

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**

**Área Departamental de Engenharia Civil**



## **"Direcção de obra da remodelação do Hotel Búzio em Sines"**

**Jorge Alexandre Lopes Vicêncio**

**(Licenciado em Engenharia Civil)**

Relatório de estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área  
Especialização de 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

**Setembro de 2021**



## Agradecimentos

Este trabalho não é apenas uma mera descrição técnica dos trabalhos realizados numa empreitada, neste caso a Remodelação do Hotel Búzio. Cada projecto que nos é proposto executar tem uma carga pessoal, sentimental e emocional, pelo que devemos fazer o nosso melhor para que seja uma experiência justa para todos.

Agradeço à minha orientadora, Doutora Paula Lamego, que nunca desistiu de mim e que, apesar de tantos anos para a conclusão deste trabalho, tentou sempre guiar-me sempre pelo melhor caminho.

Um agradecimento especial à minha família Vicêncio, que estão comigo em todos os momentos bons e menos bons, me mimam com o seu amor e carinho, Mãe Aurora, Pai João, Mana Alexandra, Mano João, Cunhado Carlos, Sobrinhos Rita e João Tomás. À minha segunda família, a Broncas, D. Alda, Mano Ivo, Sobrinha Inês, Avó Alice e Mário, tratam-me como um dos seus e isso deixa-me muito feliz e orgulhoso.

À Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda, agradeço por me ter dado a oportunidade de poder evoluir profissionalmente e como pessoa. Embora os assuntos de família por vezes se cruzem com os profissionais, o que faz com que haja mais tensão do que momentos de alegria, tenho muito orgulho em fazer o melhor para triunfarmos e sermos melhores amanhã.

Agradeço ainda ao dono de obra mais desafiante e especial que encontrei, José Carlos Santos, por me ter confiado o empreendimento mais importante da sua vida.

Mas o agradecimento mais especial é para a minha companheira, Isa Broncas. Se este trabalho foi terminado foi devido à sua persistência, sacrifício, amor e algumas vezes rispidez para não desistir de mim nem de finalizar este capítulo da minha vida. Não existe gratidão e amor quantificável para descrever o que fez por mim.

“O segredo do sucesso é a persistência no objetivo”



## Resumo

O presente documento diz respeito ao estudo e acompanhamento do projecto de execução da remodelação do Hotel Búzio em Sines.

A empreitada consiste na remodelação profunda do edifício da anterior Residencial Búzio e na construção de uma torre de elevador que habilitará o edifício existente de acesso adequado para pessoas com mobilidade reduzida.

São descritas várias fases integrantes da preparação dos vários trabalhos a realizar, tais como, preparação de desenhos, procedimentos de execução, planeamento de entrada e tarefas dos vários intervenientes na actividade. A necessidade desta preparação deve-se à diversa quantidade de materiais aplicados e da especificidade de alguns trabalhos propostos.

A empreitada dividiu-se em três principais frentes de obra: construção da nova torre do elevador, remodelação do edifício existente e remodelação da zona exterior ao edifício do Hotel Buzio.

Durante os trabalhos surgiram várias dificuldades, muitas delas devido aos constrangimentos físicos do edifício existente como por exemplo: geometria do edifício, altura de pé-direito diminuta, presença de elementos estruturais encontrados após os trabalhos de demolição que levaram a alterações consideráveis na arquitectura exterior do edifício, imprecisões de projecto, bem como falta de disponibilidade de locais para passagem de especialidades (rede de abastecimento de águas e esgotos, rede eléctrica e telecomunicações, instalações de aquecimento e ventilação, entre outras). Na zona exterior, as principais dificuldades prenderam-se com o estabelecimento de zonas técnicas acessíveis e práticas para instalação de equipamentos das especialidades, acesso de mercadorias e outros serviços ao piso -1 e a execução de um parque de estacionamento após terem existido alterações durante a obra na arquitetura do piso 0 da torre de elevador.

Num projecto desta envergadura e com tanta variedade de especialidades, cada uma com a sua especificidade técnica, é necessário realizar diversos estudos, análises, compatibilização e optimização entre elas, pois qualquer incompatibilidade pode alterar as directizes definidas até então.

Palavras Chave: reabilitação de edifício, remodelação de hotel, torre do elevador, controlo de obra, compatibilização de projectos.



## Abstract

The present document concerns the study and monitoring of the execution project of the remodeling of the Hotel Búzio in Sines.

The contract consists of a major remodeling of the previous Residencial Búzio building and the construction of an elevator tower that will enable the existing building with adequate access for people with reduced mobility.

Several stages that are part of the preparation of the various jobs to be carried out are described, such as preparation of drawings, execution procedures, planning of entry and tasks of the various stakeholders in the activity. The need for this preparation is due to the diverse amount of applied materials and the specificity of some proposed works.

The contract was divided into three main work fronts: construction of the new elevator tower, remodeling of the existing building and remodeling of the area outside the Hotel Buzio building.

During the work, several difficulties arose, many of them due to the physical constraints of the existing building, such as: building geometry, low height, the presence of structural elements found after the demolition work that led to considerable changes in the exterior architecture of the building, project inaccuracies, as well as lack of places to pass specialties (water supply and sewage network, electricity and telecommunications network, heating and ventilation installations, among others). In the outdoor area, the main difficulties were related to the establishment of accessible and practical technical areas for the installation of specialty equipment, access of goods and other services to the -1 floor and the implementation of a car park after there were changes during the work on the architecture of the ground floor of the elevator tower.

In a project of this scope and with such a variety of specialties, each with its own technical specificity, it is necessary to carry out several studies, analyzes, compatibility and optimization between them, since any incompatibility can change the guidelines defined until then.

Keywords: building rehabilitation, hotel remodeling, elevator tower, construction control, project compatibility.



# Índice

<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1. Enquadramento .....	1
1.2. Objectivo .....	2
1.3. Estrutura do Trabalho .....	2
<b>2. Caracterização do Edifício e Estaleiro</b> .....	<b>5</b>
2.1. Localização .....	5
2.2. Descrição do Edifício .....	7
2.3. Estaleiro .....	21
<b>3. Trabalhos de ampliação – construção da torre do elevador</b> .....	<b>23</b>
3.1. Demolição de edifícios em futura localização da torre.....	25
3.2. Testes geotécnicos .....	26
3.3. Execução da cortina das microestacas .....	27
3.4. Movimentos de terra .....	31
3.5. Execução de fundações e estrutura em betão armado.....	33
3.6. Execução de drenagens periféricas e do solo .....	56
3.7. Paredes exteriores .....	57
3.8. Execução de especialidades .....	58
3.8.1. AVAC .....	58
3.8.2. Electricidade e ITED .....	59
3.8.3. Emergência e detecção de incêndio .....	60
3.9. Pavimentos .....	61
3.10. Montagem de rampas metálicas para acesso ao edifício existente .....	61
3.11. Tectos falsos .....	68
3.12. Revestimentos .....	69
3.12.1. Pavimentos .....	69
3.12.2. Revestimento de paredes .....	70
3.13. Cantarias.....	73
3.14. Montagem de elevadores .....	74
3.15. Caixilharia .....	77
3.16. Cobertura Plana .....	78
3.17. Pátio piso 0 .....	81
3.18. Alteração de átrio dos elevadores .....	82
<b>4. Remodelação do edifício existente</b> .....	<b>85</b>
4.1. Caixa de elevador em edifício existente .....	88
4.2. Substituição de pavimentos em corredores, quartos e instalações sanitárias .....	91
4.3. Substituição de loiças sanitárias .....	94
4.4. Substituição de caixilharia.....	96

4.5. Substituição de portas interiores .....	99
4.6. Roupeiros.....	101
4.7. Alteração no Quarto 205 .....	103
4.8. Execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos .....	105
4.9. Especialidades .....	106
4.9.1. Coluna técnica exterior .....	106
4.9.2. Nova instalação eléctrica e ITED .....	110
4.9.3. Nova rede de esgotos.....	112
4.9.4. Nova rede de abastecimento de águas .....	113
4.9.5. Sistema de AQS .....	115
4.9.6. Novo sistema de AVAC .....	116
4.9.7. Emergência e detecção de incêndios .....	118
4.10. Revestimentos interiores.....	121
4.10.1. Execução de rebocos nas novas paredes de alvenaria .....	121
4.10.2. Aplicação de placa de gesso cartonado directamente na parede existente.....	122
4.10.3. Pinturas Interiores .....	123
4.10.4. Aplicação de azulejo cerâmico.....	124
4.11. Execução de novos balneários para colaboradores .....	125
4.12. Lavandaria .....	126
4.13. Alteração de instalações sanitárias sociais no piso -1 .....	127
4.14. Mobilidade reduzida - Alteração de quarto 301 .....	129
4.15. Beneficiação da cobertura inclinada.....	131
4.16. Impermeabilização de terraços .....	135
4.17. Ligação da torre do elevador ao edifício existente.....	136
4.18. Alteração da interligação torre do elevador e edifício existente no piso 2 e 3.....	141
4.19. Rampa de acesso a utilizadores com mobilidade reduzida não regulamentar.....	152
4.20. Expansão piso -1 para ligação à nova torre do elevador.....	155
4.21. Sala de Servidor.....	158
4.22. Inexistência de acesso pedonal às coberturas.....	159
4.23. Execução de instalação de gás.....	160
4.24. Isolamento acústico deficiente entre compartimentos e entre pisos .....	162
4.25. Substituição de gárgulas em pedra natural .....	165
<b>5. Arranjos exteriores e zonas técnicas.....</b>	<b>169</b>
5.1. Zona técnica exterior.....	169
5.2. Acesso a cargas de zona de descargas ao piso -1; .....	172
5.3. Beneficiação da garagem e acessos posteriores .....	178
5.4. Execução de parque de estacionamento e rampa de acesso à torre do elevador...	181
5.5. Beneficiação de edifícios vizinhos.....	185

5.6. Instalação de gerador exterior.....	186
<b>6. Considerações finais.....</b>	<b>191</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>193</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>197</b>
Anexo A - Ficha técnica do revestimento cerâmico interior.....	199
Anexo B - Ficha técnica do revestimento cerâmico exterior.....	201
Anexo C - Ficha Técnica de primário do esquema de pintura exterior .....	203
Anexo D - Ficha Técnica de tinta plástica do esquema de pintura exterior .....	205
Anexo E - Características técnicas da impermeabilização do esquema de coberturas .....	207



## Lista de Siglas

**AQS** – Aquecimento de águas sanitárias.

**AVAC** - Aquecimento, ventilação e ar condicionado.

**CCTV** - Sistema de vigilância de tv.

**CDI** – Central de detecção de incêndio.

**EPS** - Poliestireno expandido.

**ETICS** - External thermal insulation composite system.

**ITED** - Infra-estruturas de telecomunicações em edifícios.

**PEAD** - Tubo de polietileno de alta densidade.

**PEX** – Tubo em polietileno reticulado.

**PN** – Classe de pressão em tubos de PVC.

**PVC** - Policloreto de vinilo.

**LSF** – Light steel framing.

**RECRIA** - Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados .

**RECRIPH** - Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal.

**REHABITA** - Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas Antiga.

**SOLARH** - Programa de Solidariedade de Apoio à Recuperação de Habitação.

**SPT** - Standard Penetration Test.

**UTA** – Unidade de tratamento de ar.

**XPS** - Placas rígidas de espuma de poliestireno extrudido.



# 1. Introdução

## 1.1. Enquadramento

Este documento apresenta o trabalho final de mestrado para a obtenção do grau de Mestre pós-Bolonha em Engenharia Civil, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, pelo licenciado em Engenharia Civil, Jorge Alexandre Lopes Vicêncio. Trata-se de um trabalho de acompanhamento de uma empreitada adjudicada à empresa Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda, onde o aluno exerce as funções de Engenheiro Técnico e Responsável pelo Departamento de Produção, que tem como finalidade a construção de uma torre de elevador e remodelação interior da Residencial Búzio, propriedade de José dos Santos Lda, localizado em Sines.

A reabilitação de edifícios ganhou uma enorme relevância no sector da construção, pois foi a aposta de várias empresas para sobreviver à crise que o sector atravessou no início desta década. Para isso, contribuíram também os diversos programas criados pelo Governo, como por exemplo o RECRIA, REHABITA, RECRIPH e SOLARH, que incentivaram o investimento na recuperação de edifícios devolutos e em outros edifícios a necessitar de intervenções profundas [Portal Habitação, 2020]. Estes incentivos fizeram com que os investimentos privados com o objectivo de rentabilização a curto prazo (venda) ou a médio/longo prazo (aluguer) fossem um dos principais motores do sector da construção em Portugal [Bento, 2020].

Uma reabilitação/remodelação de um edifício tem como propósito repor ou melhorar, quando é permitido, características técnicas e funcionais, com vista a aumentar o conforto dos utilizadores e habitabilidade do edifício. No entanto, intervenções em edifícios existentes são uma área na construção bastante específica, pois existem vários factores a ter em consideração, tais como: projeto para os trabalhos a realizar, tipo de utilização pretendida para o edifício, estado e qualidade da construção do edifício existente, constrangimentos do local da obra e zona envolvente, disponibilidade de mão-de-obra com qualidade na região, planeamento previsto e o tipo de equipamentos que poderão apoiar os trabalhos. Neste tipo de obras, surgem várias indefinições e imprevistos no decorrer dos trabalhos, o que leva a consequências, tais como: o orçamento inicial ser superior ao inicialmente previsto, o planeamento poderá não ser cumprido, a necessidade da realização de vários projectos ou estudos para solucionar os diversos desafios, gestão das equipas, materiais e equipamentos, perda de qualidade na construção final e desgaste da relação entre o empreiteiro e a fiscalização/dono de obra. Resumindo, “A reabilitação é um processo mais complexo que a construção nova. Alguns edifícios existentes são bastante antigos e foram construídos recorrendo a técnicas construtivas que já não se utilizam. Nestes casos, o custo de uma solução semelhante pode ser exorbitante, sendo necessário um técnico especializado para encontrar a melhor solução.” [Antunes, 2013].

Assim o papel de um engenheiro responsável por uma empreitada deste género é fundamental para que o foco no objectivo não seja descurado. Para isso, há que convergir o controlo, a gestão, o planeamento e o rendimento da mão-de-obra de modo a que a produtividade seja alcançada. Só deste modo é que o impacto de todos os obstáculos será menor para todos os intervenientes, desde o dono de obra à entidade executante. “A gestão de obra é um dos principais e essenciais pontos que devem ser convenientemente estudados por parte dos responsáveis pela sua execução, tendo em vista o seu melhor comportamento económico e financeiro. Gerir implica tornar precisos os objetivos a atingir, seleccionar e acionar os meios que permitem alcançar esses mesmos objetivos” [Meira 2012].

## **1.2. Objectivo**

Este trabalho é a aplicação prática, na empreitada de remodelação do Hotel Búzio em Sines, dos vários conhecimentos adquiridos durante o curso de Mestrado de Engenharia Civil com área de especialização em Edificações, lecionados no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

O presente relatório pretende demonstrar a importância do engenheiro responsável numa empreitada, que tem como função realizar/coordenar várias tarefas tais como: preparação dos trabalhos, gestão do cliente e da fiscalização, planeamento, o controlo de custos, equipas e sub-empregados, bem como analisar e solucionar imprevistos surgidos. Para o efeito, serão descritos os vários trabalhos que integraram a empreitada, como foram organizados e executados. Serão também enumerados os vários imprevistos surgidos e a forma como foram ultrapassados após o seu estudo e dissecação.

O documento aqui apresentado é um fiel relato dos procedimentos, responsabilidades e dificuldades que os técnicos com papel activo numa empreitada de longa duração vivem no seu dia-a-dia.

## **1.3. Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho é constituído por cinco capítulos. No primeiro capítulo, é feita a descrição do edifício a ser intervencionado, são descritas as suas especiais características construtivas, bem como a sua localização e apresentados os trabalhos preparatórios para a montagem do estaleiro de obra.

A empreitada realizada divide-se em três frentes principais, cada uma descrita num capítulo específico: construção de uma nova torre do elevador, remodelação interior do edifício e arranjos exteriores.

Após a descrição inicial, são apresentados os principais assuntos abordados nas várias frentes, o que foi projectado, o que foi definido em fase de concurso, os problemas que surgiram durante a sua execução e quais as soluções que foram realizadas em obra.

No capítulo 3, referente à construção da nova torre do elevador, serão abordados os seguintes temas: demolição de edifícios em futura localização da torre, testes geotécnicos, execução da cortina das microestacas, movimentos de terra, execução de fundações e estrutura em betão armado, execução de drenagens periféricas e do solo, paredes exteriores, execução de especialidades (AVAC, electricidade e ITED, emergência e detecção de incêndio), pavimentos, montagem de rampas metálicas para acesso ao edifício existente, tectos falsos, revestimentos (pavimentos, revestimento de paredes - paredes exteriores e interiores), cantarias, montagem de elevadores, caixilharia, cobertura plana, pátio piso 0, alteração de átrio dos elevadores

Quanto à remodelação interior do edifício, o capítulo 4 conta com a descrição dos seguintes pontos: caixa de elevador em edifício existente substituição de pavimentos em corredores, quartos e instalações sanitárias, substituição de loiças sanitárias, substituição de caixilharia, substituição de portas interiores, roupeiros, alteração no quarto 205, execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos, execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos; execução de especialidades: coluna técnica exterior, nova instalação eléctrica e ITED, nova rede de esgotos, nova rede de abastecimento de águas, sistema de AQS, emergência e detecção de incêndios, revestimentos interiores: execução de rebocos nas novas paredes de alvenaria, aplicação de placa de gesso cartonado directamente na parede existente, pinturas interiores, aplicação de azulejo cerâmico, execução de novos balneários para colaboradores, lavandaria, alteração de instalações sanitárias sociais no piso -1; mobilidade reduzida: alteração de quarto 301, beneficiação da cobertura inclinada, impermeabilização de terraços, ligação da torre do elevador ao edifício existente, Alteração da interligação torre do elevador e edifício existente no piso 2 e 3, rampa de acesso a utilizadores com mobilidade reduzida não regulamentar, expansão piso - 1 para ligação à nova torre do elevador, sala de servidor, inexistência de acesso pedonal às coberturas, execução de instalação de gás, isolamento acústico deficiente entre compartimentos e entre pisos, substituição de gárgulas em pedra natural.

Relativamente ao capítulo 5, referente a arranjos exteriores e zonas técnicas, este aborda os seguintes pontos: acesso a cargas de zona de descargas ao piso -1, beneficiação da garagem e acessos posteriores, execução de parque de estacionamento e rampa de acesso à torre do elevador, beneficiação de edifícios vizinhos e instalação de gerador exterior.



## 2. Caracterização do Edifício e Estaleiro

### 2.1. Localização

A cidade de Sines situa-se geograficamente no litoral sul de Portugal. Esta localidade alentejana está localizada a cerca de noventa quilómetros a sul de Lisboa, a vinte quilómetros a sudoeste da cidade de Santiago do Cacém e a quarenta quilómetros a norte do cabo Sardão (Odemira) (Figura 2.1). Berço do grande navegador Vasco da Gama, esta terra de mar é reconhecida pela beleza natural da sua baía única, tendo sido destino de férias eleito por milhares de portugueses no século XX (Figura 2.2). Nessa época o meio de sustento da população sineense incidia principalmente nas áreas da indústria da cortiça, pescas e, em menor escala, na agricultura [CMSines, 2018].

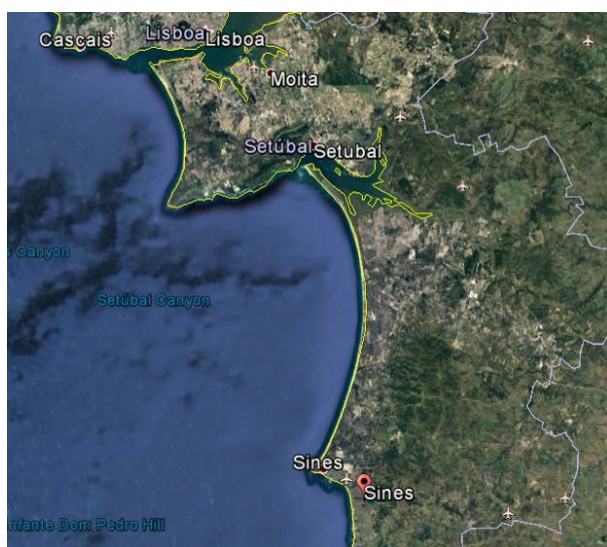


Figura 2.1 - Localização Sines [Google Earth, 2018]



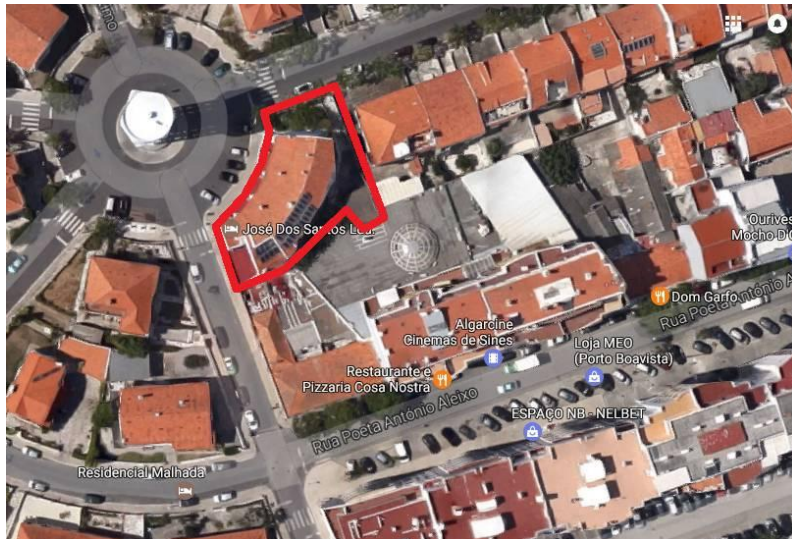
Figura 2.2 - Mapa de Sines [Sapo, 2018]

No início da década de 70, o governo liderado por Marcelo Caetano decide tornar Sines num pólo industrial e portuário de grande importância nacional, devido à sua localização e às suas características geofísicas. As suas águas profundas junto à costa eram condições ideais para a implementação de um porto onde poderiam atracar navios de grande porte, possuindo assim capacidade para concorrer com os maiores e melhores portos da Europa. A par disto, em Sines, projectou-se a instalação de uma refinaria, uma petroquímica, uma siderurgia e outras unidades de investimento intensivo. Assim, o governo português pretendia criar um pólo de desenvolvimento abaixo do rio Tejo e tornar Portugal independente em sectores como a energia e a transformação de matérias-primas [CMSines, 2018].

Com a construção do complexo, a região ganhou um grande impulso tendo sido por isso necessárias grandes quantidades de mão-de-obra para execução dos projectos, o que levou a que a população na área de Sines crescesse cerca de 92% entre 1972 e 1981. Os ordenados cresceram significativamente e a cidade, que era uma pequena localidade

piscatória, sofreu uma enorme pressão urbanística. Assim, a instalação do novo complexo trouxe mudanças significativas ao nível da população e da paisagem de Sines [CMSines, 2018].

O Sr. Carlos Gonçalves Maria, possuidor de uma visão empreendedora e tendo já como sua propriedade, desde 1960, o restaurante “O Búzio” (famoso de norte a sul do país), abriu, no ano de 1971, a Residencial Búzio na Avenida 25 de Abril (nome dado após a revolução de 25 de Abril de 1974) (Figuras 2.3 e 2.4).



