responsável, também se pôde constatar este conflito (Figura 3-46).

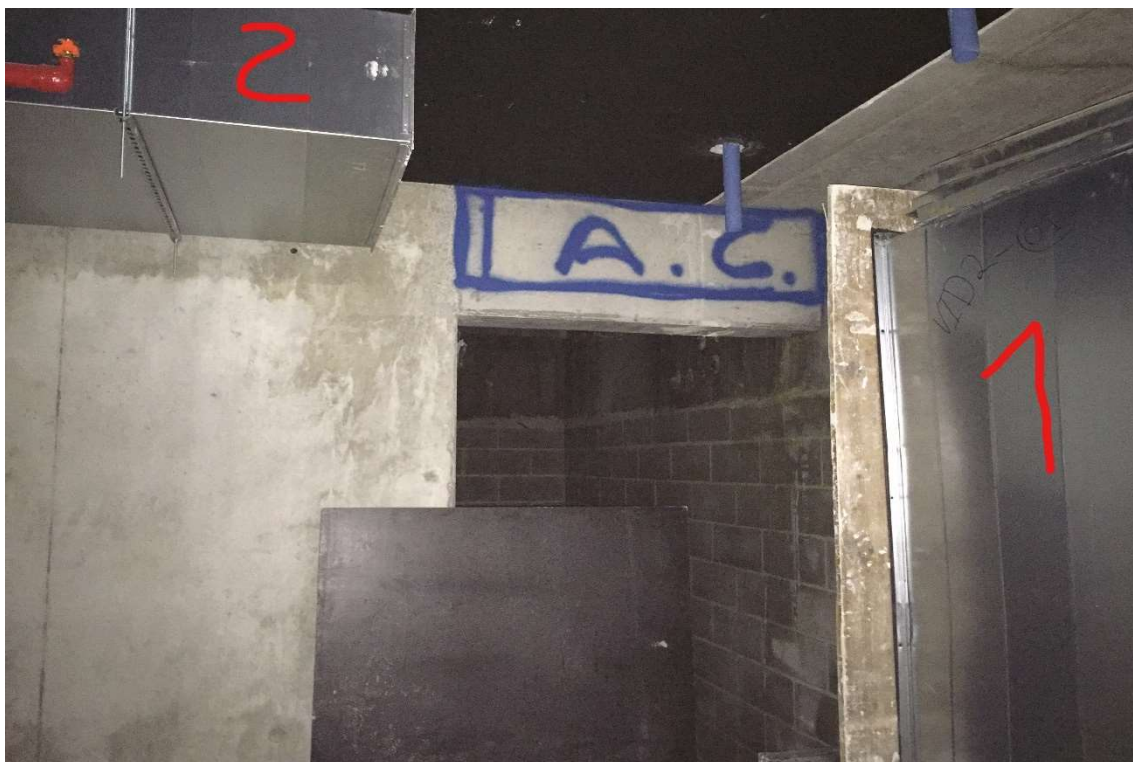


Figura 3-45 - Condutas de AVAC com traçado a colidir com viga de betão armado

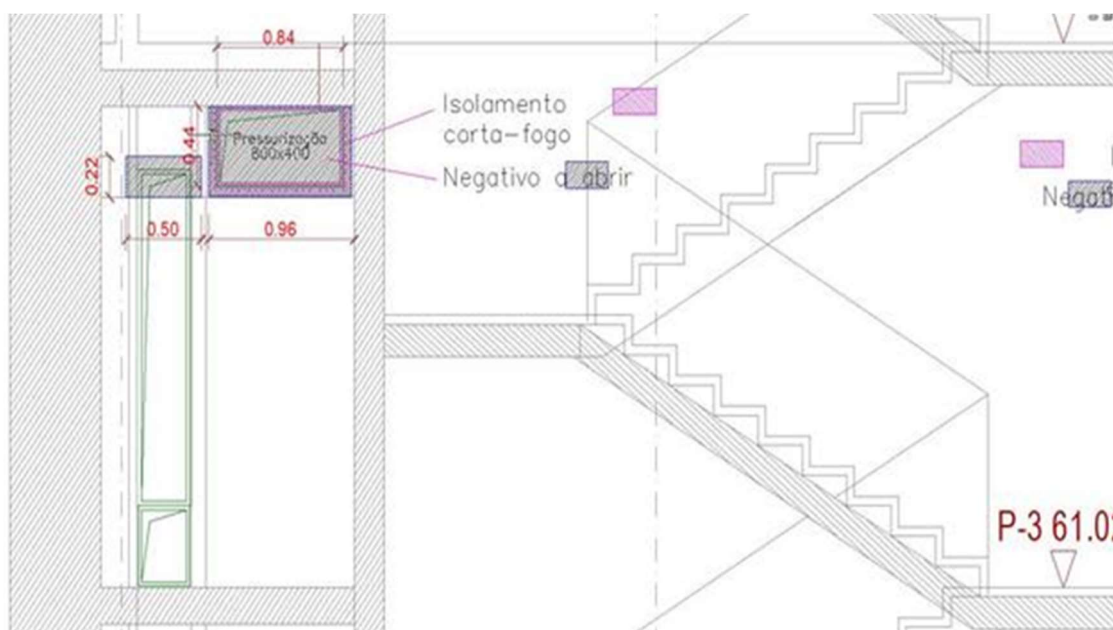


Figura 3-46 - Corte de preparação dos subempreiteiros de AVAC, com condutas lado a lado a intersectar a viga de betão armado