**Figura 2.1** - Localização Residencial Búzio [Google Earth, 2018]



**Figura 2.2** - Panorâmica Residencial Búzio [CMSines, 2018]

## 2.2. Descrição do Edifício

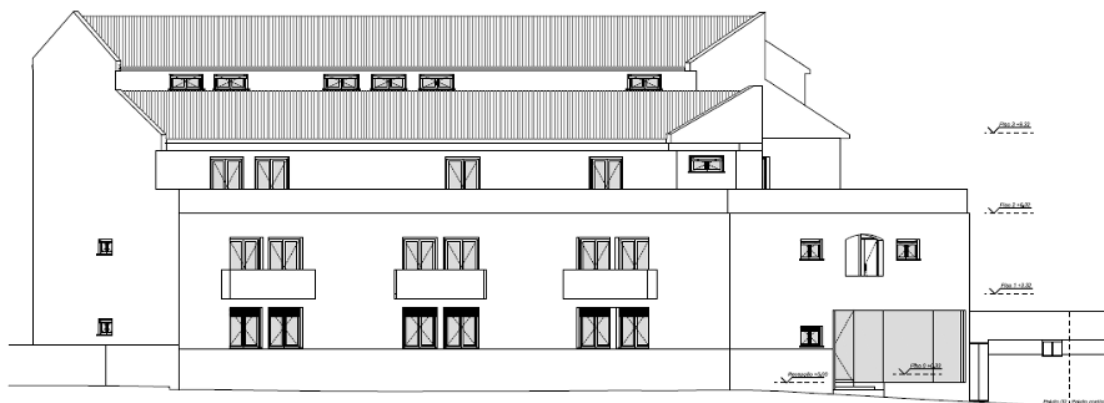
O edifício da residencial Búzio foi projectado pelo arquitecto João Martinez dos Santos e tornou-se um ícone na cidade do Litoral Alentejano, pela sua arquitectura, imponência e enquadramento na cidade (Figuras 2.5 a 2.8). Do ponto de vista da engenharia, também merece destaque por ter sido um dos primeiros edifícios construídos na cidade de Sines com estrutura em betão armado.

A residencial abriu inicialmente com vinte e dois quartos equipados com instalação sanitária (suites), e um apartamento com dois quartos. Mais tarde, foram acrescentados mais cinco quartos com instalação sanitária. Desde então, o edifício não recebeu qualquer beneficiação de relevo, no seu interior ou exterior.



**Figura 2.5** - Fotografia em postal [Delcampe, 2018]

Quanto à sua caracterização, trata-se de um edifício com estrutura porticada de betão armado com cinco pisos, sendo um deles abaixo da cota de soleira e o último piso recuado com uma área total de 699,40 m<sup>2</sup> sendo 418,40 m<sup>2</sup> coberta e 281,00 m<sup>2</sup> área descoberta.



**Figura 2.6** - Alçado noroeste – Edifício existente [Atelier B2, 2016]

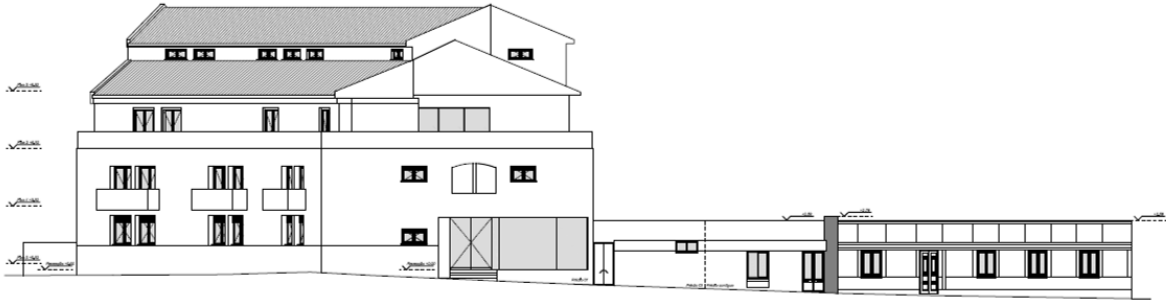


Figura 2.7 – Alçado Oeste - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

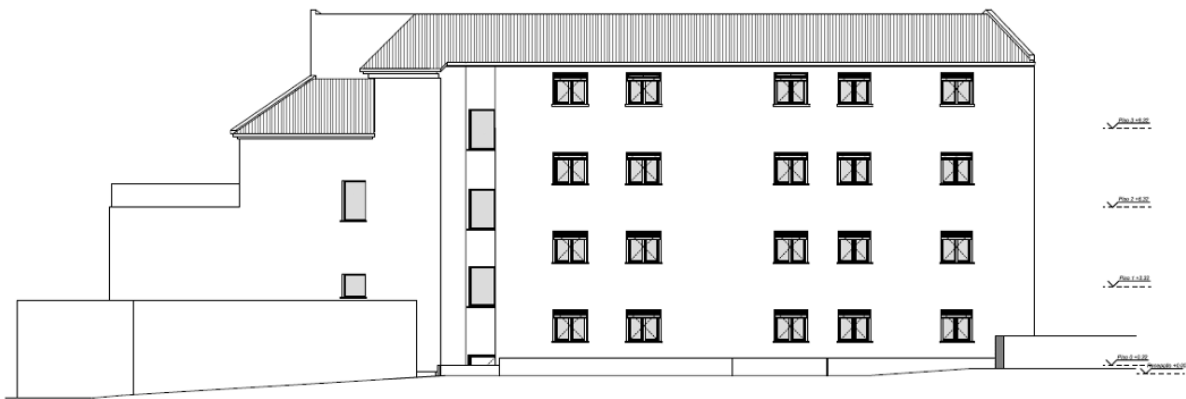


Figura 2.8 – Alçado Sudeste - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Para a circulação interna do edifício entre pisos, existem duas escadas: uma principal que permite interligar os pisos -1,0, 1 e 2 e uma de serviço, utilizada essencialmente para os serviços internos da residencial mas também para interligar os pisos -1, 0, 1, 2 e 3 (este último não é servido pela escada principal) (Figuras 2.9 e 2.10). Aquando da construção inicial do edifício, foi feita uma caixa para futura instalação de um elevador, no entanto, não foi utilizada para o efeito (Figuras 2.11 a 2.13). A circulação nos pisos para acesso aos quartos é feita por um corredor central com cerca de 1,35 m de largura (Figuras 2.14 a 2.16).



Figura 2.9 - Escadas de serviço



Figura 2.10 - Escadas sociais- piso 0 – hall de entrada



**Figura 2.11** - Caixa de elevador existente vista pelo exterior



**Figura 2.12** - Caixa de elevador existente vista pela caixa de escada



**Figura 2.13** - Caixa de elevador existente vista pela caixa de escada



**Figura 2.14** - Corredor do piso 0



**Figura 2.15** - Corredor do piso 2



**Figura 2.16** - Corredor do piso 3

No piso -1 do edifício localiza-se a zona de serviços à residencial, composta por: lavandaria, vários arrumos, copa, balneários, instalações sanitárias e vestuários para os funcionários, bar, cozinha de serviço à sala de refeições, sala de refeições e instalações sanitárias para clientes (Figura 2.17 e Tabela 2.1).



Figura 2.17 - Planta do piso -1 Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Tabela 2.1 – Compartimentos do edifício existente no piso – 1 – quadro de áreas

Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>	Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>
Salão refeição	87,45	Hall distribuição	43,38
Copa	8,28	Despensa	8,34
Bar	3,25	Rouparia/Lavandaria	20,72
IS Mulheres	4,54	Casa do pessoal	19,14
IS Homens	6,29	Armazém	64,31
Preparação pequenos-almoços	17,30	I.S. pessoal	10,71
Arrumos 1	0,62	Manutenção	33,40
Acesso vertical de serviço	11,57	Arrumos 2	15,61

O piso 0 é considerado o piso térreo do edifício, estando a sua cota de soleira a 0,70 m acima da cota do passeio exterior. Este piso é composto pela recepção, sala de espera, escritório de apoio à recepção, corredor de circulação e treze quartos equipados, cada um com a sua instalação sanitária (Figura 2.18 e Tabela 2.2).



Figura 2.18 – Planta do piso 0 - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Tabela 2.2 – Compartimentos do edifício existente – piso 0 – quadro de áreas

Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>	Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>
Quarto 01 + IS Q 01	16,45 + 3,97	Quarto 10 + IS Q 10	16,71 + 3,78
Quarto 02 + IS Q 02	15,60 + 3,84	Quarto 11 + IS Q 11	21,20 + 2,76
Quarto 03 + IS Q 03	15,49 + 3,71	Escritório	8,55
Quarto 04 + IS Q 04	16,17 + 3,41	Recepção	2,28
Quarto 05 + IS Q 05	16,55 + 3,64	Circulação	32,61
Quarto 06 + IS Q 06	16,23 + 3,67	Acesso vertical de serviço	11,33
Quarto 07 + IS Q 07	16,35 + 3,79	Acesso vertical social	10,70
Quarto 08 + IS Q 08	16,57 + 3,67	Sala de espera	42,02
Quarto 09 + IS Q 09	16,38 + 3,89		

O piso 1 é composto integralmente por quartos. No total são treze quartos equipados individualmente com uma instalação sanitária, oito dos quais têm ainda terraço, seis deles virados a noroeste e dois para sudoeste (Figura 2.19 e Tabela 2.3).

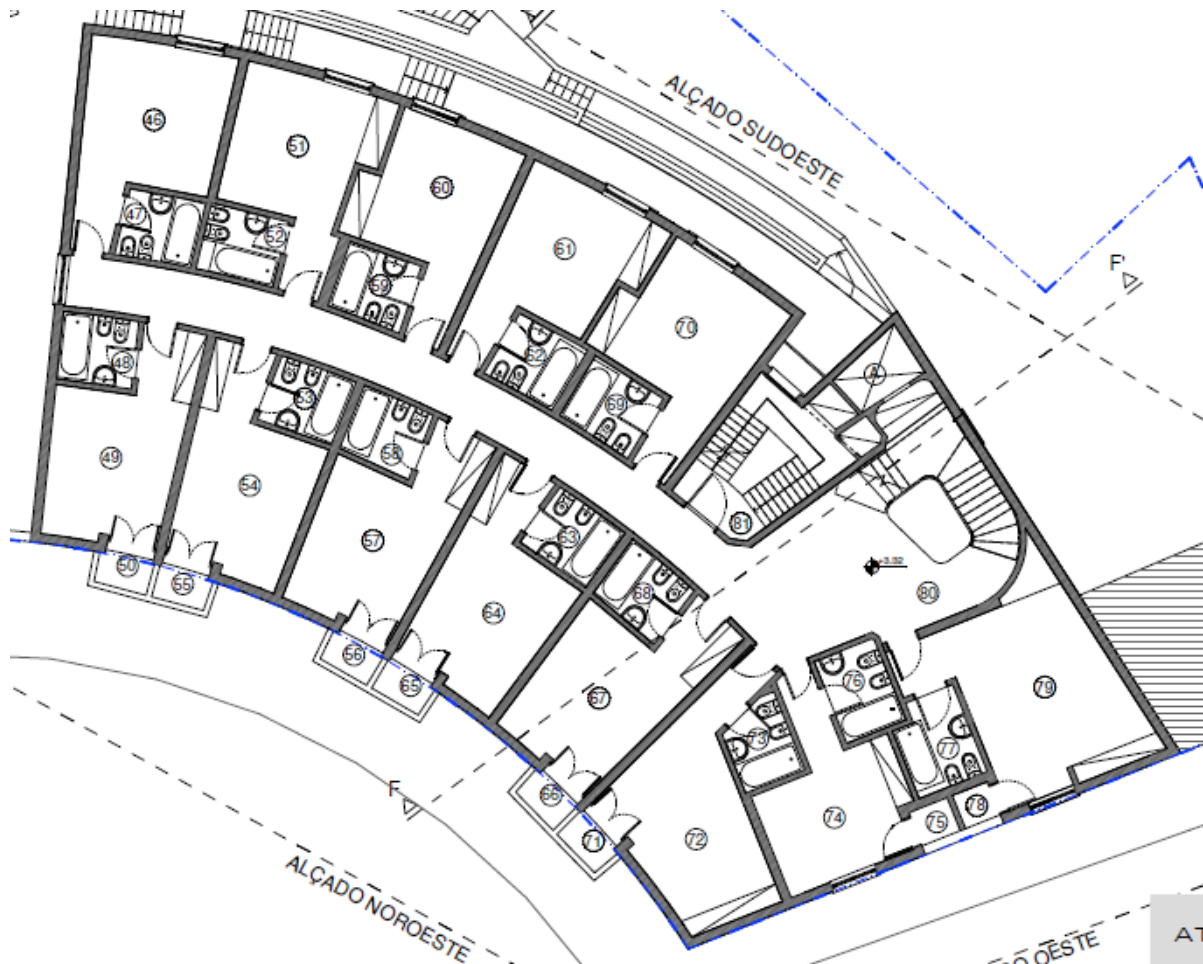


Figura 2.19 – Planta do piso 1- Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Tabela 2.3 - Compartimentos do edifício existente no piso 1 – quadro de áreas

Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>	Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>
Quarto 101 + IS Q 101	16,45 + 3,97	Quarto 109 + IS Q 109 + Varanda Q 109	16,50 + 3,86 + 1,78
Quarto 102 + IS Q 102	15,60 + 3,84	Quarto 110 + IS Q 110 + Varanda Q 110	16,71 + 3,82 + 1,78
Quarto 103 + IS Q 103	15,49 + 3,71	Quarto 111 + IS Q 111 + Varanda Q 111	18,42 + 3,43 + 1,79
Quarto 104 + IS Q 104	16,17 + 3,41	Quarto 112 + IS Q 112 + Varanda Q 112	14,01 + 3,99 + 1,26
Quarto 105 + IS Q 105	16,55 + 3,64	Quarto 113 + IS Q 113 + Varanda Q 113	23,84 + 4,53 + 1,15
Quarto 106 + IS Q 106 + Varanda Q 106	16,23 + 3,67 + 1,75	Circulação	55,00
Quarto 107 + IS Q 107 + Varanda Q 107	16,35 + 3,79 + 1,78	Acesso vertical de serviço	11,33
Quarto 108 + IS Q 108 + Varanda Q 108	16,57 + 3,67 + 1,80	Acesso vertical social	10,70

O piso 2 possui oito quartos equipados individualmente com a sua instalação sanitária e um apartamento tipo T2 (quarto 205) com uma instalação sanitária. Neste piso

existe também uma área técnica onde estão localizados os termoacumuladores e dois depósitos de água (integrantes do sistema solar) (Figura 2.20 e Tabela 2.4).

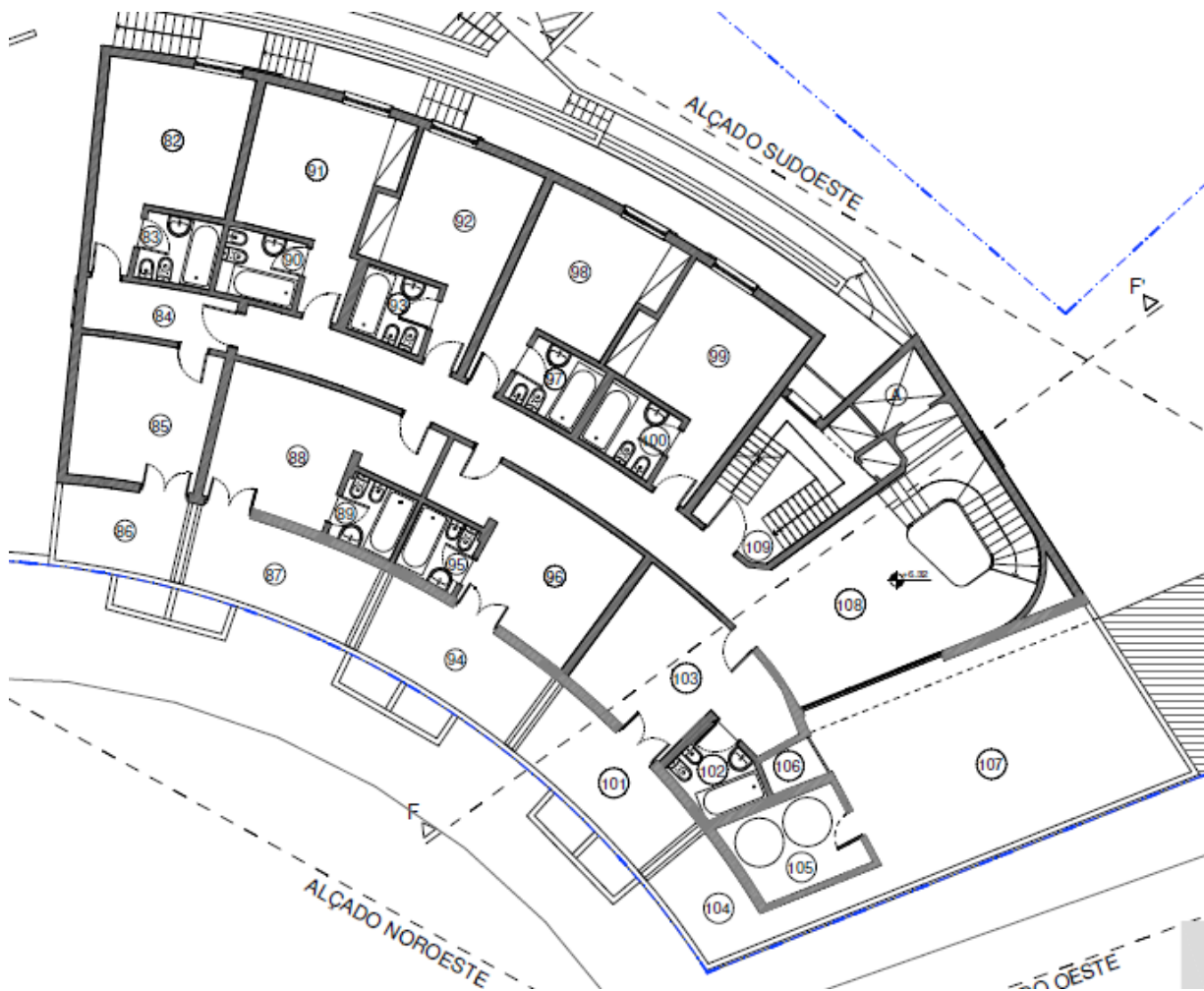


Figura 2.20 – Planta do piso 2 - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Tabela 2.4 – Compartimentos do edifício existente no piso 2 – quadro de áreas

Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>	Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>
Quarto 201 + IS Q2 01	16,45 + 3,97	Quarto 208 + IS Q 208 + Varanda Q 208	18,52 + 3,98 + 10,46
Quarto 202 + IS Q 202	15,60 + 3,84	Circulação	43,41
Quarto 203 + IS Q 203	15,49 + 3,71	Sala Técnica das caldeiras e dos depósitos	1,67 + 7,63
Quarto 204 + IS Q 204	16,17 + 3,41	Acesso vertical de serviço	11,33
Quarto01 205 + Quarto02 205+ IS Q 205 + Corredor + Varanda Q2 06	16,55 + 13,61 + 5,49 + 3,65 + 7.17	Acesso vertical social	10,70
Quarto 206 + IS Q 206 + Varanda Q 206	16,35 + 3,79 + 10,96	Terraço 1 e 2	45,56 + 5,95
Quarto 207 + IS Q 207 + Varanda Q 207	17,07 + 3,20 + 11,06		

O piso recuado do edifício é o piso 3 que inicialmente foi pensado para habitação da família proprietária da residencial. Mais tarde, foi convertido em cinco quartos equipados individualmente com uma instalação sanitária. Possui ainda duas divisões técnicas, uma delas com equipamento de telecomunicações e outra com depósitos antigos do primeiro

sistema solar instalado aquando da construção, quadros eléctricos e passagem de tubagens de várias redes (Figura 2.21 e Tabela 2.5).

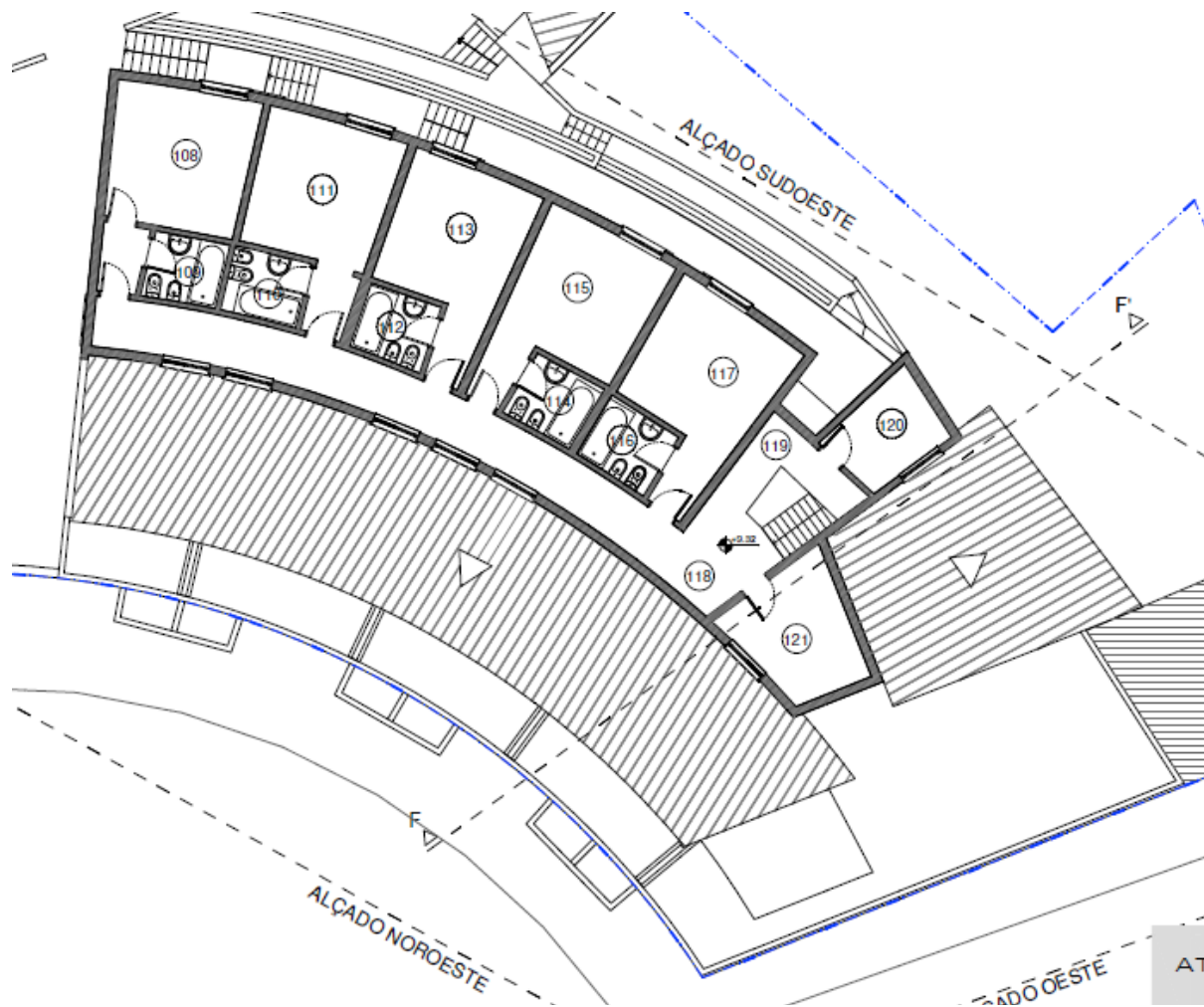


Figura 2.21 – Planta do piso 3 - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

Tabela 2.5 - Compartimentos do edifício existente no piso 3 – quadro de áreas

Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>	Nome do compartimento	Área m <sup>2</sup>
Quarto 301 + IS Q 301	16,09 + 3,97	Arrumos 1	6,31
Quarto 302 + IS Q 302	15,38 + 3,84	Arrumos 2	9,96
Quarto 303 + IS Q 303	15,38 + 3,71	Circulação	54,05
Quarto 304 + IS Q 304	16,11 + 3,76	Acesso vertical de serviço	11,33
Quarto 305 + IS Q 305	16,62 + 3,65		

O edifício da residencial é caracterizado construtivamente como um edifício moderno de betão armado. A sua estrutura porticada em betão armado tem armadura não nervurada, como era habitualmente aplicado na época (anos 70). As lajes entre os pisos são em betão armado, tendo a particularidade de, no piso 3, esta ser composta por duas lajes de cerca de 0,07 m de espessura e com um vazio de 0,20 m entre elas; a sua armadura é em malha quadrada Ø8 # 0,12m (Figura 2.21).

As paredes exteriores do piso -1 (piso enterrado) são em betão armado, tendo sido executada uma impermeabilização asfáltica devido a infiltrações do solo no lado exterior (Figura 2.22).