Neste caso, e tratando-se de uma viga de altura igual a 0,5 m (altura da conduta 2 com isolamento é igual a 0,44 m). A solução foi a demolição integral desta, pois não fazia sentido ficar com 6 cm de viga. É importante referir que esta solução teve o devido aval do projetista de estruturas, que referiu que a redução de rigidez da viga não afetava o comportamento sísmico global do sistema parede-viga-cortina de estacas. Passar as condutas por baixo da viga não era uma opção viável, pois estas iam reduzir o pé-direito para cerca de 1,90 m, o que não é permitido a nível regulamentar.

### 3.18. Torneiras com castelos demasiado curtos

As torneiras definidas para a obra recaíram numa marca nacional e, neste caso, a obra não optou por arranjar uma alternativa, visto estas serem de uma marca com boa qualidade/ preço. Contudo, quando este material chegou à obra, as torneiras para as I.S. dos quartos, detetou-se que os castelos das torneiras eram demasiado curtas (Figura 3-47).



Figura 3-47 - Castelos das torneiras demasiado curtos para a espessura da parede

Como a parede divisória em gesso onde estas vão ser fixas é composta por três placas de 13 mm, quando se colocou os castelos das torneiras verificou-se que estas quase

não iam ficar à vista quando se colocasse ainda por cima o revestimento cerâmico. Uma vez não ser possível trocar de torneiras por se ter já encomendado a quantidade total.

O autor ficou incumbido de arranjar solução para este contratempo. Após reuniões com a marca das torneiras, o departamento técnico das torneiras desenvolveu um acessório e a solução passou por encomendar uns acrescentos de 2 cm que pudessem ser colocados nos castelos, de forma a garantir que os copos das torneiras ficassem salientes como se pretendia.

### **3.19. Ausência de negativos nas lajes**

Na fase de execução da estrutura, executaram-se as lajes dos pisos já prevendo negativos, para passagem de especialidades. Contudo, houve negativos que ficaram por abrir, uns por falhas na preparação de obra, outros por ausência no projeto de estruturas. Este problema foi detetado quando os subempreiteiros de AVAC começaram a instalação de condutas nas prumadas. Uma das condutas de desenfumagem (que deveria sair na cobertura) chega ao piso 5 e não tem negativo para passar para o piso 6 (Figura 3-48).

O autor deste trabalho entrou em contato direto com o gabinete de projeto de estruturas de forma a encontrar uma solução para a passagem das condutas de AVAC. A resolução deste problema passou pelo alargamento do negativo, com o reforço da laje a ser efetuado com umas chapas metálicas em ambos os lados da laje (superior/inferior) de 10 mm de espessura e colocação de varões roscados a fazer a união a estas chapas.



Figura 3-48 - Conduto de desenfumagem sem negativo para passar para o piso superior



## 4. Controlo de Obra

Neste capítulo serão descritos os diversos controlos efetuados em obra, de forma a cumprir todas as normas e objetivos.

### 4.1. Controlo da Qualidade

O sistema de qualidade implementado na obra foi realizado de acordo com os requisitos da norma de qualidade NP EN ISO9001 [6] utilizada pelas empresas em Portugal.

Para um bom controlo da qualidade, é possível dividir em duas componentes: Controlo de qualidade dos materiais e controlo da boa execução de trabalhos.

Para o controlo da qualidade dos materiais, previamente à encomenda e entrada em obra de qualquer material, eram efetuados boletins de aprovação de materiais, doravante denominados BAM. Estes BAM's eram inicialmente efetuados pela técnica de qualidade, com auxílio do autor, e enviados para a fiscalização para aprovação. O autor reunia toda a documentação necessária (fichas técnicas, declarações de desempenho, etc.) junto de fornecedores e subempreiteiros, e organizava a listagem de materiais por cada artigo contratual de trabalhos, para de seguida a Técnica de Segurança efetuar o BAM pelos trâmites oficiais. Nos últimos meses do estágio, o autor passou a efetuar diretamente os BAM's e enviar para a fiscalização. Uma vez aprovados os materiais, efetuava-se então a encomenda e os materiais entravam em obra.

No caso distinto do betão, foram efetuados os habituais ensaios de resistência à compressão. Aquando da betonagem eram cheios 4 ou 5 provetes cúbicos (4 para betonagem de pilares, 5 para lajes), e estes eram ensaiados aos 3, 7 e 28 dias. Estes ensaios foram sempre efetuados na central de betão da Alves Ribeiro, fornecedor do betão (Anexo IV).

Adicionalmente, no dia anterior a cada betonagem, era feito, pela Alves Ribeiro, um "Pedido de Betonagem" à fiscalização, referente aos elementos a betonar no dia seguinte. Normalmente estes pedidos eram efetuados pelo preparador, mas quando este foi de férias, o autor do trabalho ficou responsável por fazê-los.

Nos trabalhos de execução de paredes em gesso cartonado, efetuou-se o controlo descrito no ponto 3.7.

Relativamente ao controlo da boa execução de trabalhos, este era exercido, sobretudo, visualmente. O encarregado era presença constante em obra, verificando que todos os trabalhos eram feitos de acordo com as diretrizes da direção de obra, e corrigindo quando necessário. Da parte da direção de obra e do autor, esse controlo visual também era exercido diariamente. Caso houvesse correções a apontar, tais eram alertadas ao encarregado, que depois transmitia a mensagem aos subempreiteiros. Contudo, houve ocasiões em que os alertas vieram da fiscalização. Nem sempre havendo consenso quanto à conformidade de determinados elementos ou técnicas construtivas, houve lugar a discussões que por vezes levaram à necessidade de intervenção do dono de obra, para este dar o seu parecer. A fiscalização exercia também um controlo visual diário, sendo uma presença constante em obra.

## 4.2. Controlo de Prazos / Planeamento

O planeamento de obra é uma ferramenta fundamental para o engenheiro civil, pois com este documento o autor com o apoio da direção de obra conseguiu controlar eficazmente os prazos parciais das subempreitadas, gestão das cargas de mão de obra e equipamento, planos de recuperação de prazos, controlo da percentagem de execução de trabalhos efetuados e aprovisionamento de materiais.

Este ponto era o que ocupava mais tempo ao autor, visto ser um dos mais importantes para a satisfação do dono de obra. De forma a garantir um bom controlo de prazos da obra, era feito semanalmente um planeamento de trabalhos para a semana seguinte. No final de cada semana realizava-se uma reunião com os subempreiteiros, que no momento estivessem em obra, para delinear os trabalhos a executar na próxima semana. Nessa reunião, a direção de obra e o autor tomavam nota dos trabalhos que cada subempreiteiro se comprometia a executar, para depois ser formalmente enviado por e-mail para todos os envolvidos. A partir daí, havia um controlo da parte da direção de obra, para garantir que todos os trabalhos estavam a ser executados a um ritmo condizente com o planeamento semanal (Anexo V).

Relativamente ao planeamento geral, delineado no início da obra, este estava a ser cumprido, tendo até algumas atividades adiantadas, até se agravar o surto de *coronavírus* em Portugal e na Europa. Quando o surto se tornou uma emergência de saúde pública, durante a Fase 3 da obra, e vários Governos anunciaram medidas

restritivas, houve muitas quebras no fornecimento de materiais. Sem determinados materiais, houve atividades que não puderam começar.

Em virtude das paredes dos 160 quartos do hotel serem todas em gesso cartonado, houve a necessidade de efetuar um dimensionamento de meios humanos para efetuar os 8950 m<sup>2</sup> de paredes no hotel num prazo de 2 meses.