O piso -1 é constituído por paredes com cerca de 0,30 m em betão armado, no seu perímetro, e por fundações em betão com aço não nervurado (Figura 2.23 e 2.24). As paredes exteriores são em alvenaria dupla de tijolo cerâmico furado com 0,11 m de largura + caixa de ar + tijolo cerâmico furado de 0,07 m, revestida a reboco de argamassa de cimento com acabamento liso (Figura 2.25). O reboco exterior é com argamassa de cimento de 2 cm de espessura e acabamento do tipo tirolês (acabamento característico em edifícios projectados e construídos naquela época) (Figura 2.26). As alvenarias interiores são em tijolo cerâmico furado com 0,11 m de largura (Figura 2.27)., o seu revestimento é em reboco com 2 cm de espessura. Os acabamentos são feitos em pintura ou azulejo, conforme o tipo de zona em que se encontram.



**Figura 2.21** – Pormenor da laje entre pisos



**Figura 2.22**– Parede exterior do piso -1 em betão armado com a impermeabilização asfáltica



**Figura 2.23** – Pormenor da parede em betão armado no piso -1



**Figura 2.24** – Pormenor da sapata de betão no piso -1



**Figura 2.25** – Pormenor da parede dupla



**Figura 2.26** – Pormenor do reboco tipo tirolês nas paredes exteriores



**Figura 2.27** – Pormenor da parede simples

Os pavimentos interiores diferem conforme a utilização de cada divisão. As divisões denominadas por zonas húmidas, tais como a cozinha, as instalações sanitárias comuns e dos quartos e a sala de refeições, são em pavimento cerâmico (Figuras 2.28 a 2.31). Na recepção e escadas principais o pavimento é em pedra mármore (Figura 2.34). Nas zonas de circulação, o acabamento do pavimento é em tijoleira e nos quartos em tacos de madeira, nos corredores e nos quartos, posteriormente, foi aplicada alcatifa têxtil para absorção do som (Figura 2.32 e 2.2.33).



**Figura 2.28** – Pavimentos na copa dos funcionários no piso -1



**Figura 2.29** – Pavimentos IS masculina no piso -1



**Figura 2.30** – Pavimentos na sala de refeições no piso -1]



**Figura 2.31** – Pavimentos das IS dos quartos em cerâmico



**Figura 2.32** – Pavimentos dos quartos em alcatifa e tacos de madeira



**Figura 2.33** – Pavimentos dos corredores em alcatifa e tacos de madeira



**Figura 2.34** – Hall de entrada da residencial Búzio

No interior do edifício, os tectos, na globalidade, têm acabamento em reboco de argamassa de cimento (Figura 2.36). Na entrada do hall dos quartos e nas instalações sanitárias dos quartos foram utilizados tectos falsos em estafe para ocultar a passagem de redes das especialidades (rede de águas, rede de esgotos e rede eléctrica e de telecomunicações). Na recepção existe um tecto em ripado de madeira envernizado (Figura 2.35).



**Figura 2.35** – Tecto da recepção no piso 0



**Figura 2.36** – Paredes e tecto nos corredores e quartos em reboco

Os vãos do edifício são em caixilharia de madeira de vidro simples, sendo completados com um estore em PVC de cor branca. As pedras de peitoril e de soleira são em mármore cinza (Figura 2.37 e 2.38).



**Figura 2.37** – Caixilharia exterior – Janela do piso 0



**Figura 2.38** – Caixilharia exterior – Porta do terraço no piso 2

O edifício possui uma cobertura inclinada em telha cerâmica que, devido à arquitectura do edifício, é composta por dois níveis: o primeiro nível corresponde a parte do tecto do piso 2 e o segundo nível à totalidade do tecto do piso 3 (Figura 2.39 e 2.40). Esta cobertura é constituída por telhas cerâmicas tipo canudo assente em argamassa de cimento na laje de betão com cerca de 8 cm. A cobertura possui um beirado à portuguesa (Figura 2.39).



Figura 2.39 – Cobertura do edifício da residencial Búzio [CMSines,2018]

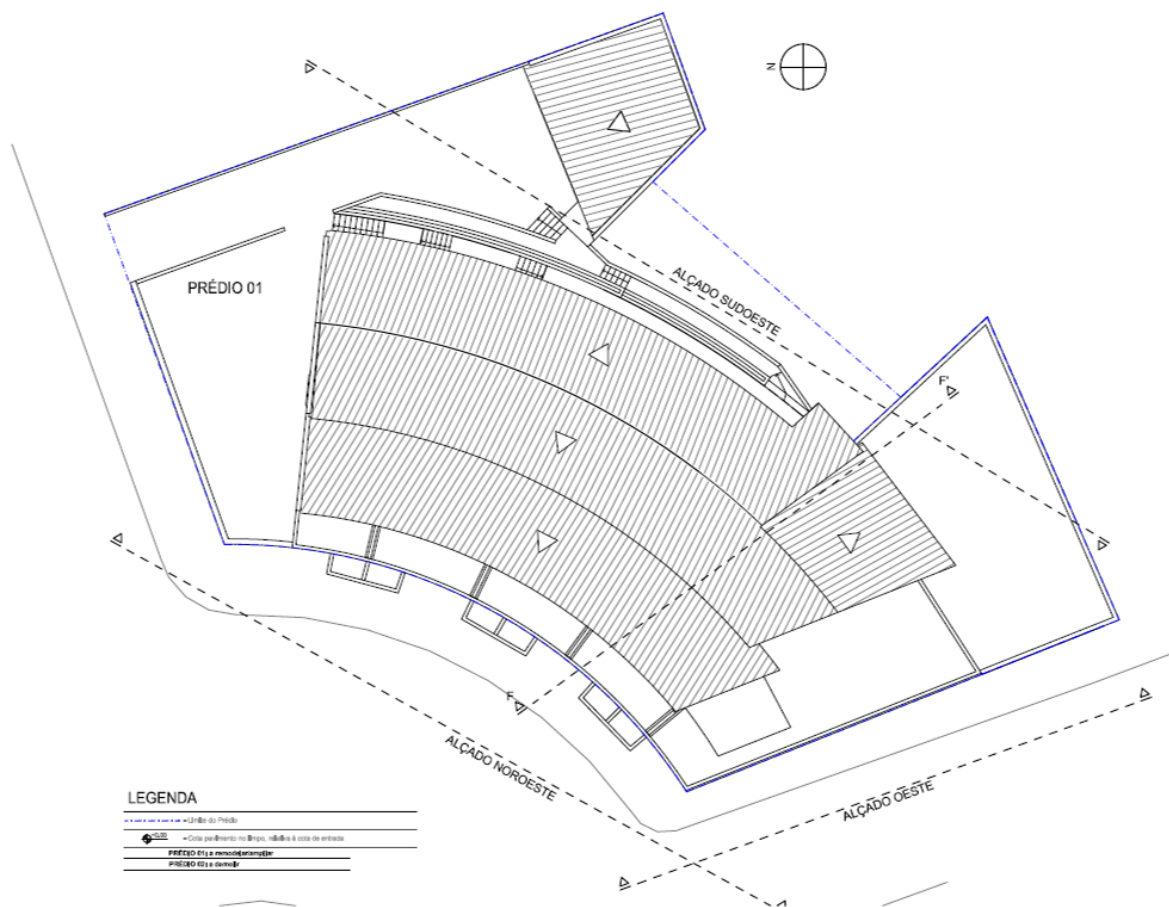


Figura 2.40 – Planta da cobertura - Edifício existente [Atelier B2, 2016]

## 2.3. Estaleiro

Para apoio aos trabalhos, foi necessário montar um estaleiro de obra para ser possível armazenar materiais e equipamentos, realizar cargas e descargas, fazer preparação de trabalhos e fornecer apoio logístico à obra em si. A área que se ocupou foi junto ao edifício, no alçado sul, onde se previa a demolição de edifícios vizinhos para construção da nova torre de elevador e onde seria construído o futuro parque de estacionamento. Montou-se uma grua torre de forma a possibilitar a movimentação de cargas para o local dos diversos trabalhos e realizar betonagens de uma forma mais célere e cómoda.

Foi necessário solicitar pedido de ocupação da via pública, nomeadamente do passeio contíguo ao local dos trabalhos. Foi ainda feito um pedido de alteração de passagem de cabos de telecomunicações, presentes nas fachadas dos edifícios que seriam demolidos para a montagem do estaleiro e construção da nova torre de elevador. Instalou-se um quadro eléctrico de obra para apoiar os trabalhos e assegurar que não haveria falhas no funcionamento dos equipamentos existentes. A planta do estaleiro está ilustrada na Figura 2.41. Foram previstas zonas de armazenamento para materiais, equipamentos e inertes. Definiram-se ainda zonas para fabrico de argamassas, ferramentaria, instalações sanitárias e área administrativa (Figura 2.42).

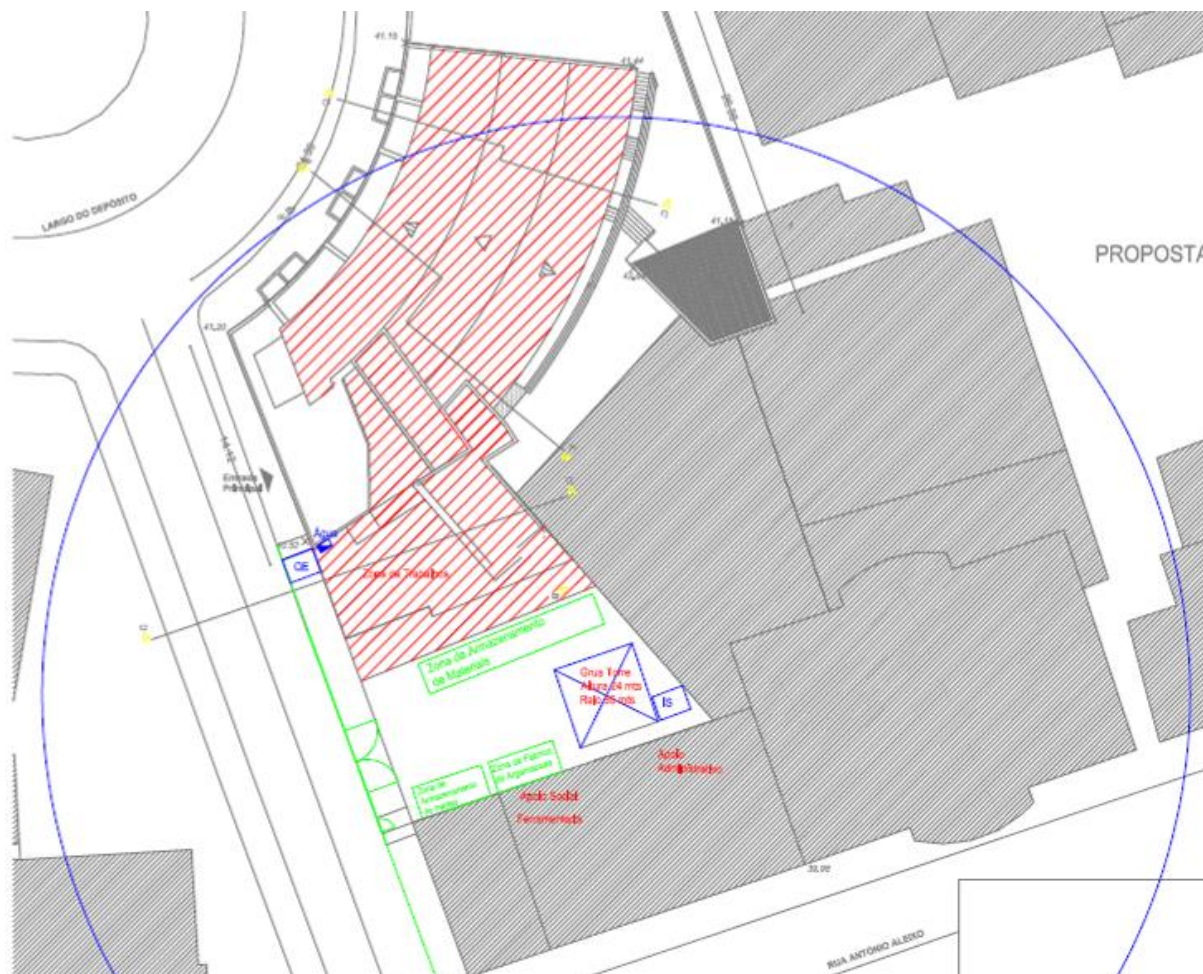


Figura 2.41 – Planta do estaleiro, com indicação dos limites de utilização da grua torre

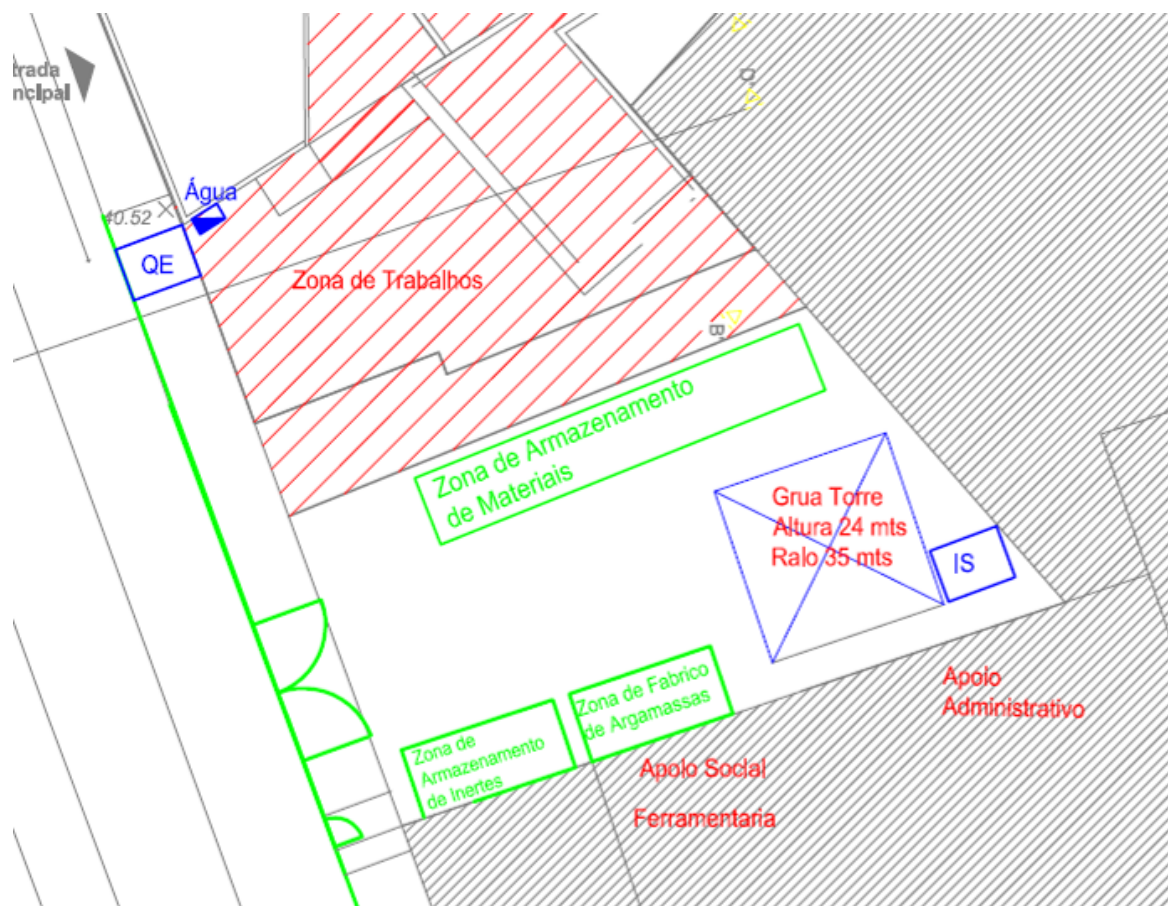


Figura 2.42 – Disposição do estaleiro

### 3. Trabalhos de ampliação – construção da torre do elevador

A proposta de trabalhos para a remodelação do edifício da residencial Búzio incluía a construção de uma torre de elevador no terreno adjacente ao edifício existente, bem como a remodelação interior do edifício.

No que concerne à remodelação interior, a primeira abordagem visou realizar uma intervenção ao nível dos revestimentos e acabamentos, pequenas intervenções na rede de águas, rede de esgotos, rede eléctrica, rede de ventilação e ar condicionado e sistema solar. No entanto, com o avançar da preparação da obra, identificaram-se outros trabalhos que poderiam beneficiar positivamente a unidade.

Tendo em conta algumas falhas anteriormente identificadas, o promotor decidiu efectuar uma intervenção mais profunda e preparada para o futuro. As soluções encontradas para as várias especialidades foram avaliadas a diversos níveis, sendo eles o nível técnico, o nível arquitectónico, a futura manutenção e o conforto do cliente (utilizador). Nas Figuras 3.1 a 3.4 podem ser observadas as alterações a efectuar que serão pormenorizadas ao longo deste capítulo. Este capítulo está dividido nos seguintes sub-capítulos: demolição de edifícios em futura localização da torre, testes geotécnicos, execução da cortina das microestacas, movimentos de terra, execução de fundações e estrutura em betão armado, execução de drenagens periféricas e do solo, paredes exteriores, execução de especialidades: AVAC, electricidade e ITED, emergência e detecção de incêndio, pavimentos, montagem de rampas metálicas para acesso ao edifício existente, tectos falsos, revestimentos: pavimentos, revestimento de paredes: paredes exteriores, paredes interiores; cantarias, montagem de elevadores, caixilharia, cobertura plana, pátio piso 0, alteração de átrio dos elevadores.

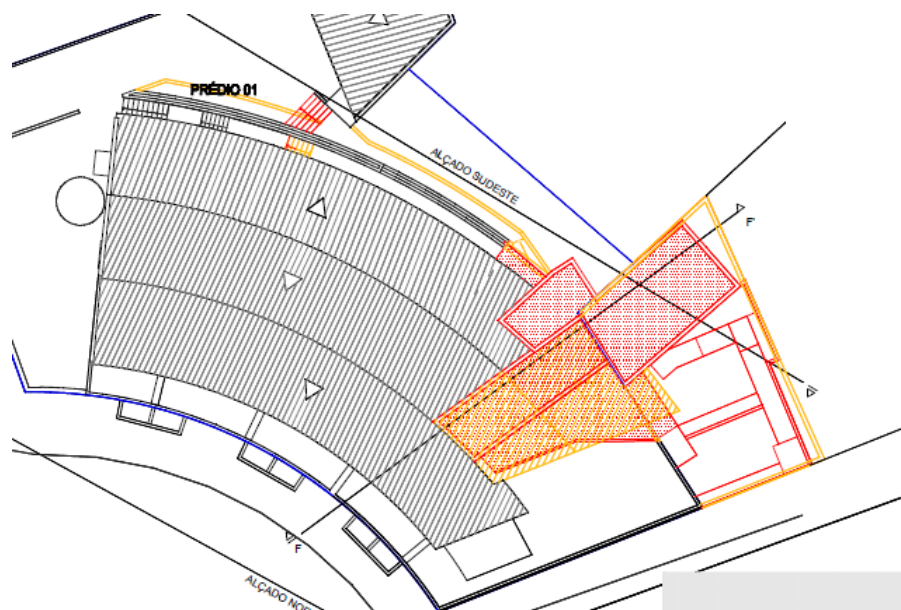


Figura 3.1 – Planta da cobertura - Alterações [Atelier B2, 2016]

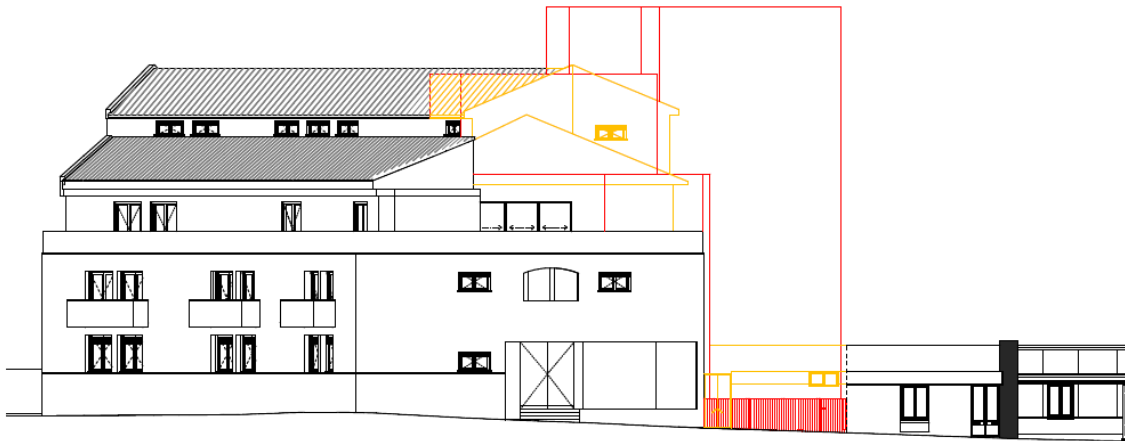


Figura 3.2 – Alçado oeste - alterações [Atelier B2, 2016]



Figura 3.3 – Alçado sudeste - alterações [Atelier B2, 2016]

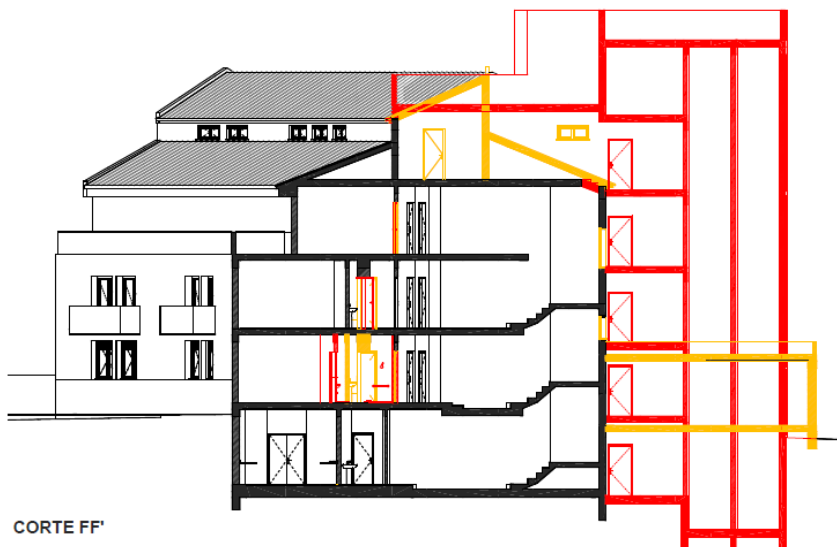
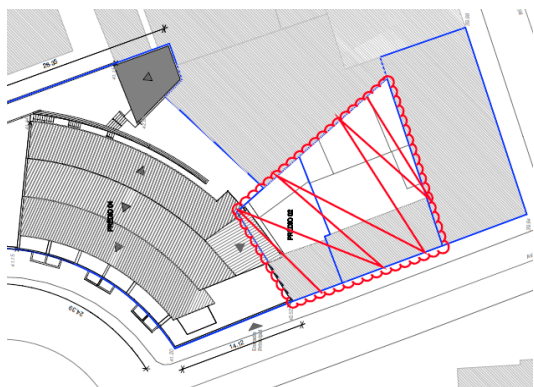


Figura 3.4 – Corte FF'- alterações [Atelier B2, 2016]

### 3.1. Demolição de edifícios em futura localização da torre

No local da futura torre de elevador existiam diversas edificações. No entanto, para a realização dos trabalhos propostos seria necessário a sua demolição e remoção para que, numa primeira fase, se pudesse dar início à escavação e à montagem do estaleiro para apoio aos trabalhos. O edifício a demolir (Figura 3.5 e 3.6) era um antigo restaurante, composto por vários edifícios construídos em diversos períodos temporais que, na gíria, são chamados de “acrescentos”. Estes edifícios eram constituídos por estrutura em betão armado com alvenaria em tijolo cerâmico furado, com cobertura em laje aligeirada e telha cerâmica com estrutura de madeira.

A demolição, numa primeira fase, foi realizada com recurso a meios manuais, tais como martelos demolidores e serrotes eléctricos, marretas, entre outros, com vista à retirada de elementos menores, tais como telhas de cobertura, vãos exteriores e interiores, loiças, etc. (Figura 3.7). Numa segunda fase, já se recorreu a meios mecânicos, sobretudo a uma giratória equipada com martelo. O entulho resultante foi transportado por camião para um vazadouro autorizado (Figuras 3.8 a 3.10).