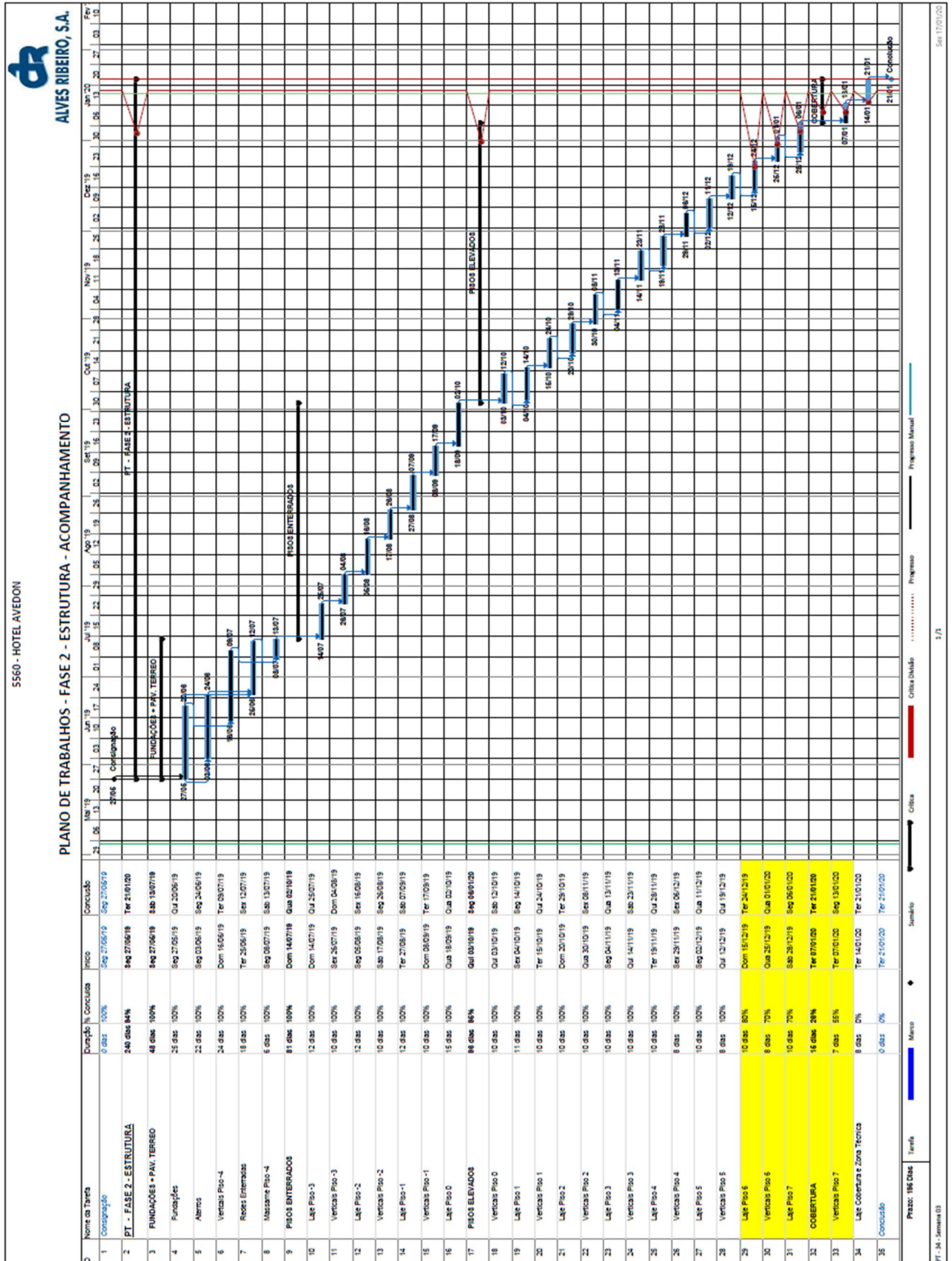
Para obter o rendimento médio de execução das paredes autoportantes em gesso cartonado e rendimento médio de barramento geral das placas, o autor questionou a seção de orçamentos pelos rendimentos obtidos em outras obras e foi informado que cada técnico de montagem de gesso cartonado faz em média 25 m<sup>2</sup>/ dia de parede e um barrador efetua 100 m<sup>2</sup>/ dia de barramento geral das paredes em gesso. Para a execução desta subempreitada foram necessários seis técnicos de montagem de gesso e três barradores para concluir os trabalhos nos 60 dias previstos no planeamento geral de trabalhos, conforme o explanado na tabela 4-1. De salientar que todo o material necessário para a execução das paredes era colocado na frente de trabalhos por tarefeiros e as equipas de eletricitas e canalizadores acompanharam os trabalhos dos técnicos com a colocação das infraestruturas no interior da parede, após a colocação da placa central.

Tabela 4-1 - Dimensionamento de equipas para trabalhos de gesso cartonado

DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAS PARA TRABALHOS DE GESSO CARTONADO					
Descrição da tarefa	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /homem	dias	homens	dias
Paredes de dupla placa	8950	25	358	6	60
Barramento geral	17900	100	179	3	60

Um das obrigações contratuais que a direção de obra tinha, passava pela atualização do planeamento geral de trabalhos com as percentagens de trabalho realizado. Ao final de cada mês, o autor efetuava a atualização dos trabalhos executados em obra em percentagem no programa Microsoft Project. Posteriormente a esta atualização, o planeamento de trabalhos era formalmente enviado para a fiscalização com o conhecimento do dono de obra para análise. Apresenta-se de seguida (tabela 4-2) um exemplo de planeamento de mensal de trabalhos atualizado na fase 1 - Estrutura.

Tabela 4-2 - Planeamento de Trabalhos em Microsoft Project



### 4.3. Controlo de Custos

Mensalmente, era recebido em obra um balancete referente ao mês anterior. Este balancete vinha da sede da Alves Ribeiro, que recebia todas as faturas emitidas por fornecedores e subempreiteiros. Neste documento eram apresentados os custos discriminados, bem como as receitas (estas geralmente apenas provenientes do auto mensal faturado ao dono de obra). Na Tabela 4-1 apresenta-se um extrato de um balancete de novembro de 2020. Como se pode ver, à data de novembro de 2020, os custos totais da obra totalizam 3.270.145,70 €, enquanto os proveitos totalizam 3.955.126,07 €, o que representa um resultado positivo de 684.980,37 €. Analisando apenas novembro, é possível constatar também um resultado positivo de 54.767,11 €.