**Figura 3.5** – Zona a demolir - planta de implantação [Atelier B2, 2016]



**Figura 3.6** – Zona a demolir no alçado oeste



**Figura 3.7** – Execução da demolição manual



**Figura 3.8** – Execução da demolição com o apoio de meios mecânicos



**Figura 3.9** – Execução da demolição com o apoio de meios mecânicos



**Figura 3.10** – Execução da demolição com o apoio de meios mecânicos

## 3.2. Testes geotécnicos

Para se conhecer a natureza do solo e para o dimensionamento das microestacas (elementos estruturais que iriam auxiliar a execução das fundações) e realizar a contenção de terreno, foi proposto a execução de testes geotécnicos. Esses testes foram realizados pela empresa Betoteste.

A sondagem foi feita através do método de ensaios de penetração dinâmica, mais conhecidos por tipo SPT. Foram realizadas duas sondagens até às profundidades 7,5 e 6,0 metros, respectivamente para as sondagens S1 e S2 (Figuras 3.11 a 3.13). Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3.1:

**Tabela 3.1** – Resultados das sondagens S1 e S2 [Betoteste, 2017]

Horizonte geotécnico	Cota	S1	S2
		Resultados obtidos	Resultados obtidos
ZG 5	+0,00 e -3,00 m	Zona de depósitos ou aterros – fracas aptidões geológicas - Saneados para análise	Zona de depósitos ou aterros – fracas aptidões geológicas - saneados para análise
ZG 1	-0,10 e -1,95 m	Sienitos mediamente alterados com fracturas muito próximas, correspondendo a um maciço de Classe III - Média qualidade	----
ZG 4	-3,00 e -5,50 m	Tensão admissível máxima de 150 a 200kPa	Tensão admissível máxima de 150 a 200kPa
ZG 2	-3,45 e -6,00 m	-----	Basaltos entre mediamente a muito alterados, maciço de Classe III - média qualidade
ZG 3	-5,50 e -7,50 m	Tensão máxima admissível de cerca de 500 kPa	----



Figura 3.11 – Locais das sondagens [Betoteste, 2016]



Figura 3.12 – Execução das sondagens



Figura 3.13 – Execução das sondagens

### 3.3. Execução da cortina das microestacas

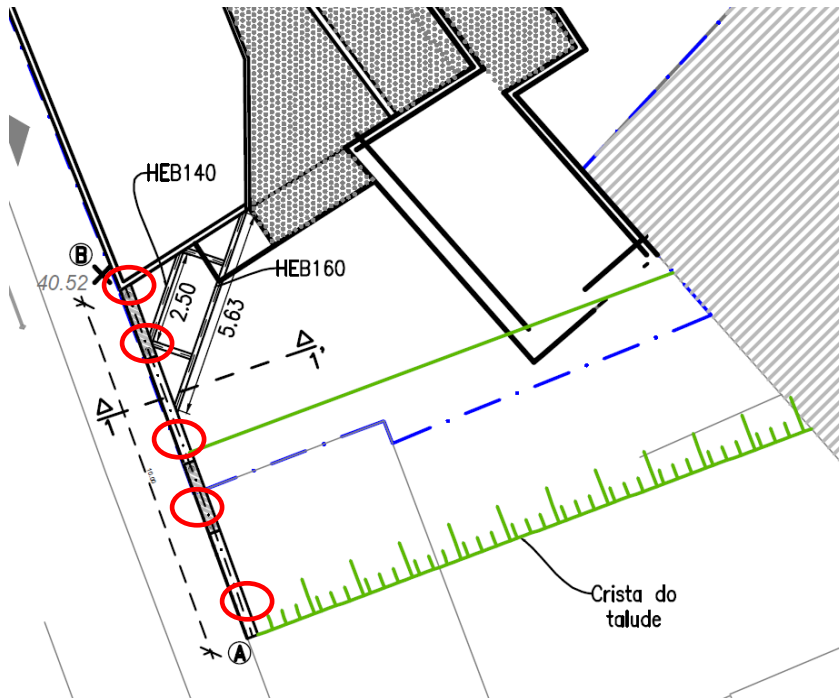
Em virtude da realização dos testes geotécnicos, conforme descrito no ponto acima, constatou-se que o terreno é composto por uma camada de aterros e depósitos até três metros de profundidade. Para estabilização do terreno antes de se dar início à escavação, foi decidido que, no troço frontal no alçado principal (Avenida 25 de Abril), seria necessário fazer uma cortina de microestacas para a execução das fundações e do piso -1 da nova torre do elevador.

Após a obtenção dos resultados dos testes geotécnicos, estes foram disponibilizados às equipas de projecto para elaboração do dimensionamento de microestacas, muro de contenção e optimização do projecto de estabilidade da nova torre de elevador.

O dimensionamento da cortina de microestacas foi definido da seguinte forma:

- uma extensão de cerca de 10 m;
- execução de quatro microestacas, às quais, após análise, se acrescentou outra no final da viga de coroamento para maior segurança na segunda fase de construção, tendo sido, no total, realizadas cinco microestacas;

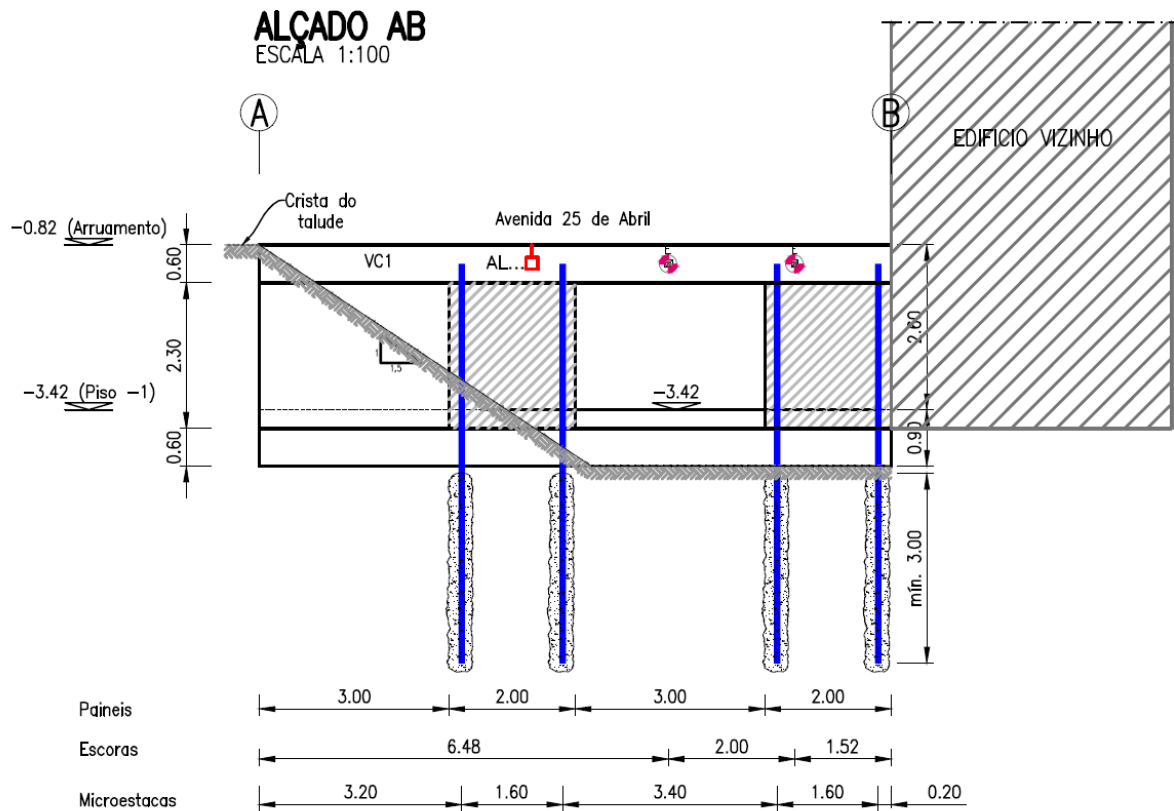
- as microestacas foram executadas a uma profundidade mínima de 6,50 m; o espaçamento entre elas varia entre 2 m a 3 m, conforme se demonstra nas Figuras 3.14 a 3.21 e na Tabela 3.2.



**Tabela 3.2** – Troços da cortina de microestacas

Troço 1	2 metros
Troço 2	3 metros
Troço 3	2 metros
Troço 4	3 metros

**Figura 3.14** – Planta das microestacas [JET SJ, 2017]



**Figura 3.15** - Alçado do projecto das microestacas [JET SJ, 2017]

Foram dimensionados pela empresa JET SJ, após o relatório geotécnico, a viga de coroamento, o muro de suporte e a sapata do muro do mesmo. A viga de coroamento foi realizada com uma secção de 0,30 x 0,60 m (Figura 3.16), o muro com uma espessura de 0,30 m e a sapata com uma secção de 0,80 x 0,60 m, conforme figura abaixo (Figura 3.16):

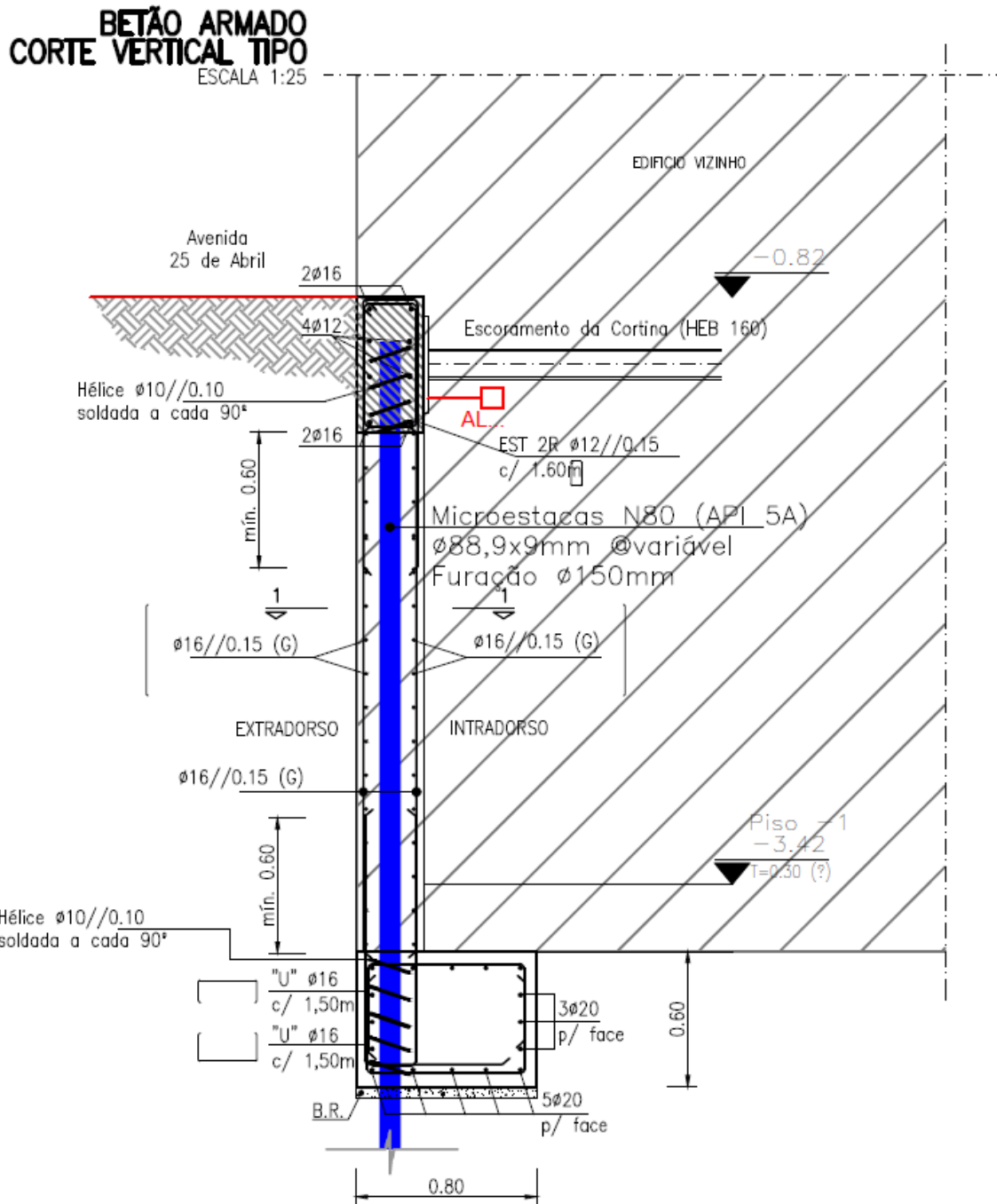


Figura 3.16 - Corte do muro de contenção - Projecto das microestacas [JET SJ, 2017]



**Figura 3.17-** Execução das microestacas



**Figura 3.18 -** Execução das microestacas



**Figura 3.19 -** Execução das microestacas



Figura 3.20 - Execução das microestacas e da viga de coroamento



Figura 3.21 - Execução das microestacas e da viga de coroamento

### 3.4. Movimentos de terra

Os movimentos de terra para a construção da nova torre foram realizados faseadamente, de forma a evitar o desmoronamento do terreno. Estes foram efectuados com o apoio de meios mecânicos pesados, tais como: retroescavadora, multifunções, mini-giratória e camião para transporte de terras (Figuras 3.24 e 3.28). A profundidade de escavação foi de, maioritariamente, cerca de 3,60 m, sendo que no local do futuro poço dos elevadores foi escavado mais um metro de profundidade. A cota do terreno antes da realização dos trabalhos era de -0,82 m e a cota de escavação mais profunda atingida foi de -5,42 m no poço do elevador (Figuras 3.22 a 3.28).

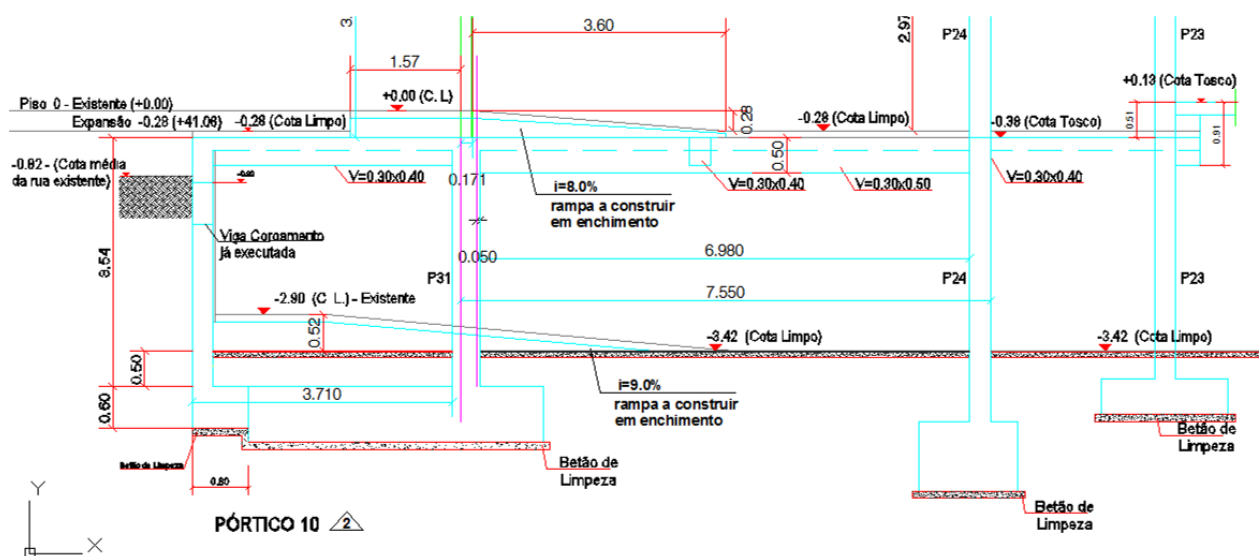


Figura 3.22 - Corte do piso -1- preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]

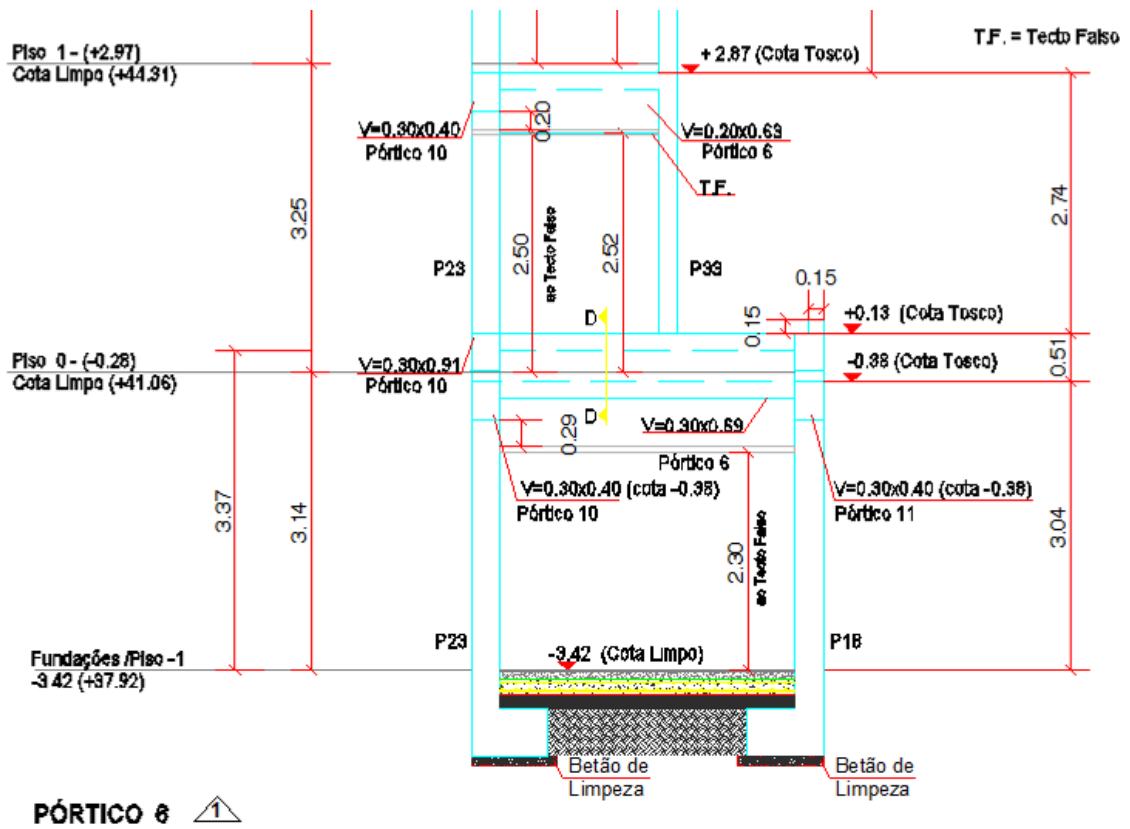


Figura 3.23 - Corte do piso -1 - preparação dos trabalhos [Avicêncio A, 2017]



Figura 3.24 - Movimentos de terras



Figura 3.25 - Movimentos de terras



Figura 3.26 - Movimentos de terras



Figura 3.27 – Movimentos de terras



Figura 3.28 – Movimentos de terras

### 3.5. Execução de fundações e estrutura em betão armado

A estrutura para a construção da torre de elevador foi projectada em betão armado. Esta foi calculada e dimensionada não apenas para a função imediata após a sua construção (possibilitar que o hotel tenha acesso para utentes com mobilidade reduzida), mas também para fazer a ligação desta estrutura à nova estrutura de ampliação do hotel actual.

O betão utilizado em obra foi fabricado em central de betão e foram efectuados provetes para a realização de testes de resistência. O betão aplicado em obra tem as seguintes características (ver também Tabelas 3.3 a 3.7):

- betão de limpeza: NP EN 206-1:C12/15; XO (P); CI 1.0; D<sub>máx</sub> 30; S3
- betão de fundações: NP EN 206-1:C30/37; XC2 (P); CI 0,4; D<sub>máx</sub> 30; S3
- betão em restante estrutura: NP EN 206-1:C30/37; XC3 (P); CI 0,4; D<sub>máx</sub> 22; S3

Tabela 3.3 – Classe de resistência do betão [NP EN 206-1 DE 2007]

Classe de resistência	Resistência característica mínima em cilindros $f_{ck,cyl}$ (N/mm <sup>2</sup> )	Resistência característica mínima em cubos $f_{ck,cube}$ (N/mm <sup>2</sup> )
Betão C12/15	12	15
Betão C30/37	30	37

Tabela 3.4 – Classe de exposição [NP EN 206-1 DE 2007]

Classe de Exposição	
XO	Betão não armado e sem metais embebidos: todas as exposições excepto gelo e degelo, à abrasão ou ataque químico
XC2	Raramente Seco: Superfícies de betão sujeitas a longos períodos de contacto com a água
XC3	Moderadamente Húmido: Betão no exterior protegido da chuva.

Tabela 3.5 – Classe do teor de cloretos [NP EN 206-1 DE 2007]

Classe do teor de cloretos	Máximo teor de $CL^-$ por massa de cimento	Utilização de betão
CI 1,0	1,0 %	Sem armaduras de aço ou materiais embebidos, com excepção de dispositivos de elevação resistentes à corrosão
CI 4,0	0,40 %	Com armadura ou outros materiais embebidos

Tabela 3.6 – Dimensão máxima do agregado [NP EN 206-1 DE 2007]

Dmáx	Dimensão Máxima (mm) do agregado
Dmáx 30	30 mm
Dmáx 22	22 mm

Tabela 3.7 - Classe de abaixamento [NP EN 206-1 DE 2007]

Classe de abaixamento	Abaixamento (mm)
S3	Abaixamento 100 a 150

A armadura aplicada foi do tipo A500 NR, em diversos diâmetros, conforme projecto de estabilidade. Esta foi moldada e armada no estaleiro de obra. A cofragem para realização dos elementos em betão utilizada foi mista, tendo sido utilizados painéis metálicos e painéis, barrotos e tábuas de madeira. A localização e geometria dos elementos estruturais estão representados nas Figuras 3.29, 3.57, 3.75, 3.90, 3.95, 3.102, 3.100 e 3.111 e a sua execução está ilustrada nas Figuras 3.30 a 3.56, 3.58 a 3.74, 3.76 a 3.89, 3.91 a 3.94, 3.96 a 3.101 a 3.109.