Outra conclusão que podemos retirar da tabela, é que os fatores que mais peso têm nos custos da obra são os materiais e as subempreitadas. A mão-de-obra interna tem um custo relativamente baixo, uma vez que contempla apenas a equipa da Alves Ribeiro.

Tabela 4-3 - Balancete de Novembro de 2020

Rótulos de Linha	out/20	nov/20	Total Geral
<b>Custos</b>	<b>-251 004,50 €</b>	<b>-179 801,67 €</b>	<b>-3 270 145,70 €</b>
<b>1. Mão de Obra</b>	<b>-49 050,43 €</b>	<b>-32 920,08 €</b>	<b>-539 618,08 €</b>
1.1 Mão de Obra-Interna	-20 963,57	-22 266,92	-252 874,36 €
1.2 Mão de Obra Externa	-28 086,86 €	-10 653,16 €	-286 743,72 €
<b>2. Equipamento</b>	<b>-17 844,32 €</b>	<b>-9 484,52 €</b>	<b>-226 162,65 €</b>
2.1 Equipamentos-Interno	-9 707,36 €	-3 066,45 €	-123 867,93 €
2.2 Equipamentos-Externo	-8 136,96 €	-6 418,07 €	-102 294,72 €
<b>3. Materiais</b>	<b>-60 722,64 €</b>	<b>-27 571,49 €</b>	<b>-1 048 598,90 €</b>
3.1 Materiais-Interno / Externo	-60 676,91 €	-27 532,84 €	-1 045 780,61 €
3.2 Materiais-Externo	-45,73 €	-38,65 €	-2 818,29 €
<b>4. Subempreitadas</b>	<b>-117 874,60 €</b>	<b>-102 424,04 €</b>	<b>-1 339 339,34 €</b>
4.1 Subempreitadas	-117 874,60 €	-102 424,04 €	-1 339 339,34 €
<b>5. Serviços</b>	<b>-5 512,51 €</b>	<b>-7 401,54 €</b>	<b>-116 426,73 €</b>
5.1 Serviços:	-5 512,51 €	-7 401,54 €	-116 426,73 €
<b>Proveitos</b>	<b>308 045,68 €</b>	<b>234 568,78 €</b>	<b>3 955 126,07 €</b>
<b>Faturação</b>	<b>308 045,68 €</b>	<b>234 568,78 €</b>	<b>3 955 126,07 €</b>
1. Faturação Contratual:	307 425,48 €	234 059,32 €	3 951 339,37 €
2. Faturação Não Contratual	620,20 €	509,46 €	3 786,70 €
<b>Total Geral</b>	<b>57 041,18 €</b>	<b>54 767,11 €</b>	<b>684 980,37 €</b>

A mão-de-obra externa diz respeito aos trabalhadores em obra, pertencentes a empresas de trabalho temporário, tais como o gruísta, pedreiros, serventes, serralheiros, que iam sendo requisitados pela direção de obra mediante necessidade.

Quando este balancete era recebido em obra, a administrativa de obra, tratava de analisar as despesas imputadas à obra do Hotel em Picoas, comparando-as com as registadas em obra. Por vezes, acontecia a sede imputar despesas de outras obras à presente obra e vice-versa. Nesses casos, a administrativa comunicava os erros à sede e estes eram corrigidos.

#### **4.4. Controlo da Segurança e Saúde**

A Mundicenter como Dono de Obra, em fase de projeto, mandou elaborar um plano de segurança e saúde para garantir a segurança e saúde de todos os trabalhadores em obra e estaleiro, segundo o DL 273 [7].

O plano de segurança e saúde (PSS) reunia toda a informação relevante em matéria de segurança e saúde necessárias para reduzir os níveis de acidentes em obra e estaleiro e para a proteção dos trabalhadores durante a execução da obra.

Antes da entrada dos trabalhadores em obra era dada uma formação pela técnica de segurança e saúde para que todos os trabalhadores tivessem conhecimento do PSS.

Em cada fase dos trabalhos, a direção de obra e técnica de segurança em especial, acompanhava os trabalhos para assegurar o cumprimento do PSS.

Em cada fase da obra o PSS era desenvolvido pela entidade realizadora do trabalho com a supervisão da técnica de segurança e direção de obra, visto este documento ser dinâmico e estar em constante mutação.

A presença do técnico de segurança em obra era diária de forma a garantir o controlo de segurança dos trabalhadores e avaliação de potenciais elementos de risco, com auxílio de um trabalhador especialmente designado para o efeito, nomeadamente: o assoalhamento de negativos, evitar ter trabalhadores debaixo de cargas suspensas, garantir que os trabalhadores estão a usar todos os equipamentos de proteção individual (EPI's), uso de arnês para trabalhos em altura, proteção de locais de risco, com guardas e proteção nas pontas de ferro.

Adicionalmente, foi contratada a empresa *Steach, Lda* [8], especializada em consultoria em segurança e ambiente. Esta empresa fazia uma visita semanal à obra e elaborava um relatório acerca da segurança em obra. (Anexo VI) [6]. Neste caso concreto, o técnico de segurança alertava para o transporte de materiais sem o seu devido acondicionamento, utilizando a grua. Após este reparo, a direção de obra reuniu o encarregado e o gruísta, e alertou ambos para que esta situação não se voltasse a repetir.

Esta empresa era também responsável por validar os subempreiteiros antes da sua entrada em obra, garantindo que apresentavam toda a documentação legal necessária.

#### 4.5. Controlo Ambiental

O plano de controle ambiental na construção civil serve para identificar e para propor medidas voltadas para a redução dos impactos provocados pela obra no meio ambiente. No PSS constavam medidas que visam o aproveitamento de materiais resultantes de demolições e indicações de separação de resíduos em obra de forma a minimizar os impactos no meio ambiente.

Na Fase 1 da obra (Escavação e Contenção Periférica), que o autor do trabalho acompanhou ainda enquanto aluno do ISEL, teve a oportunidade de verificar que o solo escavado era enviado para vazadouros certificados.

Na Fase 2 (Estrutura) e Fase 3 (Acabamentos), onde houve grande produção de resíduos, contratou-se uma empresa certificada, que era responsável por vir recolher e reciclar os resíduos. Estes resíduos eram divididos por tipo de material, cabendo à obra a organização dos mesmos, como por exemplo madeira (resultante dos trabalhos de cofragem), ferro (resultante dos trabalhos de armação), gesso cartonado (resultante da execução de paredes divisórias), etc.



## **5. Conclusões**

Neste capítulo serão tecidos alguns comentários acerca do estágio efetuado na empresa Alves Ribeiro, realçando os aspetos mais relevantes da aprendizagem adquirida.

A oportunidade de realizar um TFM do tipo estágio, fez com que o autor se deparasse com uma nova realidade. O contacto com a equipa interna, fornecedores e subempreiteiros desenvolveram no autor competências extra no relacionamento humano. A execução de tarefas em simultaneidade com a direção de obra, fez com que o autor adquirisse conhecimentos essenciais para um dia poder efetuar a tão ambicionada direção de obra.

No que respeita ao contato com fornecedores e subempreiteiros, foi uma tarefa constante ao longo dos primeiros meses de obra por causa do lançamento de consultas e pedidos de orçamentos. Eram preparadas as peças escritas e desenhadas de cada capítulo da obra e depois enviadas por e-mail a diversos fornecedores e subempreiteiros da especialidade. Devido ao grande volume de obras em curso no país, muitos dos fornecedores e subempreiteiros não respondiam em tempo útil ou até mesmo negavam a entrega de orçamentos devido ao elevado número de pedidos e trabalhos em curso.

Após a receção das propostas por especialidades, eram elaborados os mapas comparativos para determinar as propostas comerciais mais vantajosas e rentáveis para a Alves Ribeiro e dono de obra. Existiam certos capítulos compostos por centenas de artigos e estes tinham de ser minuciosamente analisados para verificar se todos os concorrentes estavam a responder ao que era solicitado. A concentração tinha de ser elevada para não comprometer a fidelidade do mapa comparativo e resultado final do mesmo.

Relativamente à procura de soluções alternativas de valor mais rentável, verificou-se que foi um processo árduo e moroso, visto que envolve um grande esforço na procura das referidas soluções, bem como a sua análise e posterior validação com o consenso de todos os intervenientes. Embora nem sempre seja viável encontrar estas soluções, neste trabalho são apresentados alguns exemplos em que foi possível encontrá-las, sendo as mesmas aceites pela fiscalização, arquiteto e dono de obra, tais como a substituição das louças sanitárias por marca equivalente, da caixilharia por marca equivalente, de áreas

de reboco por estuque, da cola prescrita por cola de marca equivalente e de pavimentos e paredes nas instalações sanitárias, prescritos em resina acrílica, por cerâmica.

O estágio deu ao autor a possibilidade de efetuar o acompanhamento regular da empreitada de estrutura e acabamentos da obra e, com esta, a aplicação de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, nomeadamente a abordagem da execução do betão, o seu transporte e cuidados na sua aplicação, vibração e cura. Por outro lado, o autor teve também a possibilidade de acompanhar de perto, os cuidados a ter com a colocação das armaduras na cofragem, os seus espaçamentos, a colocação de calços e espaçadores nos varões. O autor colocou em prática a teoria adquirida durante o mestrado, sobretudo na elaboração de mapas de consultas, mapas de rendimento de equipas, elaboração de mapas comparativos, análise e execução de planeamento de trabalhos.