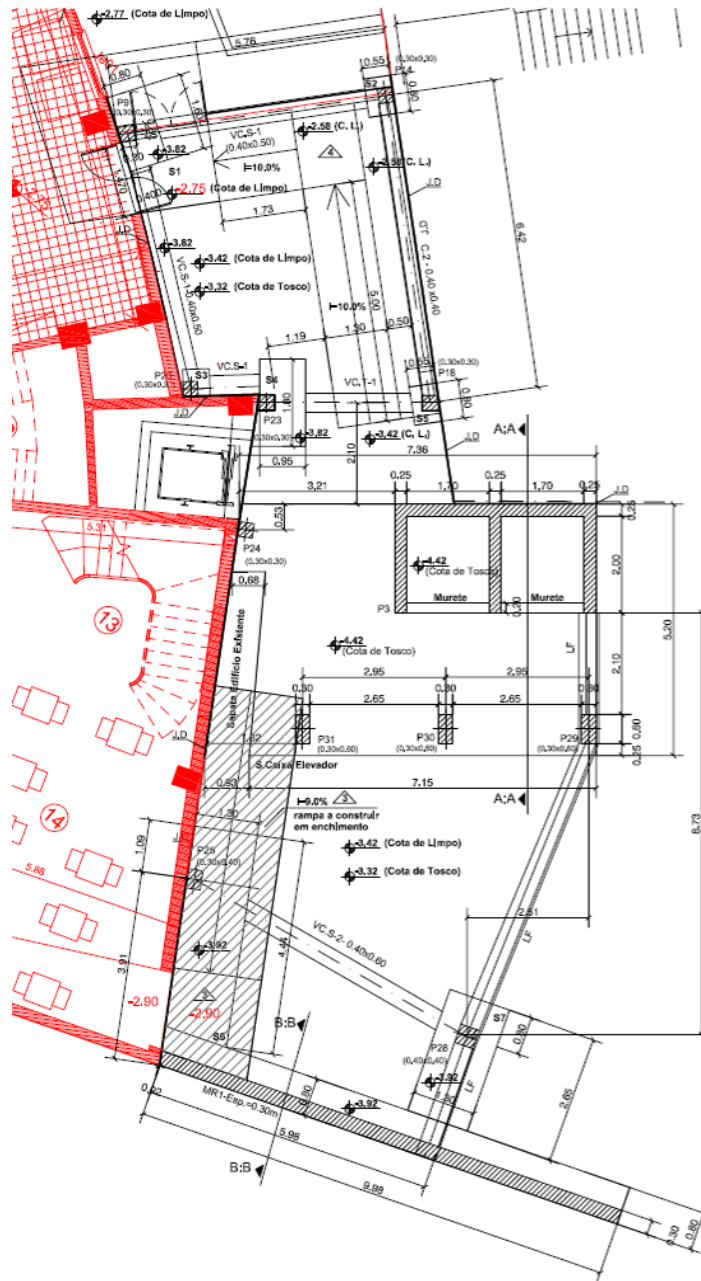


Figura 3.29 - Planta das fundações e piso – 1 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]

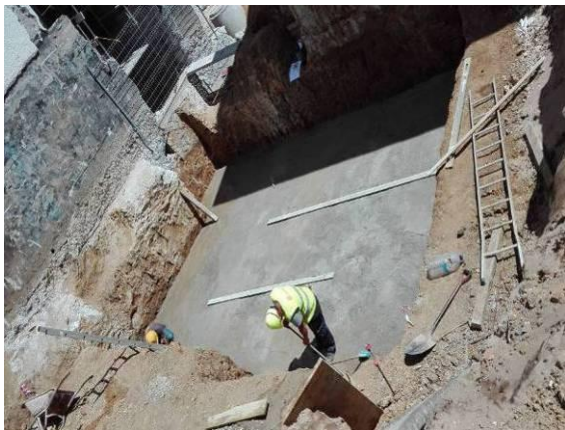


Figura 3.30 - Execução do betão limpeza – sapata da torre do elevador



Figura 3.31 - Execução da armadura – sapata da torre do elevador



**Figura 3.32** - Execução da armadura – sapata torre do elevador



**Figura 3.33** - Execução da armadura – sapata torre do elevador



**Figura 3.35** - Sapata torre do elevador após a betonagem



**Figura 3.36** - Execução de fundações - torre do elevador e da zona de expansão



**Figura 3.37** - Execução de fundações - torre do elevador e da zona de expansão



**Figura 3.38** - Execução das fundações - torre do elevador



**Figura 3.39** - Execução das fundações - da zona de expansão



**Figura 3.40** - Execução do muro de suporte de forma faseada e das fundações do piso -1



**Figura 3.41** - Execução do muro de suporte de forma faseada e das fundações do piso -1



**Figura 3.42** - Execução do muro de suporte de forma faseada



**Figura 3.43** - Execução do muro de suporte de forma faseada e fundações do piso -1



**Figura 3.44** - Execução do muro de suporte de forma faseada e fundações do piso -1



**Figura 3.45** - Execução do muro de suporte de forma faseada e fundações do piso -1



**Figura 3.46** - Execução do muro de suporte de forma faseada e fundações do piso -1



**Figura 3.47** - Execução do poço dos elevadores – Fase de colocação e armação de armadura e cofragens concluídas



**Figura 3.48** – Execução do poço dos elevadores – preparação e após a betonagem



**Figura 3.49** – Execução do poço dos elevadores – preparação e após a betonagem



**Figura 3.50** - Execução do poço dos elevadores - Fase após a descofragem



**Figura 3.50** -Execução dos pilares do piso -1 – execução da armadura



**Figura 3.51** – Execução dos pilares do piso -1 – execução da cofragem



**Figura 3.52** – Execução dos pilares do piso -1 – execução da betonagem



**Figura 3.53** - Execução da caixa de elevadores do piso -1 – execução da cofragem



**Figura 3.54** - Execução da caixa de elevadores do piso -1 – execução da betonagem



**Figura 3.55** - Execução de pilares do piso -1 após a descofragem



**Figura 3.56**- Execução da caixa de elevadores no piso -1 após a descofragem

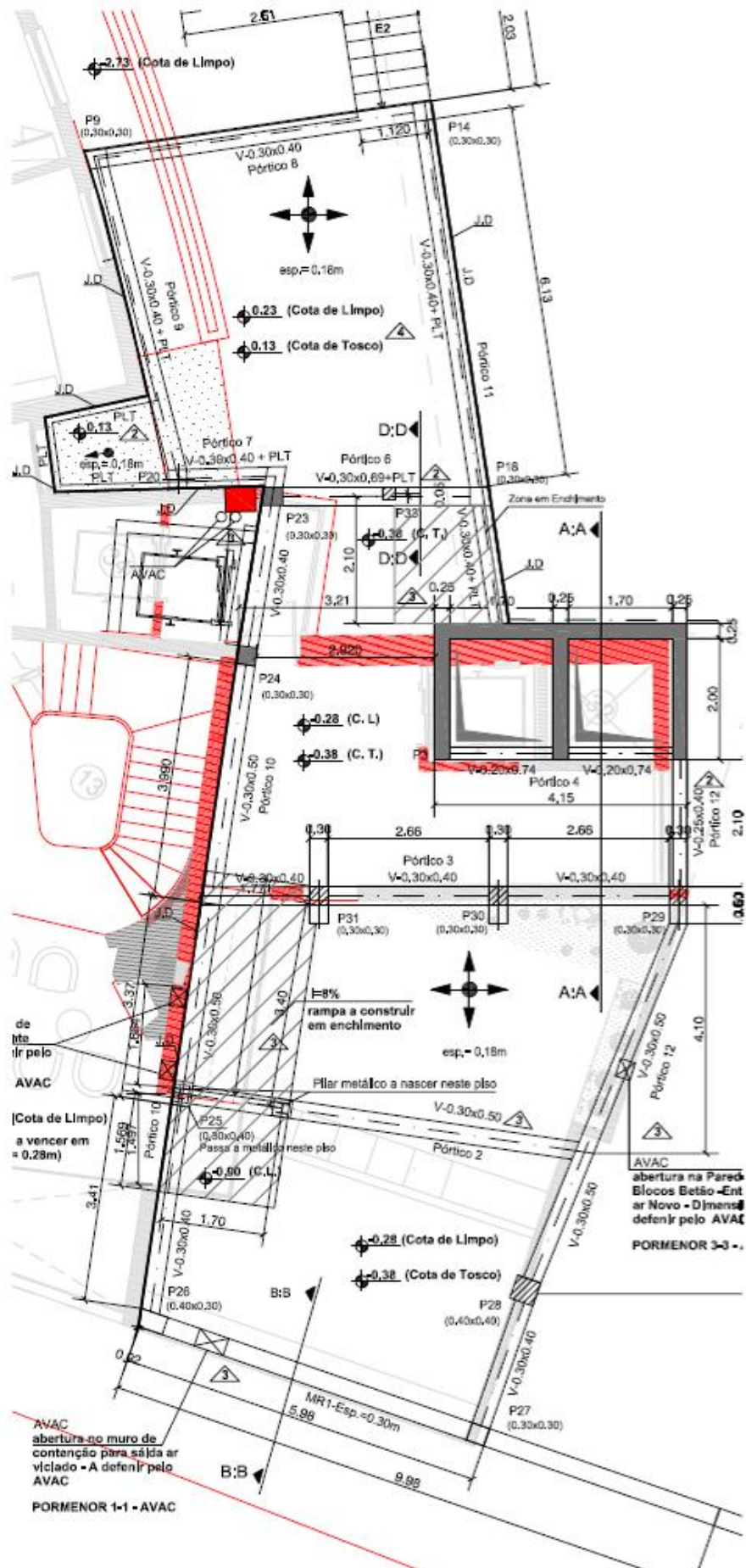


Figura 3.57 - Planta do piso 0 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



Figura 3.58 – Execução da cofragem de laje e vigas do piso 0



Figura 3.59 - Execução da cofragem de laje e vigas do piso 0



Figura 3.60 -Execução da cofragem de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.61** - Execução da cofragem de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.62** - Execução da cofragem de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.63** - Execução da armadura de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.64** - Execução da armadura de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.65** - Execução da betonagem (Escoramento) de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.66** - Execução da betonagem (Escoramento) de laje e vigas do piso 0



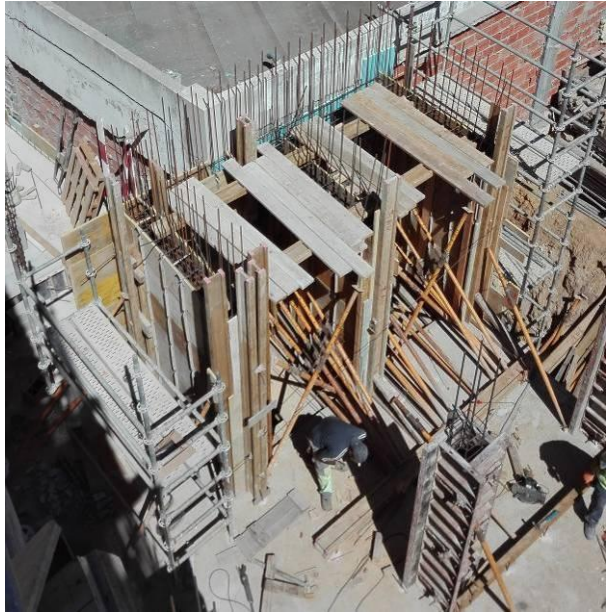
**Figura 3.67** - Execução de betonagem de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.68** - Execução de betonagem de laje e vigas do piso 0



**Figura 3.69** Execução de armadura e cofragem dos pilares do piso 0



**Figura 3.70** - Execução de armadura e cofragem da caixa do elevador do piso 0



**Figura 3.71** -Execução de betonagem dos pilares e da caixa do elevador do piso 0



**Figura 3.72** - Execução de betonagem dos pilares e da caixa do elevador do piso 0



Figura 3.73 - Execução da descofragem dos pilares e da caixa do elevador do piso 0



Figura 3.74 - Execução da descofragem dos pilares e da caixa do elevador do piso 0

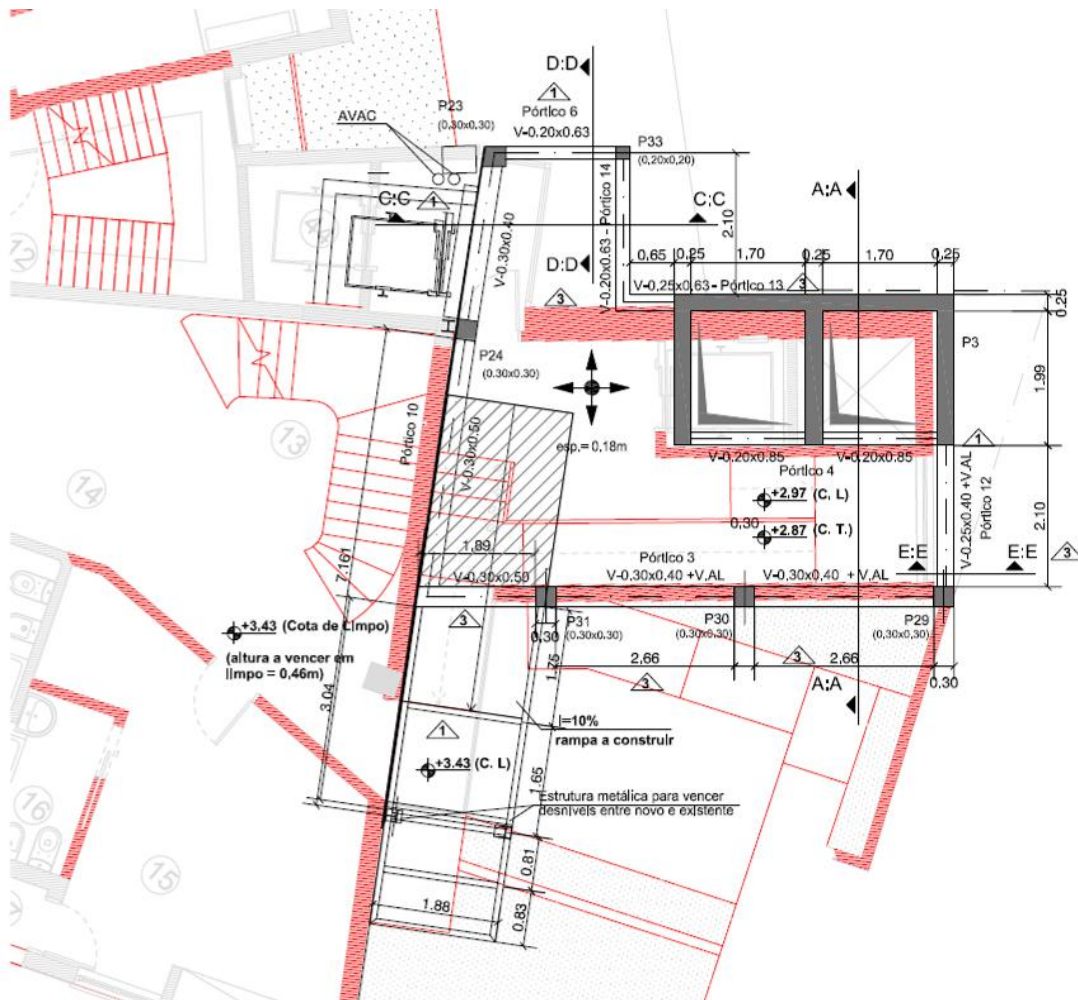


Figura 3.75 - Planta do piso 1 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



**Figura 3.76** -Execução da cofragem de laje e vigas do piso 1



**Figura 3.77** - Execução da cofragem de laje e vigas do piso 1



**Figura 3.78** - Execução da armadura e betonagem de laje e vigas do piso 1



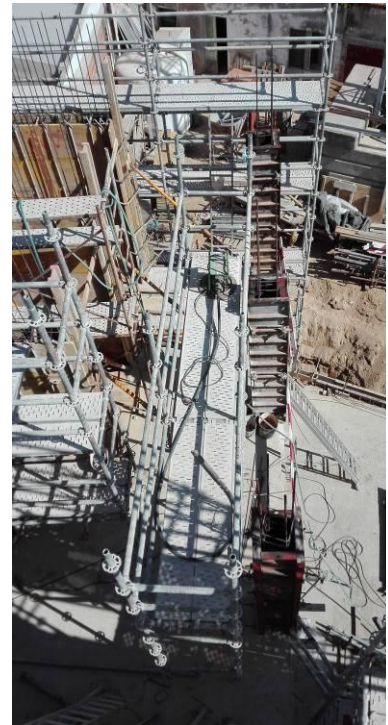
**Figura 3.79** - Execução da armadura e betonagem de laje e vigas do piso 1



**Figura 3.80-** Execução da armadura e cofragem da caixa do elevador do piso 1



**Figura 3.81-** Execução da armadura e cofragem dos pilares do piso 1



**Figura 3.82** -Execução da armadura e cofragem dos pilares do piso 1

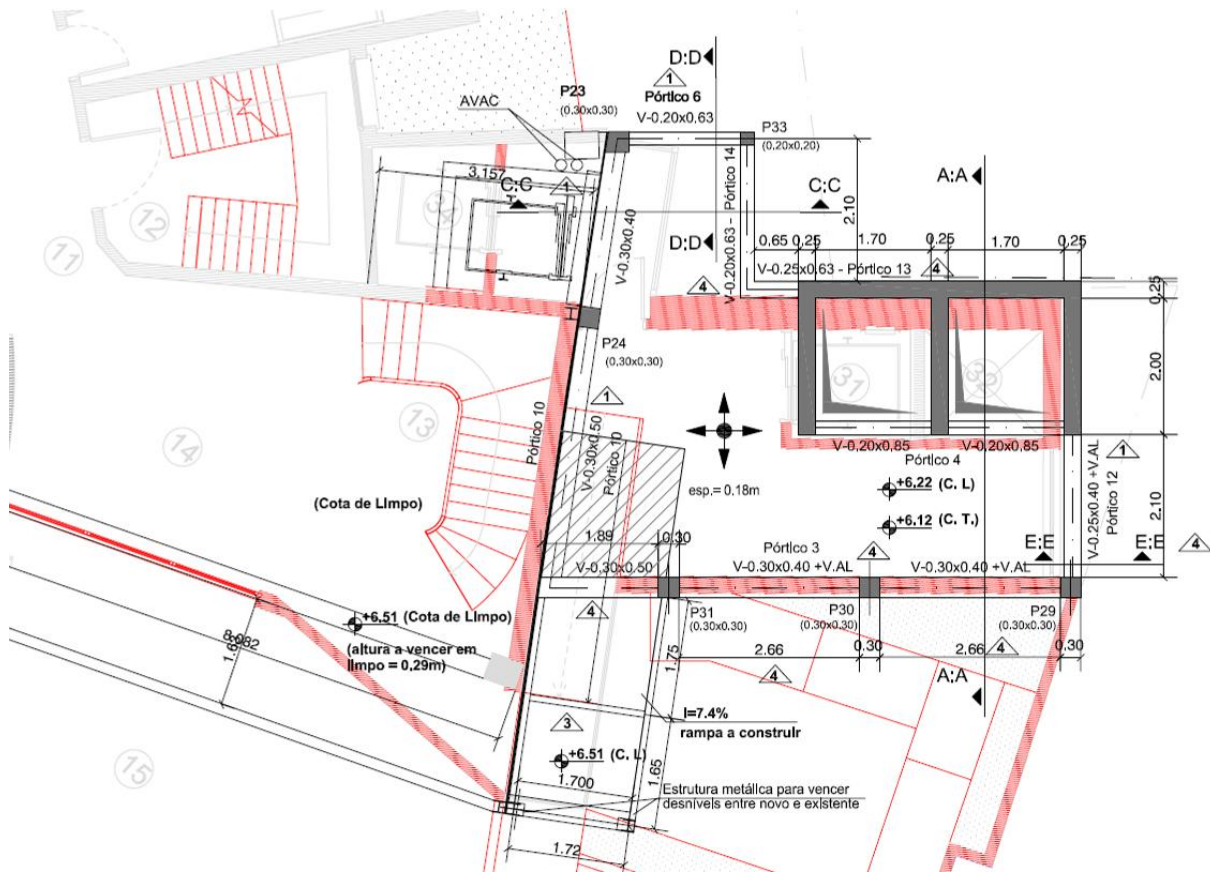


Figura 3.83 - Planta do piso 2 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



Figura 3.84 - Execução da armadura da laje e vigas do piso 2



Figura 3.85 - Execução da armadura da laje e vigas do piso 2



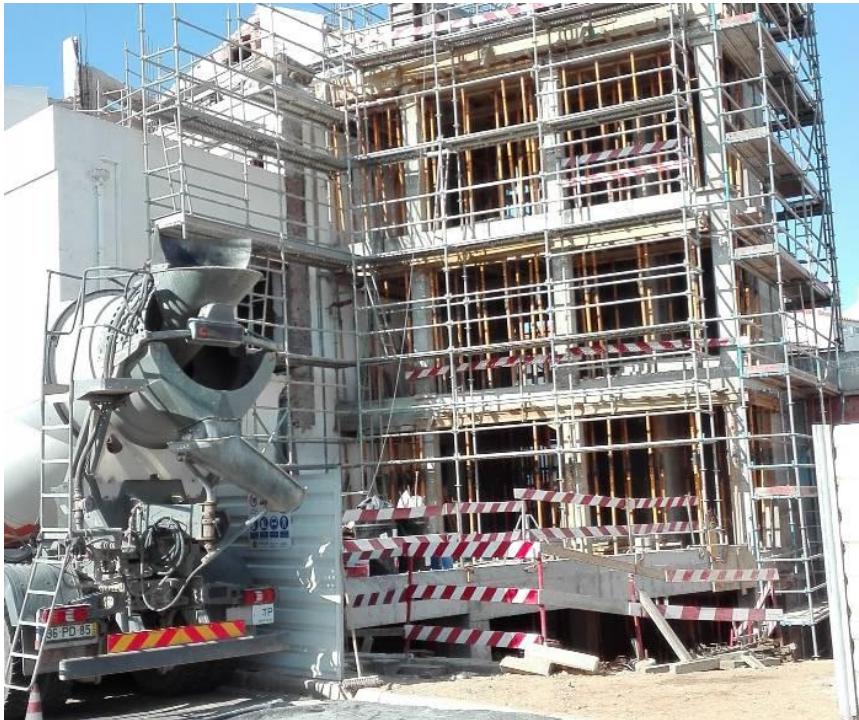
**Figura 3.86** - Execução da betonagem da laje e vigas do piso 2



**Figura 3.87** - Execução da cofragem, armadura e betonagem dos pilares e caixa do elevador do piso 2



**Figura 3.88** - Execução da cofragem, armadura e betonagem dos pilares e caixa do elevador do piso 2



**Figura 3.89** - Estrutura após betonagem dos elementos de betão do piso 2

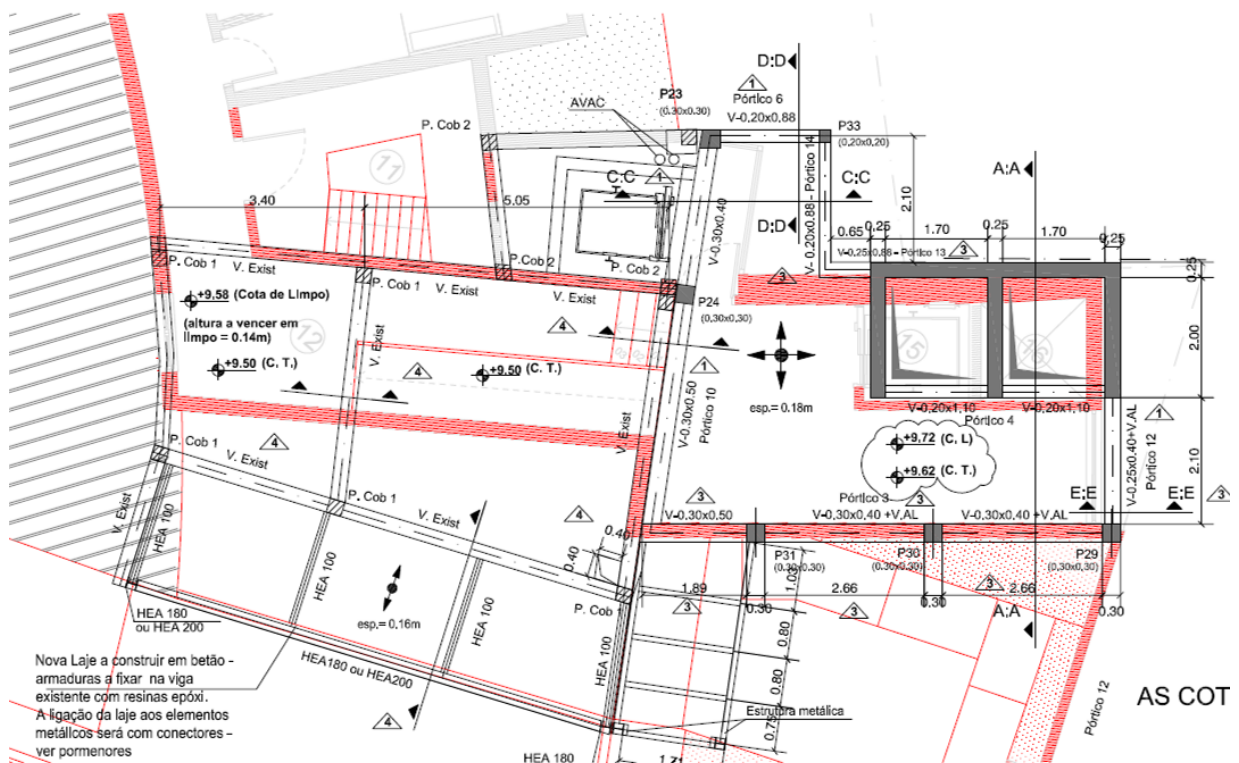


Figura 3.90 - Planta de piso 3 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



Figura 3.91 - Execução da cofragem, armadura da caixa do elevador do piso 3



Figura 3.92- Execução da cofragem, armadura dos pilares e caixa do elevador do piso 3



Figura 3.93 - Execução da cofragem, armadura e betonagem dos pilares e caixa do elevador do piso 3



Figura 3.94 - Execução da cofragem, armadura e betonagem dos pilares e caixa do elevador do piso 3