Perante o que foi acima referido, considera-se que os objetivos propostos inicialmente pelo autor foram cumpridos com sucesso, visto a obra ter sido executada com um custo reduzido em relação ao inicialmente orçamentado, devido à procura constante de soluções alternativas para materiais e equipamentos, tendo os mesmos sido aceites pelo dono de obra.

## Referências bibliográficas

- [1] Alves Ribeiro, S.A. sítio da empresa Alves Ribeiro, disponível em - [www.alvesribeiro.pt.](http://www.alvesribeiro.pt), acedido em Novembro 2021.
- [2] Pinto, A., Fartaria, C., 2019 - Peças Desenhadas do Projeto de Escavação e Contenção Periférica do Edifício na Rua Andrade Corvo nº16 a 22 e Rua Sousa Martins nº18 a 20. JetSJ - Geotecnia, Lda, Lisboa.
- [3] Orçamento de obra 5560 – Hotel em Picoas. Alves Ribeiro, 2019, Lisboa.
- [4] Projecto de Arquitectura – Plantas. Frederico Valsassina Arquitectos, 2018, Lisboa.
- [5] Projecto de Arquitectura – Pormenorização – Instalações sanitárias. Frederico Valsassina Arquitectos, 2018, Lisboa.
- [6] NP EN ISO 9001 (2015). Requisitos para um sistema de gestão da qualidade. Instituto Português de Qualidade.
- [7] Decreto-Lei n.º 273 (2003). Condições de segurança no trabalho, de 29 de Outubro.
- [8] Caldas, J., 2020. Relatório Semanal de Segurança nº 68, da obra *Estrutura do Edifício na Rua Andrade Corvo nº 16 a 22 em Lisboa*. STEACH, Lda.