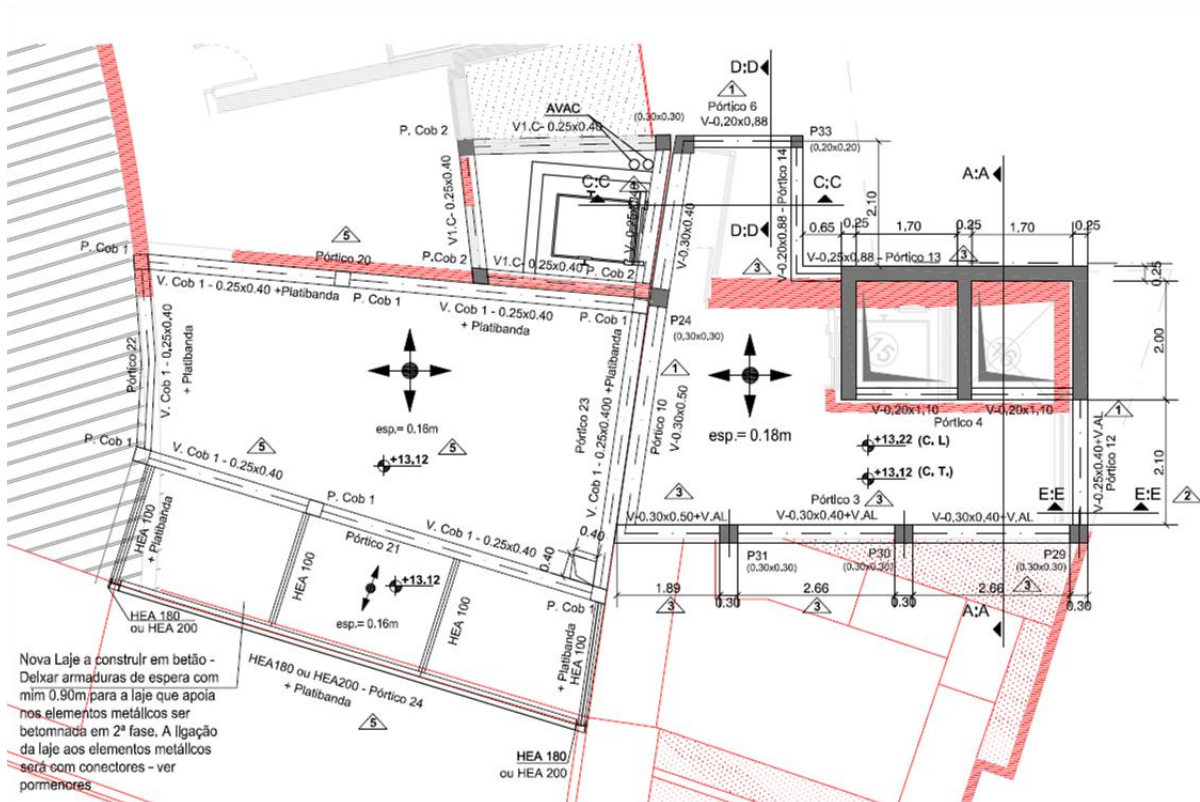


Figura 3.95- Planta do piso 4 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



**Figura 3.96** - Execução da cofragem, armadura da laje do piso 4



**Figura 3.97** - Execução da cofragem, armadura da laje do piso 4



**Figura 3.98** - Execução da betonagem da laje do piso 4



**Figura 3.99**- Execução da betonagem da laje do piso 4



**Figura 3.100** - Execução da armadura da caixa do elevador do piso 4



**Figura 3.101** - Execução da cofragem, armadura dos pilares e caixa do elevador do piso 4

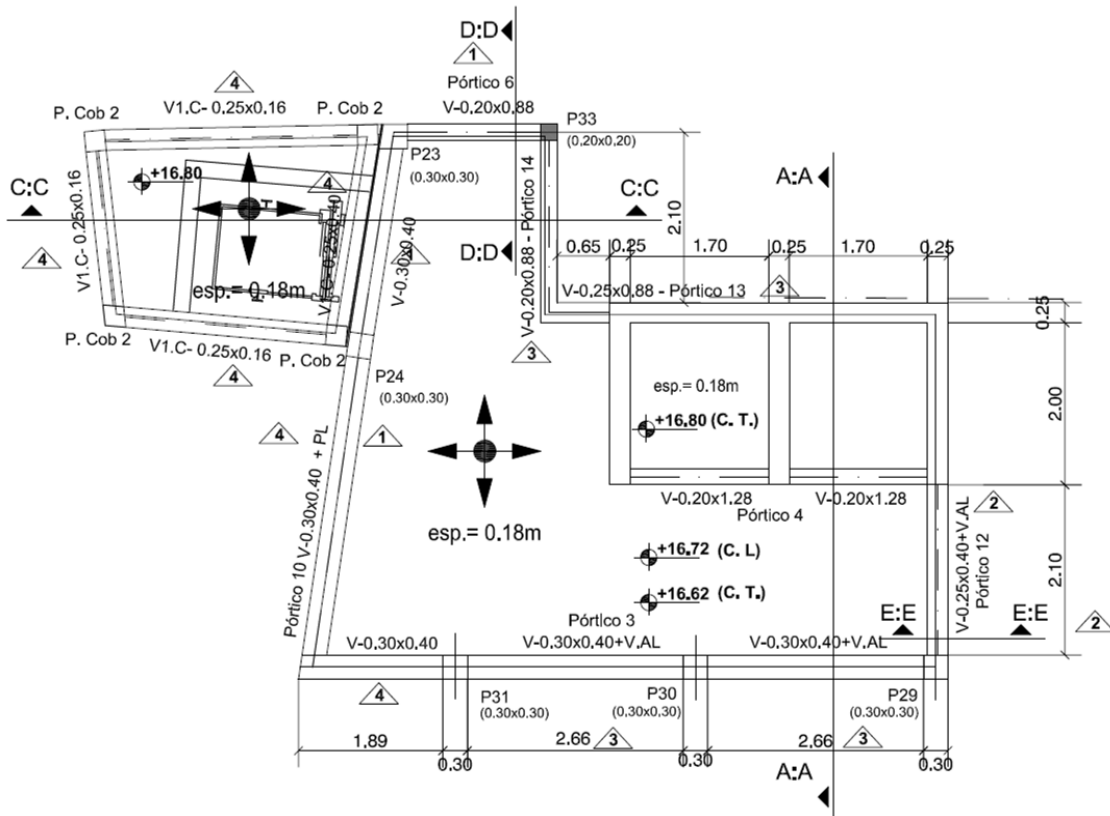


Figura 3.102 - Planta da cobertura - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



Figura 3.103- Execução da cofragem, armadura da laje de cobertura



Figura 3.104 - Execução da cofragem, armadura da laje de cobertura



Figura 3.105 - Execução da cofragem, armadura da laje de cobertura



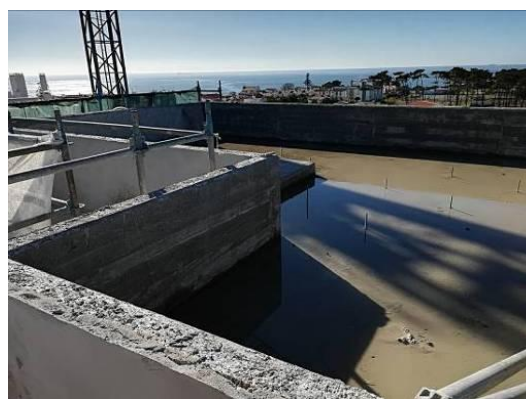
Figura 3.106- Execução da armadura da laje de cobertura



**Figura 3.107** - Execução da betonagem da laje de cobertura



**Figura 3.108** - Execução da platibanda da cobertura



**Figura 3.109** - Execução da platibanda da cobertura

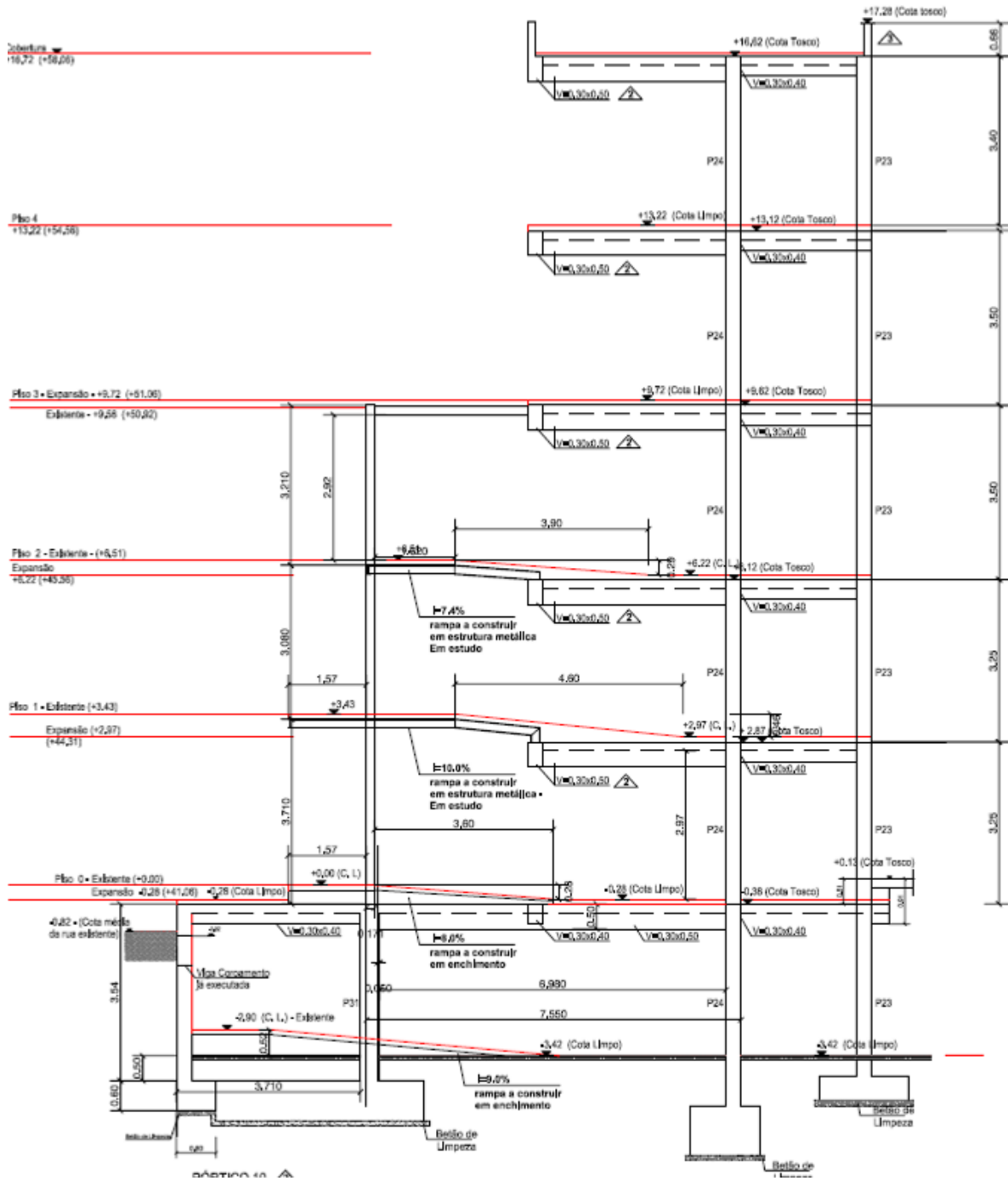


Figura 3.110 - Corte - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]

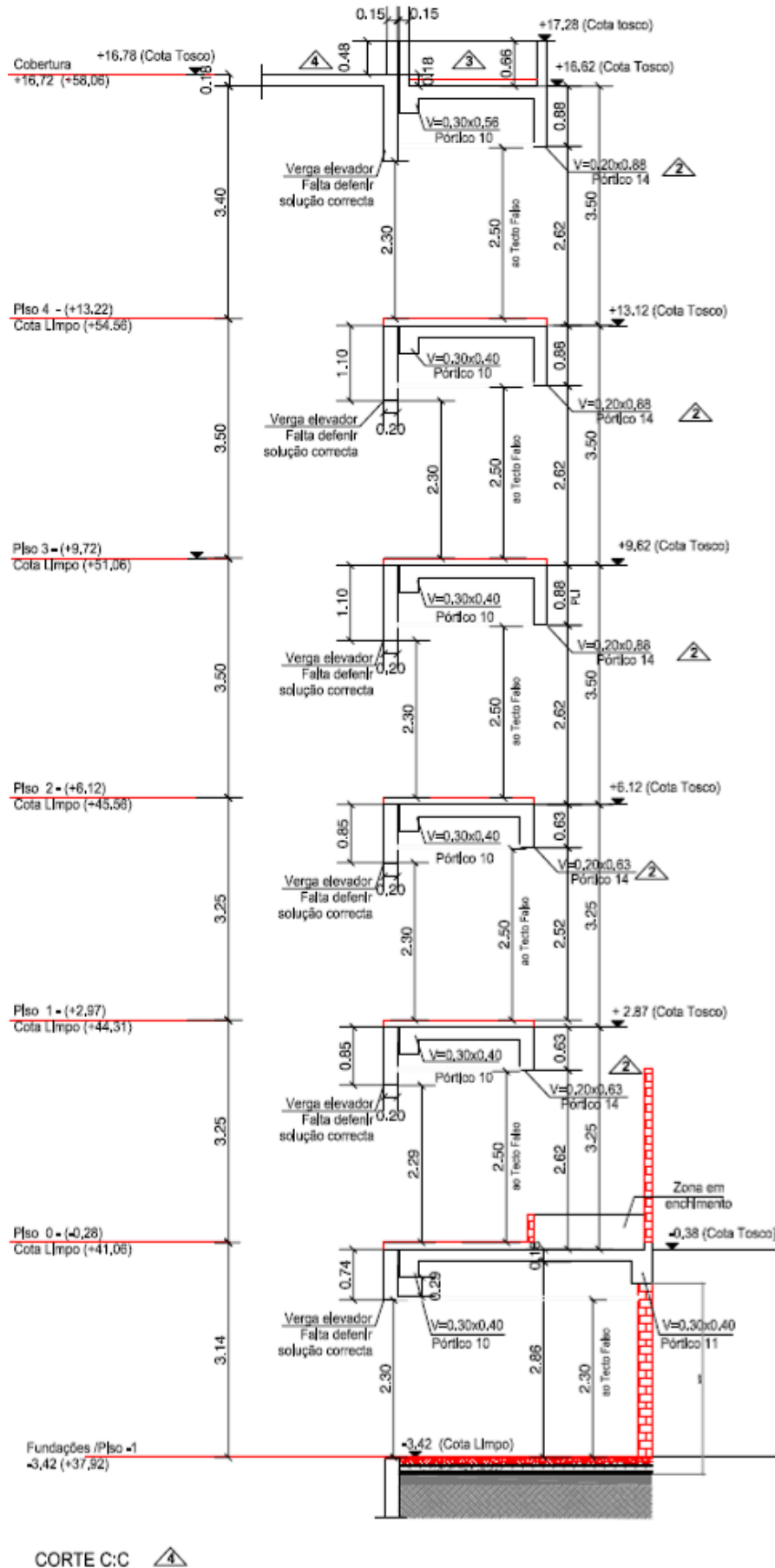
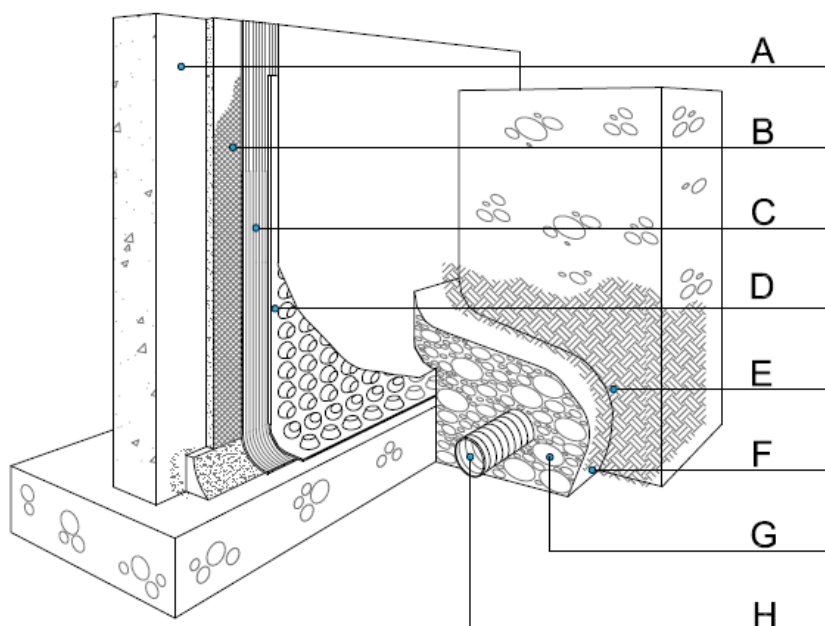


Figura 3.111 - Corte CC - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]

### 3.6. Execução de drenagens periféricas e do solo

A drenagem de águas do solo foi feita através de drenagens periféricas para recolha das mesmas e impedir que estas se encaminhassem para o interior da estrutura e do edifício. Para isso foram realizados os seguintes trabalhos (ver também Figura 3.112 e Tabela 3.8):

- duas a três aplicações de emulsão betuminosa;
- colocação de tela pitonada com manta geotêxtil;
- colocação de tudo geodreno;
- envolvimento de tubo geodreno com brita e manta geotêxtil para impedir entupimentos de tubo com finos.



**Figura 3.112** - Pormenor da drenagem periférica [Imperialum, 2019]

**Tabela 3.8** - Legenda do pormenor da drenagem periférica

<b>A</b>	Elemento em betão armado
<b>B</b>	Emulsão betuminosa tipo flintkote
<b>D</b>	Colocação de tela pitonada com manta geotêxtil
<b>F</b>	Manta geotextil
<b>E</b>	Terreno
<b>G</b>	Brita para drenagem
<b>H</b>	Tubo corrugado perfurado envolto em manta geotêxtil

As águas recolhidas pelos tubos de geodreno encaminham as águas provenientes do solo para um poço drenante existente na cave (Figura 3.113). Essa água é retirada para a rede de esgotos pluviais municipais através de uma bomba submersível (Figura 3.114).

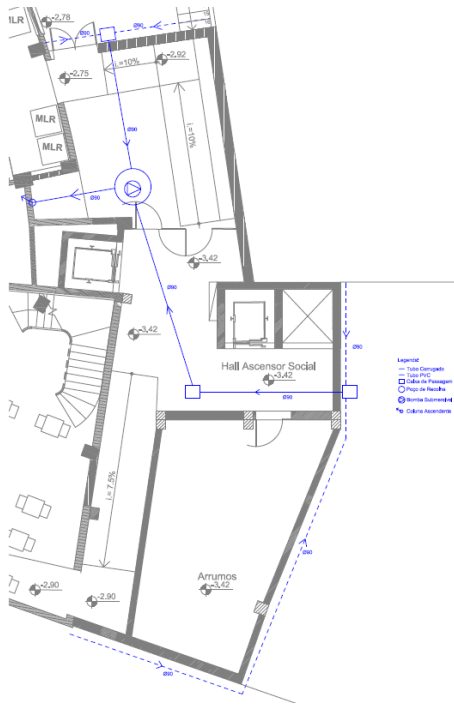


Figura 3.113 - Traçado da rede periférica e execução de poço drenante



Figura 3.114 - Traçado da rede periférica e execução de poço drenante

### 3.7. Paredes exteriores

As paredes exteriores foram executadas na torre de elevador em alvenaria dupla, em tijolo cerâmico furado de 11 cm de espessura, com XPS de 4 cm numa caixa-de-ar de 5 cm e com tijolo cerâmico furado de 11 cm de espessura (Figuras 3.115 a 3.117).

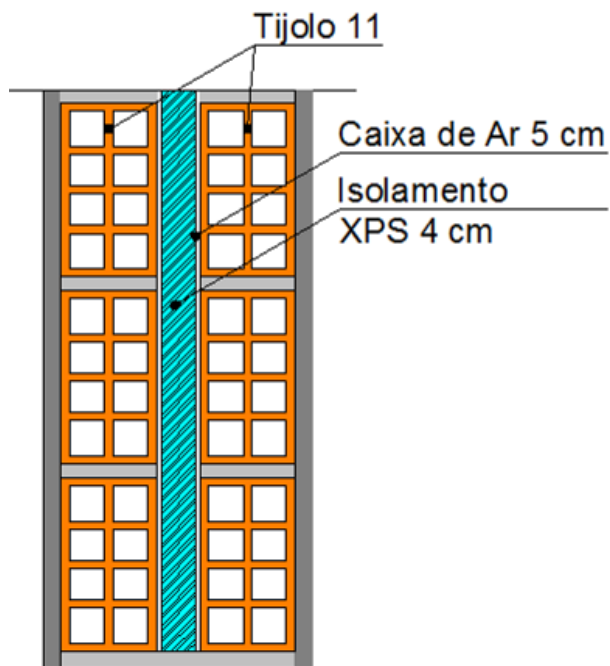


Figura 3.115 - Pormenor e execução de paredes exteriores

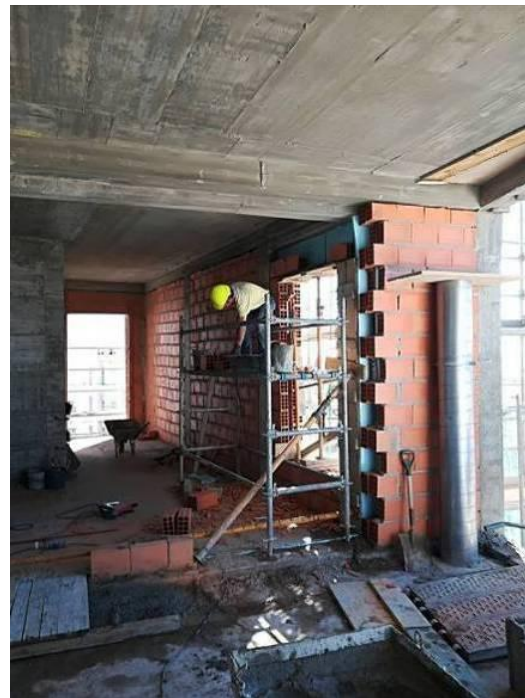


Figura 3.116 - Pormenor e execução de paredes exteriores



Figura 3.117 - Execução de paredes duplas

## 3.8. Execução de especialidades

### 3.8.1. AVAC

Os trabalhos de AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) (Figura 3.118) foram realizados pela empresa Clifo2, que esteve responsável pela execução desta sub-empregada. A empresa Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda. esteve apenas responsável pela gestão da entrada em obra da Clifo2 e por alguns trabalhos de construção civil necessários para a implementação da climatização do edifício, tais como abertura de roços, abertura de carotes e janelas para passagem de condutas, execução de rede de esgotos dos equipamentos, assentamento de caixas e quadros para apoio a esta especialidade (Figura 3.119).



Figura 3.118 - Sistema de AVAC – equipamento de pavimento no piso 0



Figura 3.119 - Sistema de AVAC – equipamento de pavimento no piso 0 – aspecto final

### 3.8.2. Electricidade e ITED

Em relação à execução dos trabalhos de instalações eléctricas e telecomunicações (ITED - Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios) (Figuras 3.120 e 3.121), esta foi uma sub-empregada realizada pela empresa Silva e Cristino. A Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda ficou responsável pela gestão da sua entrada em obra e por trabalhos de construção civil necessários, tais como abertura de roços, abertura de carotes e janelas para passagem de cabagem e esteiras de cabos, assentamento de caixas e quadros para apoio a esta especialidade (Figuras 3.122 e 3.123).



**Figura 3.120** - Iluminação e quadro eléctricos parciais  
– passagem de cabos e colocação de caixas



**Figura 3.121** - Iluminação e quadro eléctrico parcial  
– passagem de cabos e colocação de caixas



**Figura 3.122** - Iluminação – aspecto final no piso 4



**Figura 3.123** - Quadro eléctrico parcial – aspecto final no piso 4

### 3.8.3. Emergência e detecção de incêndio

A especialidade de instalação de equipamentos de emergência e detecção de incêndios (Figura 3.124) também foi realizada pela empresa Silva e Cristino. A empresa José Francisco Silva Canalizações Lda ficou responsável pela instalação da rede de incêndios armada. Mais uma vez, a Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda ficou encarregue pela gestão da entrada em obra das empresas responsáveis e por fazer trabalhos de construção civil necessário, tais como abertura de roços, abertura de carotes e janelas para passagem de cablagem e esteiras de cabos e tubagem da rede de incendio, assentamento de caixas e carreteis (Figura 3.125).



**Figura 3.124** - Detectores de incêndio no tecto e iluminação de emergência – passagem de cabos



**Figura 3.125** - Detectores de incêndio no tecto e iluminação de emergência – aspecto final

### 3.9. Pavimentos

A camada de enchimento foi feita através da mistura de betão com argila expandida. A espessura protagonizada foi de 0,10 m. Esta foi considerada suficiente para a passagem de elementos integrantes das redes de especialidades. Foi colocada uma placa de cortiça com 5 mm para absorção de sons. O acabamento final foi feito em revestimento cerâmico com 10 mm de espessura (Figura 3.126).

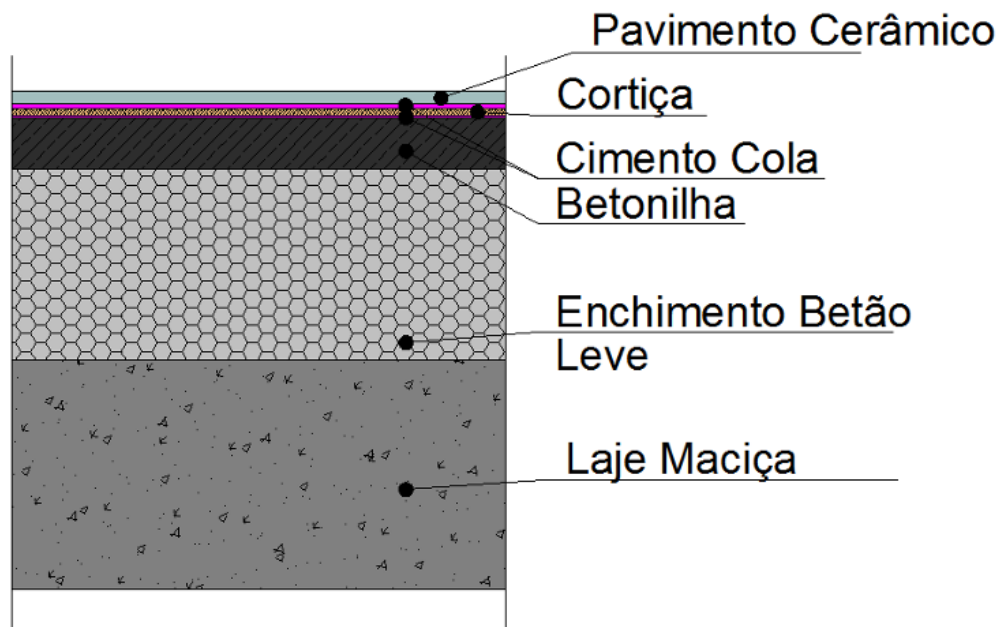


Figura 3.126 - Pormenor de pavimento executados na torre do elevador

### 3.10. Montagem de rampas metálicas para acesso ao edifício existente

Projectou-se que o acesso ao edifício existente seria realizado através de uma estrutura metálica (Figuras 3.127 a 3.136). Essa estrutura integra rampas que possibilitam vencer as diferenças de cotas altimétricas entre a nova torre e o edifício existente.

Após análise da estrutura projectada, surgiram algumas questões importantes não previstas e definidas em projecto, tais como: “qual o melhor material a aplicar como revestimento exterior e interior?”; “qual o tipo de ligações metálicas?”; “que metodologia utilizar para o escoamento de águas pluviais?”; “como definir o material para isolamento acústico e térmico?”; “como respeitar o Decreto Lei 163/2006 que regula a acessibilidade aos edifícios e estabelecimentos que recebem público, via pública e edifícios habitacionais?”.

As exigências do cliente foram as seguintes:

- harmonização do revestimento exterior entre o edifício existente e a nova torre de elevador a construir;

- isolamento térmico e acústico da rampa relativamente a agentes exteriores ao edifício;
- isolamento térmico e acústico entre pisos do edifício;
- diminuição de barreiras físicas para minimizar os constrangimentos à circulação de utilizadores do espaço (por exemplo, pilares e outros elementos salientes);
- possibilidade da estrutura metálica ser removida futuramente para ampliação do hotel, com o menor impacto possível no funcionamento da instalação.

Este projecto foi realizado em parceria com a empresa Montalfer, tendo esta ficado responsável pela sua montagem. A Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda assumiu os trabalhos preparatórios e de apoio para a execução da estrutura das rampas (Figuras 3.137 a 3.145).

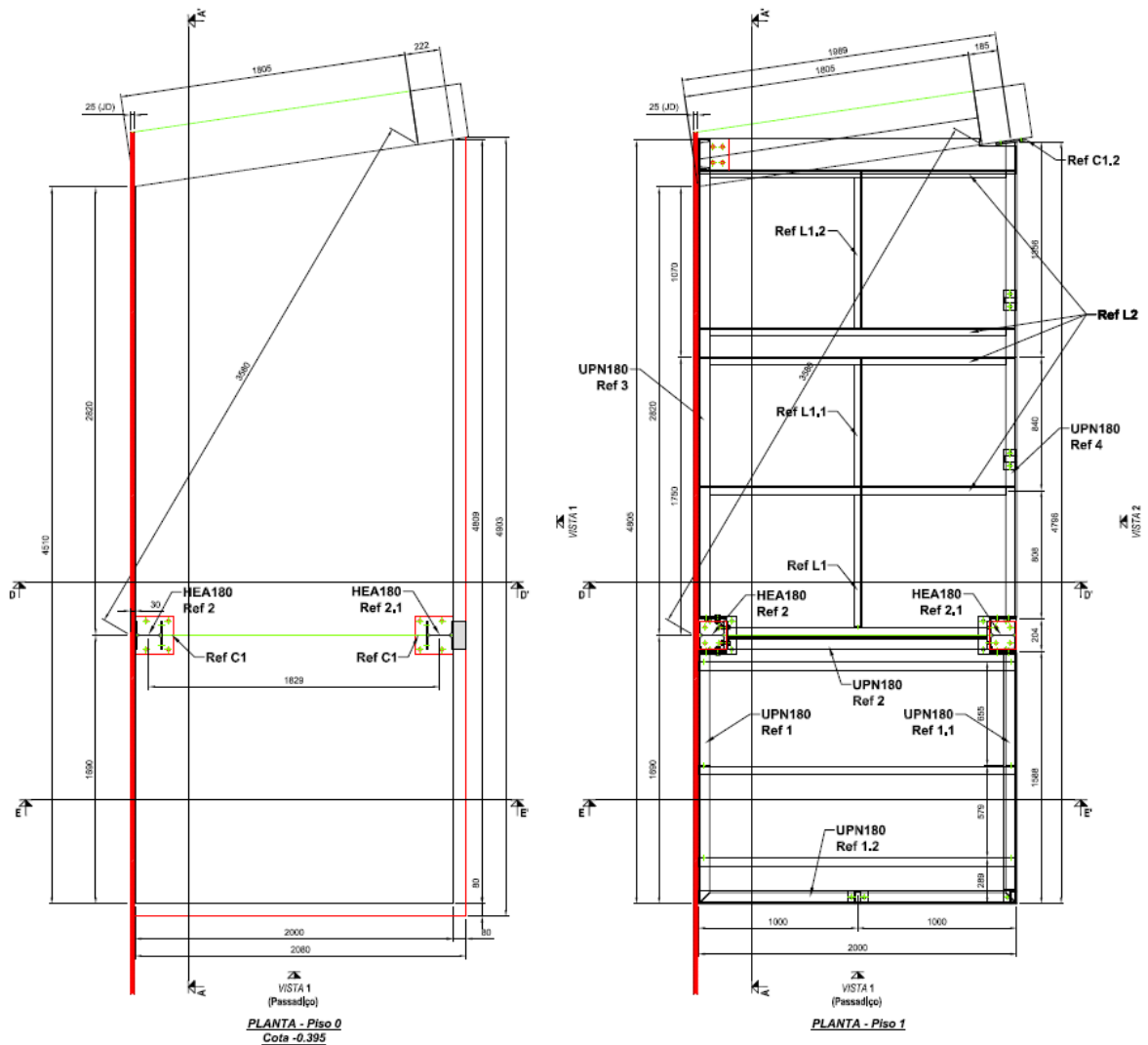


Figura 3.127 - Projecto de execução das rampas metálicas – planta piso 0 e 1 [Montalfer, 2019]

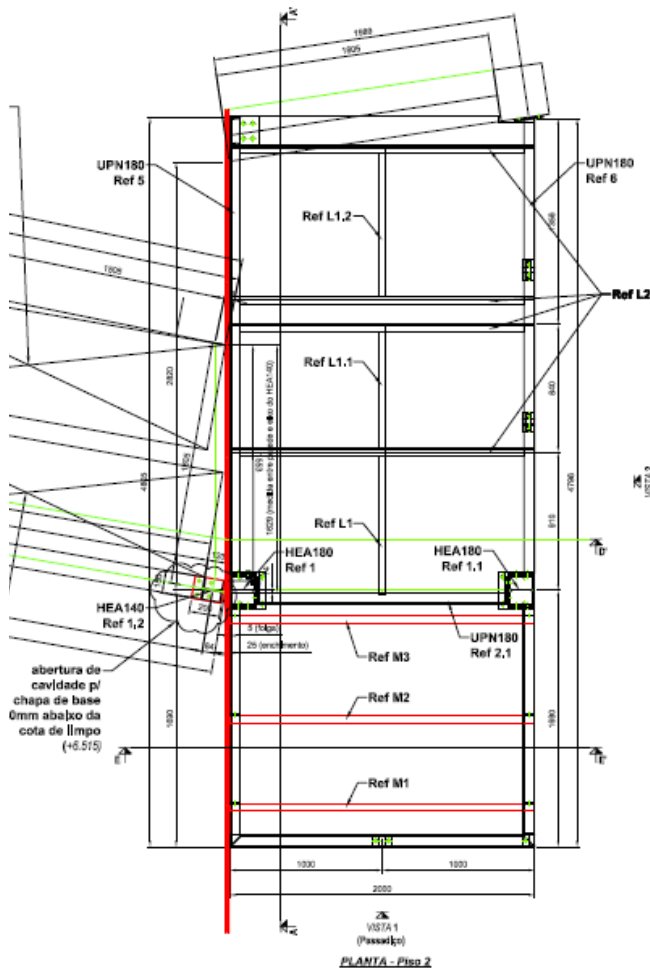


Figura 3.128 - Projecto de execução das rampas metálicas – planta piso 2 [Montalfer, 2019]

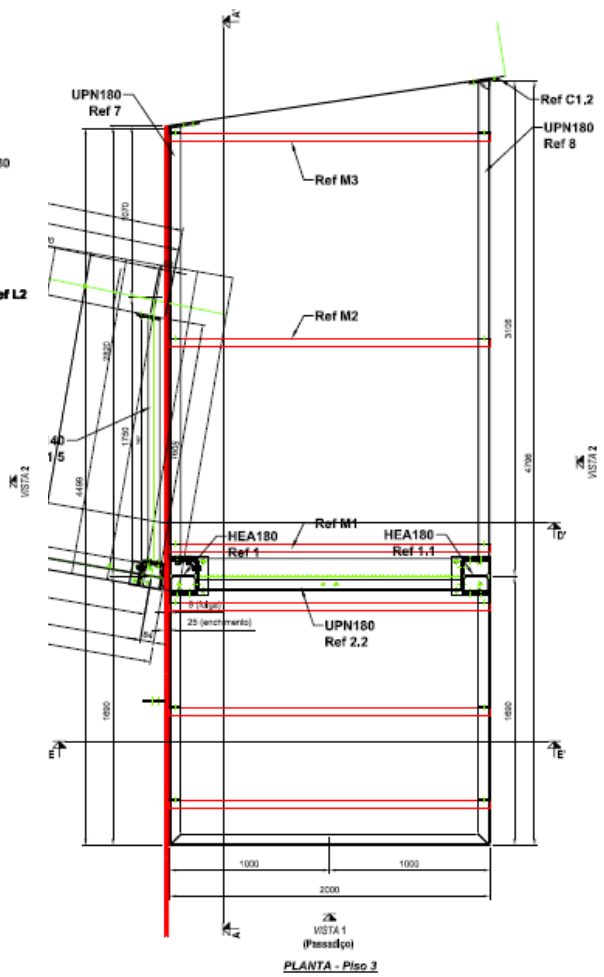
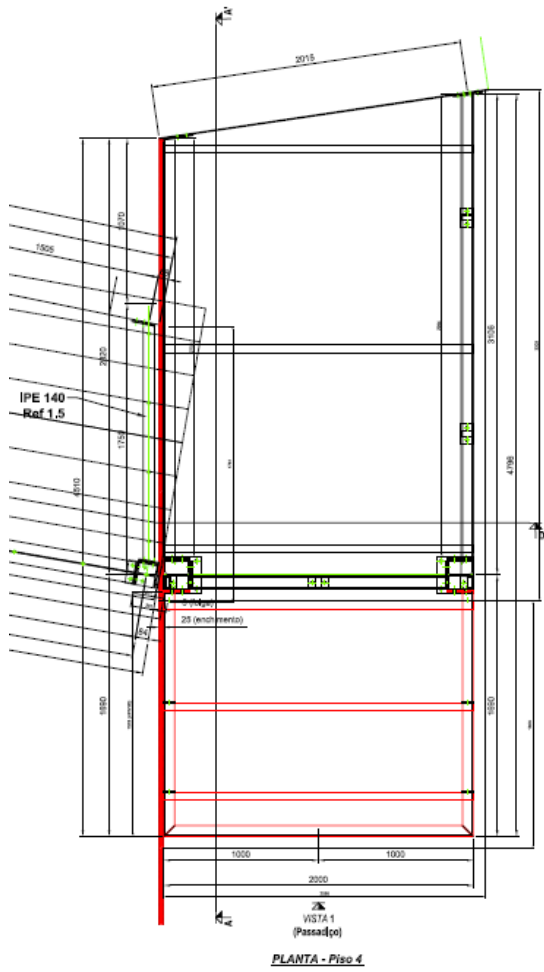
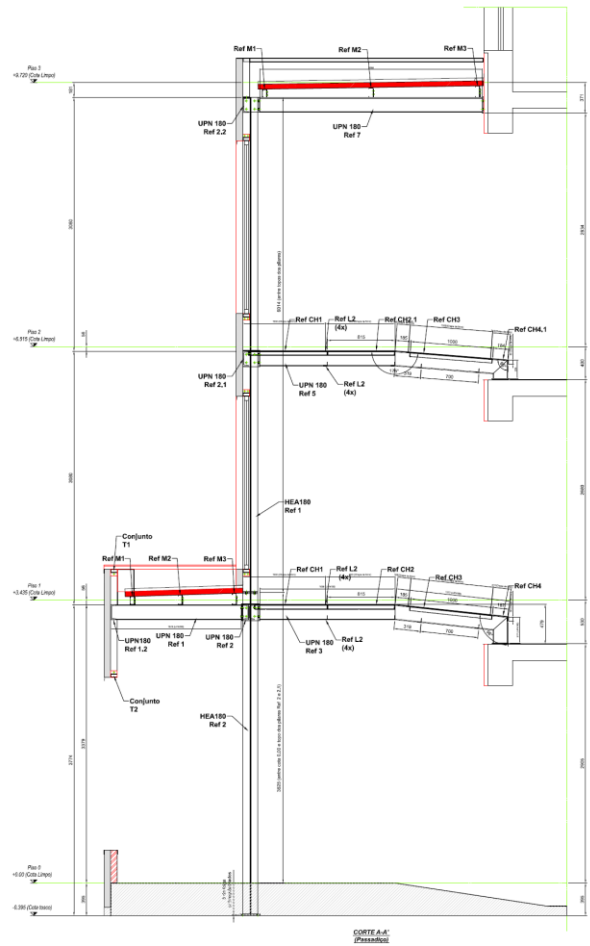


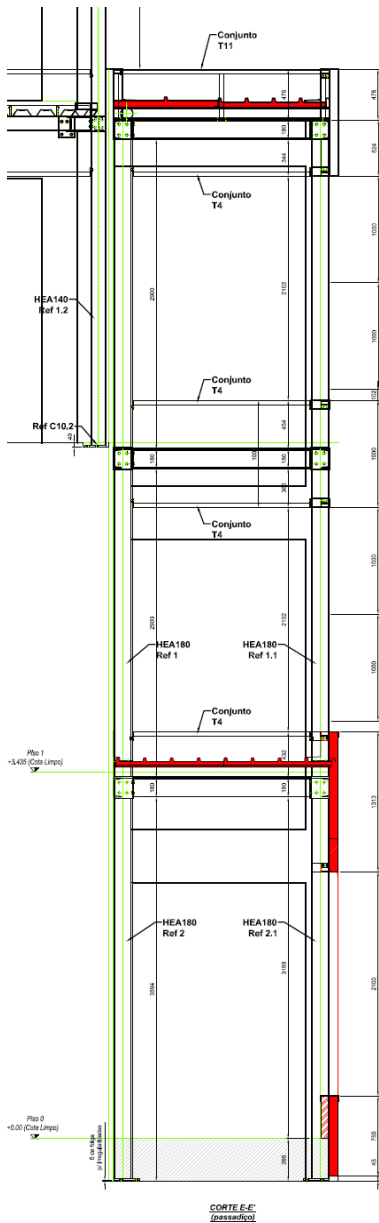
Figura 3.129 - Projecto de execução das rampas metálicas – planta piso 3 [Montalfer, 2019]



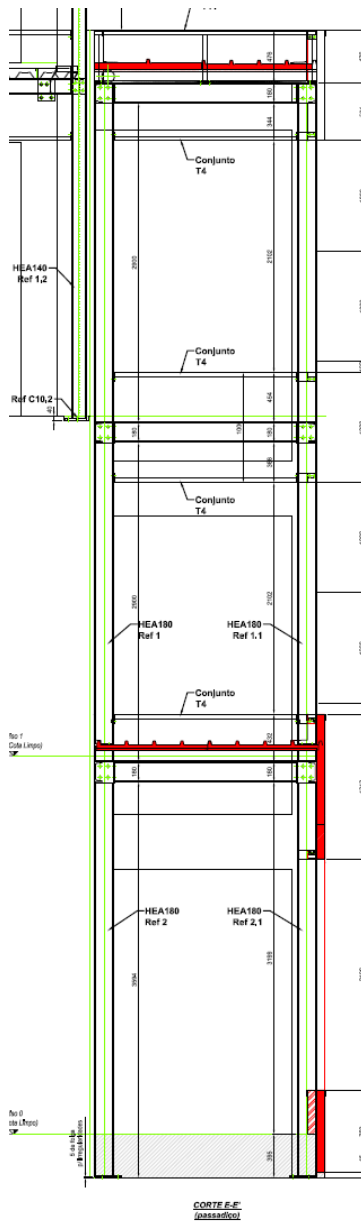
**Figura 3.130** - Projecto de execução das rampas metálicas – planta da cobertura piso 3 [Montalfer, 2019]



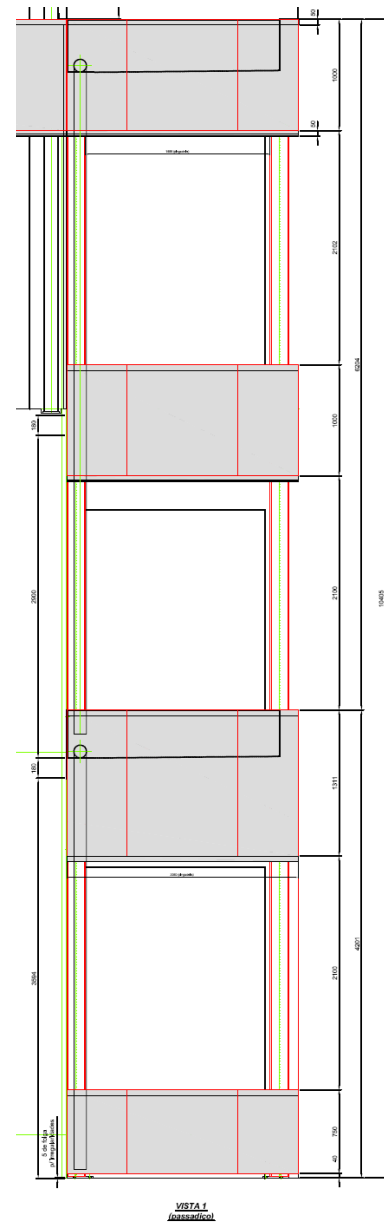
**Figura 3.131** - Projecto de execução das rampas metálicas – corte AA [Montalfer, 2019]



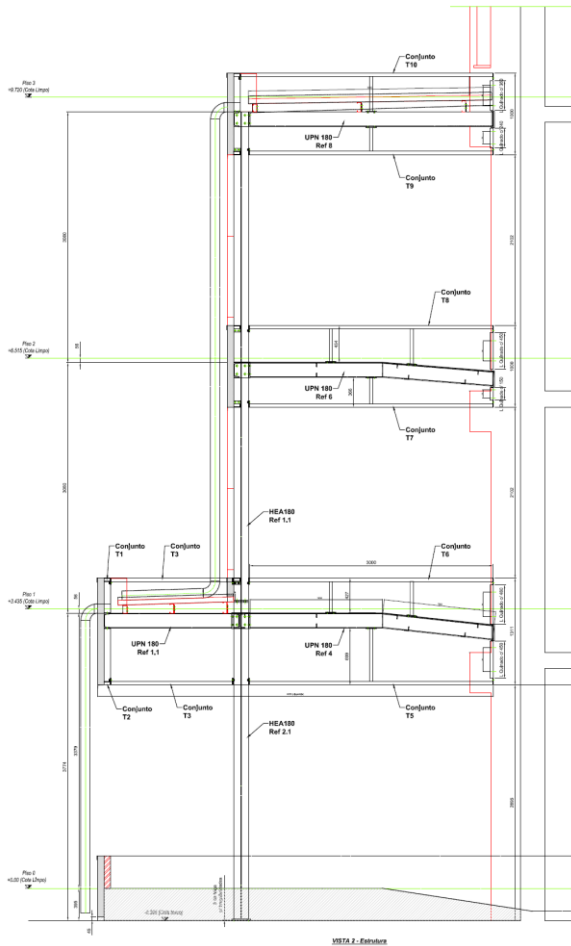
**Figura 3.132** - Projecto de execução das rampas metálicas – corte CC [Montalfer, 2019]



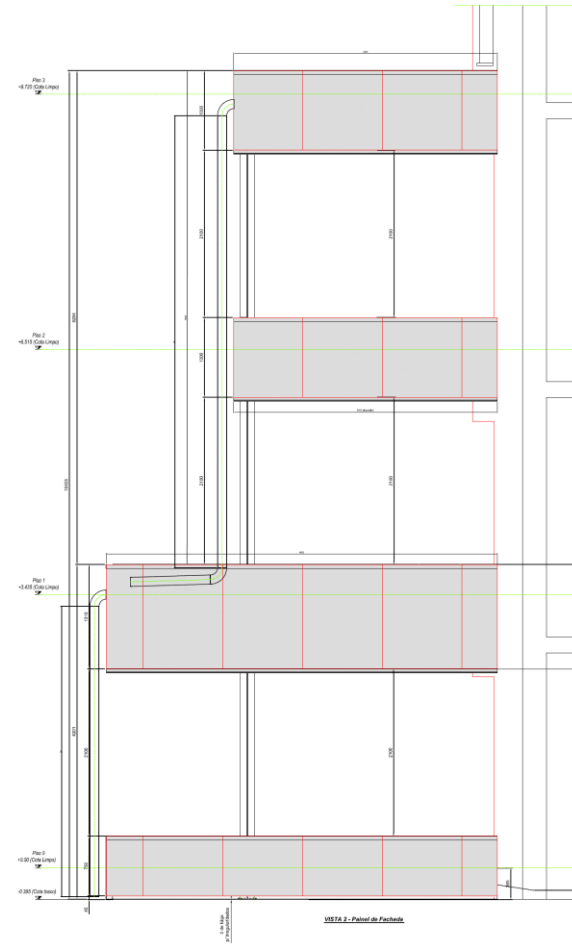
**Figura 3.133** - Projecto de execução das rampas metálicas – corte EE [Montalfer, 2019]



**Figura 3.134** - Projecto de execução das rampas metálicas –alçado AA [Montalfer, 2019]



**Figura 3.135** - Projecto de execução das rampas metálicas – corte EE [Montalfer, 2019]



**Figura 3.136** - Projecto de execução das rampas metálicas –alçado BB [Montalfer, 2019]



**Figura 3.138** - Execução de estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.139** - Execução de estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.140** - Execução de estrutura das rampas metálicas [PC JAV Unip. Lda]



**Figura 3.141** - Execução de estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.142** - Execução de revestimento da estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.143** - Execução de revestimento exterior da estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.144** - Aspecto final da estrutura das rampas metálicas



**Figura 3.145** - Aspecto final da estrutura das rampas metálicas

### 3.11. Tectos falsos

Na torre de elevador foram montados tectos falsos de modo a obter um pé-direito que desse a sensação de conforto ao utilizador e também de forma a ser possível a passagem de redes de especialidades no espaço entre a laje e o tecto falso. O revestimento do tecto falso aplicado é constituído por uma placa de 12,5 mm de gesso cartonado e uma placa de lã mineral com densidade de 100 kg/m<sup>3</sup>. As placas são suportadas por uma estrutura de aço galvanizado constituída com perfis, varões roscados e acessórios necessários para ligação entre os elementos (Figuras 3.146 a 3.150).