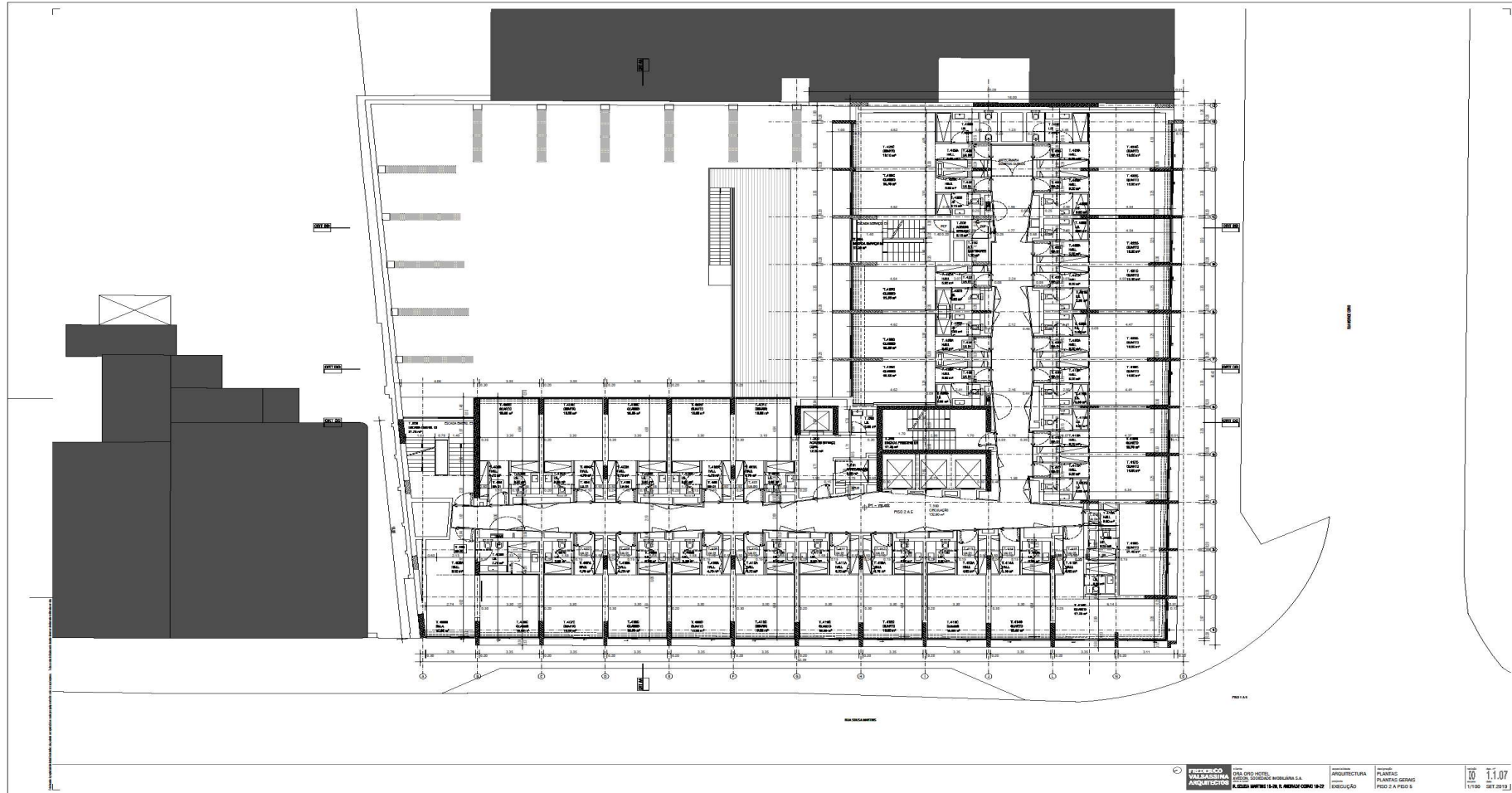
## **ANEXOS**








Anexo II - Planta de arquitetura dos pisos 1 a 5





**Anexo III - Boletim de registo e fecho de paredes**

	<b>BOLETIM DE VERIFICAÇÃO - Gesso Cartonado</b>
---	---

5560 - Hotel Avedon

Ficha Nº \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO DOS PARAMENTOS (Anexar planta)							
VERIFICAÇÃO A REALIZAR DURANTE A EXECUÇÃO							
	Subempreiteiro	Emp. preiteiro	Fiscalização		Subempreiteiro	Emp. preiteiro	Fiscalização
<b><u>ESTADO DA SUPERFÍCIE</u></b>				<b><u>Placagem 1.ª Fase</u></b>			
Limpeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalações técnicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b><u>IMPLANTAÇÃO</u></b>				Fixações das placas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marcação dos alinhamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juntas desfasadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Planta e pormenor de sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verticalidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área de trabalho desimpedida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desempenamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b><u>ESTRUTURAS</u></b>				<b><u>Placagem 2.ª Fase (caso exista)</u></b>			
Verticalidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instalações técnicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Desempenamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fixações das placas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Juntas desfasadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Junta de dilatação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Verticalidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b><u>ISOLAMENTOS</u></b>				Desempenamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocação do isol. Acústico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b><u>Barramentos</u></b>			
				Planimetria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Outros _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b><u>IDENTIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES ANÓMALAS</u></b>							
_____							
_____							
_____							
Verificação Realizada por:							
Subempreiteiro (Worldrev)	ALVES RIBEIRO, SA.	Fiscalização					
<input type="checkbox"/> - Conforme	<input type="checkbox"/> - Não Conforme	<input type="checkbox"/> - Não Aplicável					
<b>OBSERVAÇÕES:</b>							

MR.5560.005.00







Anexo V - Exemplo de planeamento de trabalhos semanal, durante a Fase 2  
- Estrutura

PT-SEMANA  
Piso 6





**Anexo VI - Excerto de relatório de visita à obra, pela empresa de consultoria em segurança e ambiente (Steach, Lda.)**

	<b>RELATÓRIO SEMANAL DE SEGURANÇA N.º 58</b>	
	Designação: Estrutura do Edifício na Rua Andrade Corvo n.º 16 a 22 em Lisboa	26.11.2020

**Aspectos verificados / Registo Fotográfico**

		
Fotografia 2 – Iluminação colocada nos pisos	Fotografia 3 – Iluminação nas vias de circulação	Fotografia 4 – Protecções em locais de risco
		
Fotografia 5 – Protecções em locais de risco	Fotografia 6 – Protecções em locais de risco	Fotografia 7 – Andaime montado correctamente

<b>Elaborado por:</b>		<b>Tomei Conhecimento:</b>	
(João Caldas)		(Susana Almeida)	
<b>Distribuição do Documento</b>	<b>Empresa</b>	<b>Posicionamento</b>	<b>Modo de Distribuição</b>
Luis Amaro	Mundicenter	DO	Correio Electrónico 26.10.2020
Pedro Castro	PCastro Engenharia	Fiscalização	Correio Electrónico 26.11.2020
Duarte Sousa	ALVES RIBEIRO	Entidade Executante	Correio Electrónico 26.11.2020
Carlos Silva	ALVES RIBEIRO	Entidade Executante	Correio Electrónico 26.11.2020
Susana Almeida	ALVES RIBEIRO	Entidade Executante	Correio Electrónico 26.11.2020



### Anexo VII - Registo fotográfico da Fase 2 - Estrutura





**Anexo VIII – Escritório da Alves Ribeiro em obra**