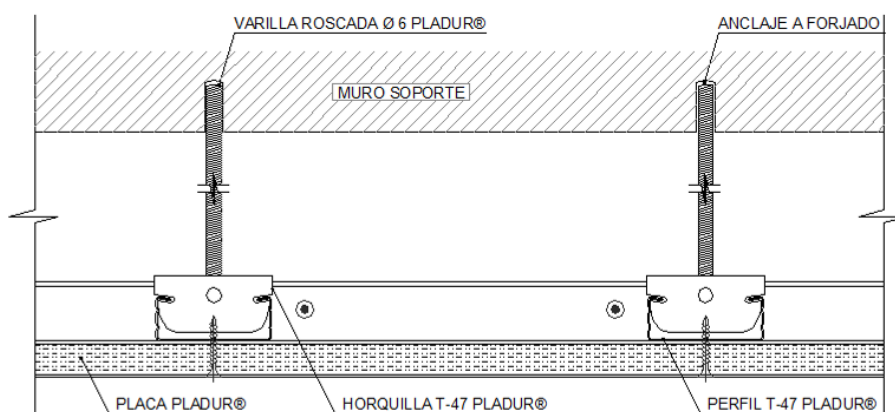


Figura 3.146 - Pormenor tipo do tecto falso em gesso cartonado [Pladur®, 2020]



Figura 3.147 - Colocação da estrutura – execução dos tectos falsos



Figura 3.148 - Colocação da estrutura – execução dos tectos falsos



**Figura 3.149** - Colocação da lã mineral

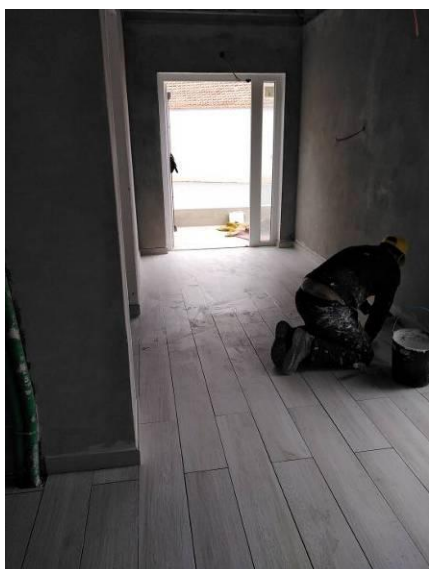


**Figura 3.150** - Acabamento final após barramento de placa de gesso cartonado

## 3.12. Revestimentos

### 3.12.1. Pavimentos

Numa instalação hoteleira, o pavimento a ser aplicado deve ser resistente, tanto a tráfego intenso, como a limpezas constantes e agressivas, como ainda a impactos de quedas de materiais. Deve ser ainda antiderrapante quando húmido. Assim, foi definido que o melhor tipo de pavimento a aplicar seria o cerâmico. No interior da torre do elevador, o pavimento aplicado foi o modelo Grove White da Margrés (Anexo 1 e Figura 3.151) e no exterior foi o modelo Natural Deck da Margrés (Anexo 2 e Figura 3.152).



**Figura 3.151** - Assentamento do pavimento cerâmico no interior da torre de elevador



**Figura 3.152** - Assentamento do pavimento cerâmico no exterior da torre de elevador

## 3.12.2. Revestimento de paredes

### 3.12.2.1. Paredes exteriores

O revestimento exterior foi em reboco areado, com uma argamassa bastarda ao traço 1:1:5 (cimento: cal hidráulica: areia) e com uma espessura média de 1,50 cm (Figura 3.153). Para o acabamento das paredes exteriores (Figuras 3.154 e 3.155), foi aplicada tinta plástica aquosa com o seguinte esquema de pintura:

- 1ª aplicação de primário: Armadura Consolidante NG da Robbialac conforme características em Anexo 3 [Robbialac, 2019];
- 2ª e 3ª aplicações com tinta: SuperRep da Robbialac conforme características em Anexo 4 [Robbialac, 2019].



**Figura 3.153** – Execução do reboco exterior



**Figura 3.154** – Aspecto final após as pinturas exteriores



**Figura 3.155** - Aspecto final após as pinturas exteriores

### 3.12.2.2. Paredes Interiores

O acabamento das paredes interiores foi realizado em reboco de argamassa de cimento com aplicação de barramento fino (Figura 3.156 e 3.157). As paredes de transição entre o edifício existente e a nova torre foram revestidas com uma estrutura em aço galvanizado e foi aplicada uma placa de gesso cartonado, bem como uma placa de lâ mineral com densidade de  $100\text{kg/m}^3$  (Figuras 3.158 a 3.161).



**Figura 3.156** - Acabamento após finalização do reboco areado



**Figura 3.157** - Acabamento após finalização do barramento fino



**Figura 3.158** - Execução das paredes entre a torre de elevador e o edifício existente – preparação e passagem de especialidades



**Figura 3.159** - Execução das paredes entre a torre de elevador e o edifício existente – montagem da estrutura



**Figura 3.160** - Execução das paredes entre a torre de elevador e o edifício existente – colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 3.161** - Execução das paredes entre a torre de elevador e o edifício existente – barramento de placa de gesso cartonado

Para o acabamento final nas paredes rebocadas e nas placas de gesso cartonado, foi aplicado o seguinte esquema de pintura:

- Uma aplicação de primário aquoso com resinas, Cinolite HP da CIN com as características apresentadas na Tabela 3.9 [CIN, 2019]:
- Aplicação de 2 demãos de tinta aquosa Vynilmatt da CIN com as seguintes características (Tabela 3.10) [CIN, 2019]:

**Tabela 3.9** - Tabela das características técnicas - Cinolite HP [CIN, 2019]

<b>Cor:</b>	Branco
<b>Substrato:</b>	Paredes e Fachadas
<b>Rendimento prático:</b>	9-12 m <sup>2</sup> /L por demão (depende do suporte e condições de aplicação)
<b>Processo de aplicação:</b>	Rolo anti-gota, trincha ou pistola airless
<b>Tempo Secagem (20°C e 60 % de humidade relativa):</b>	Superficial – cerca de 30 minutos Repintura – 4 a 6 horas
<b>COV (Compostos Orgânicos Voláteis):</b>	Valor limite da EU para este produto (cat A/g): 30 g/L Contém no máximo 19g/L COV

**Tabela 3.10** - Tabela das características técnicas - Vynilmatt [CIN, 2019]

<b>Acabamento:</b>	Mate total/liso
<b>Cor:</b>	Branco e cores
<b>Substrato:</b>	Todo o tipo de suportes no interior e exterior
<b>Rendimento prático:</b>	11-15 m <sup>2</sup> /L por demão (depende do suporte e condições de aplicação)
<b>Processo de aplicação:</b>	Rolo anti-gota, trincha ou pistola airless
<b>Tempo Secagem (20°C e 60 % de humidade relativa):</b>	Superficial – cerca de 30 minutos Repintura – 3 a 4 horas
<b>COV (Compostos Orgânicos Voláteis):</b>	Valor limite da EU para este produto (cat A/g): 30 g/L Contém no máximo 9g/L COV

### 3.13. Cantarias

Para a colocação de soleiras e peitoris das janelas, foi definido que o tipo de pedra a aplicar seria mármore branco tipo Estremoz com 4 a 3 cm de espessura. A pedra em perfil possui um rebaixo para realizar um corte térmico e para diminuir a probabilidade de infiltração de águas do exterior para o interior (Figura 3.162 e 3.164). Nas zonas exteriores foram assentes capeamentos por cima dos muretes e platibandas para ter uma manutenção mais económica e fácil (Figura 3.163). Nos capeamentos das platibandas foi utilizada pedra mármore branco tipo Estremoz (Figura 3.165) e no pátio frontal foi usado mármore cinza com 3 cm de espessura (Figuras 3.166 e 3.167).



**Figura 3.162** - Pormenor pedras de soleira e peitoril



**Figura 3.163** - Pormenor pedras de capeamentos



**Figura 3.164** - Peitoris na torre do elevador em mármore branco



**Figura 3.165** - Peitoris na cobertura da torre do elevador em mármore branco



**Figura 3.166** - Capeamentos no terraço frontal da torre do elevador em mármore cinza



**Figura 3.167** - Capeamentos no terraço frontal da torre do elevador em mármore cinza

### 3.14. Montagem de elevadores

Os elevadores montados têm como função facilitar a circulação de pessoas e mercadorias no edifício. Para tal, foram instalados dois elevadores, sendo um para transporte de mercadorias, funcionários e clientes e outro para utilização exclusiva de clientes, ambos fornecidos e instalados pela empresa SCHINDLER (Figuras 3.174 a 3.177).

Para a sua montagem foram exigidos os seguintes requisitos:

- cota de limpo de caixa de fundo com uma altura de 1m em relação à cota de limpo do 1º piso de montagem (Figura 3.168);
- abertura em planta com 1700 x 1800 mm (Figuras 3.169 e 3.170);
- rebaixo de 70 mm de altura e 160 mm de largura em patamar de abertura de portas em cada piso (Figuras 3.171 e 3.172);
- colocação de ganchos metálicos em laje de tecto da torre de elevador (Figura 3.173).

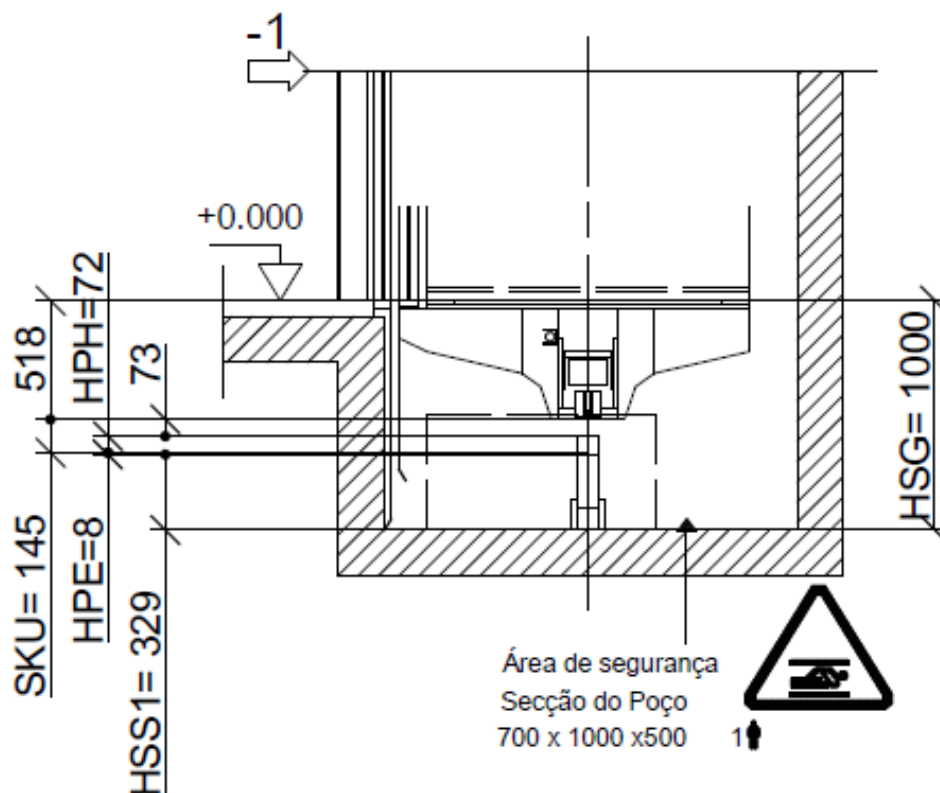


Figura 3.168 - Pormenor do fundo da caixa dos elevadores [Schindler, 2019]

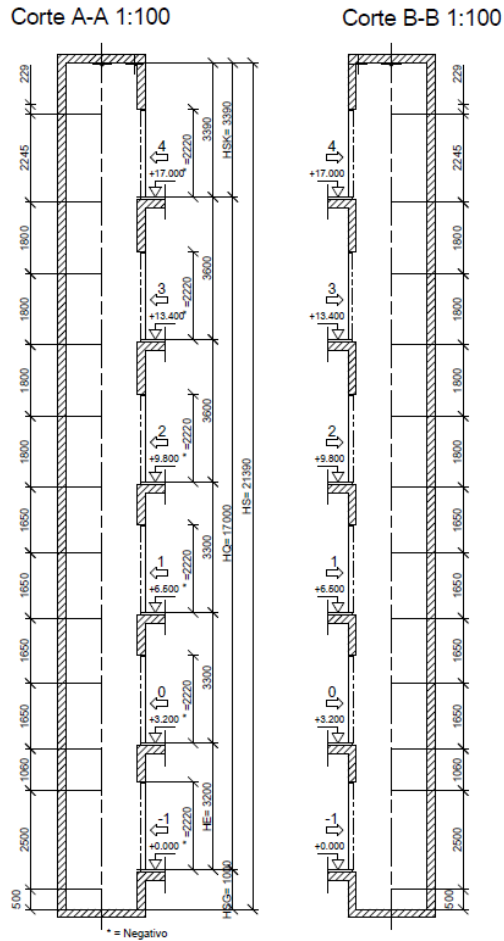


Figura 3.169- Pormenor cortes [Schindler, 2019]

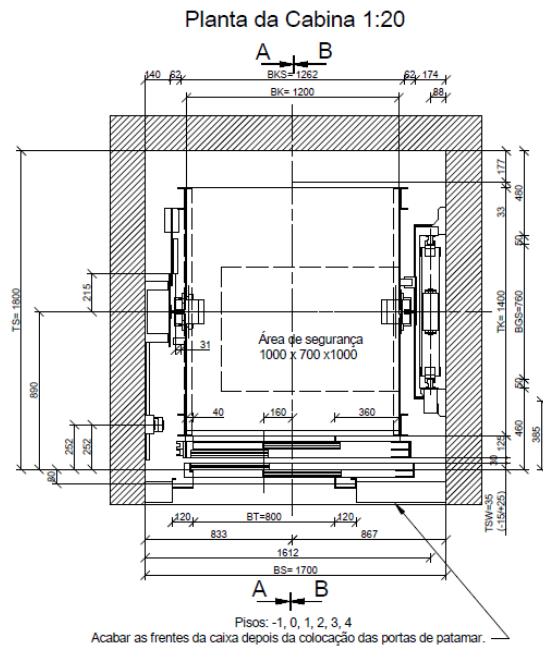


Figura 3.170 - Planta livre [Schindler, 2019]

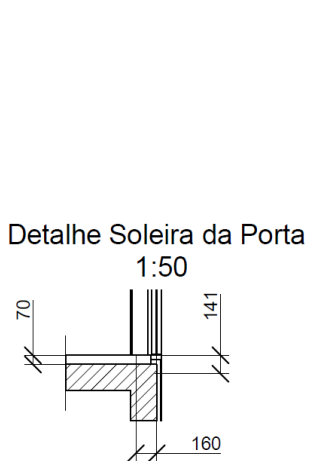


Figura 3.171 - Pormenor da soleira [Schindler, 2019]

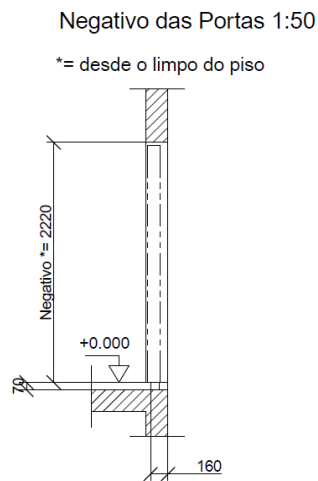


Figura 3.172 - Pormenor da soleira [Schindler, 2019]

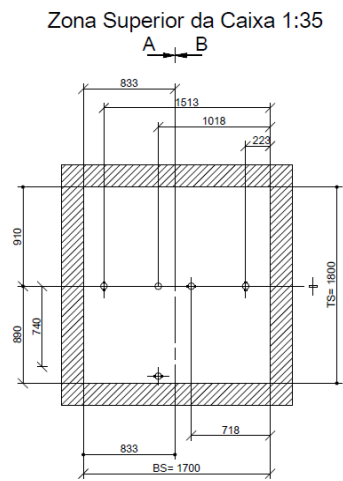


Figura 3.173 - Pormenor do tecto da caixa dos elevadores [Schindler, 2019]



**Figura 3.174** - Frente de caixas antes da montagem



**Figura 3.175** - Montagem dos elevadores- colocação de guias



**Figura 3.176** - Montagem dos elevadores – portas nos pisos



**Figura 3.177**- Montagem dos elevadores portas nos pisos

Após a montagem da estrutura, portas nos pisos e dos equipamentos, foram ainda realizados trabalhos de acabamento no interior (pavimento) e no exterior (cobertura de painéis frontais) para integração dos equipamentos nos acabamentos finais da torre do elevador (Figuras 3.178 e 3.179).



**Figura 3.178** - Trabalhos de acabamento após montagem de elevadores – colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 3.179** - Trabalhos de acabamento após montagem de elevadores – barramento de placas de gesso cartonado

### 3.15. Caixilharia

A caixilharia que foi montada nos vãos exteriores é em PVC, com as características apresentadas na Tabela 3.11 (Figuras 3.180 a 3.182):

**Tabela 3.11** - Características técnicas da caixilharia de PVC [Rehau, 2020]

<b>Marca</b>	REHAU	
<b>Modelo</b>	EURO-DESIGN 70 – isolamento térmico efetivo	
<b>Profundidade construtiva</b>	70 mm / dupla junta	
<b>Número de câmaras</b>	5	
<b>Isolamento térmico</b>	valor $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ( com reforço standard)	
<b>Poupança energética</b>	até 56% (base comparativa: janelas standard com valor $U_w = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ )	
<b>Isolamento acústico</b>	até à classe de proteção acústica 4 (VDI 2719)	
<b>Segurança antirroubo</b>	até à classe de resistência RC3	
<b>Permeabilidade ao ar</b>	até classe 4	
<b>Revestimentos</b>	Vidro duplo 4+14+6 mm	
<b>Cores</b>	Aro e folhas branco	

**Figura 3.180-** Pormenor da Caixilharia PVC [Rehau, 2020]



**Figura 3.181** - Aspecto final da caixilharia em PVC - lado exterior e interior na torre do elevador



**Figura 3.182** - Aspecto final da caixilharia em PVC - lado exterior e interior na torre do elevador

### 3.16. Cobertura Plana

Para a cobertura plana da torre de elevador foi executado o seguinte sistema (Figuras 3.186 e 3.187):

- camada de forma com betão leve com inclinações para drenagem de águas pluviais;
- aplicação de impermeabilização líquida tipo MasterSeal 6100 FX da BASF com as seguintes características (Anexo 5 e Figura 3.184) [BASF, 2020]:
  - membrana cimentícia monocomponente com elevadas propriedades elásticas.
  - elástica, inclusivamente a baixas temperaturas, com elevada durabilidade e protecção sem fissuração até (-10° C);
  - densidade baixa / formulação com componentes ligeiros.
  - impermeável, resiste a mais de 5 bares de pressão de água (50 metros);
  - transpirável, é permeável ao vapor de água;
  - tem elevada resistência à difusão do dióxido de carbono, protegendo o betão da corrosão da armadura, sendo que, por cada 1 mm de espessura, proporciona uma protecção equivalente a 40 cm de betão;
  - apto para estar em contacto com água potável;
  - estável aos raios UV;
- colocação de lajeta térmica com 75 mm de espessura (Tabela 3.12 a 3.14 e Figuras 3.183 e 3.185), composta por uma camada de isolamento térmico tipo XPS e uma

camada de argamassa rígida com características apresentadas nas tabelas seguintes [Grazimac, 2018]:



Figura 3.183- Aspecto lajeta Grisol [Grazimac, 2018]


Tabela 3.12 - Tabela das características técnicas lajeta Grisol - prestações [Grazimac, 2018]

Lajeta tipo Grisol				
	Referência		Unidade	Norma
	P2	S		
Resistência à tracção	180	200	kPa	EN 1607
Estabilidade dimensional (48H, 70°C, % hr)	<0,1	<0,1	% Volume	NP EN 1604
Refletância total (gama do ultravioleta a visível, em condições D65/10°)	Cinza >18	Cinza >50		ASTME 1980-01

Tabela 3.13 - Tabela das características técnicas lajeta Grisol – prestações da argamassa [Grazimac, 2018]

Propriedade	Referência		Unidade	Norma
	P2	S		
Densidade Nominal	1820	1860	Kg/m3	EN 1015-10
Resistência à flexão	3,5	4,3	N/mm2	EN 1015-11
Resistência à compressão	11	14	N/mm2	EN 1015-11
Absorção de água por difusão	4,5	3,3	% m/m	NP EN 12088
Absorção de água por imersão	3,7	4,0	% m/m	NP EN 12087

**Tabela 3.14** - Tabela das características técnicas lajeta Grisol – prestações do isolamento térmico [Grazimac, 2018]

Propriedade	Produto	Unidade	Norma
Resistência à compressão	300	kPa	EN 826
Densidade Nominal	32	Kg/m <sup>3</sup>	EN 1602
Condutividade Térmica Esp = 40 a 60 mm	0,035	W/m*k	EN 12667
Estabilidade Dimensional	≤0,2	%	EN 1602
Reacção ao fogo	E	Euroclase	EN 13501-1
Temperatura limite de aplicação	75	°C	
Especificação Técnica Harmonizada	ThiB XPS – EN 13164 – T1 – CS (10/Y)300-DS(23,90)		
Acabamento lateral			



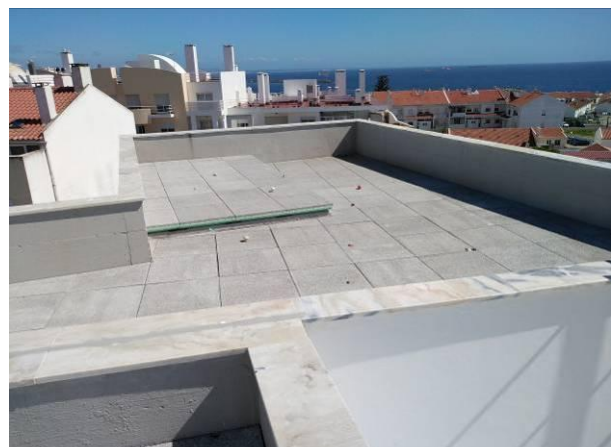
**Figura 3.184**- Aplicação de impermeabilização



**Figura 3.185** - Aplicação de lajetas térmicas



**Figura 3.186** - Acabamento final do sistema



**Figura 3.187** - Acabamento final do sistema

### 3.17. Pátio piso 0

O pátio do piso 0 foi projectado para ser uma zona de espera do check in/check out e também área de lazer de clientes do hotel. Nesse sentido, futuramente será colocado mobiliário que o enriqueça, o torne acolhedor e funcional. Constatou-se que neste piso desaguam vários tubos de queda da drenagem pluvial do terraço do piso 2 do edifício existente, da nova estrutura metálica e da cobertura da torre do elevador, tendo sido por isso necessário fazer um estudo aprofundado para encaminhamento destas águas. Foi também necessário prever a drenagem das águas pluviais do próprio pátio desta zona.

No projecto inicial a laje integrava a rampa de entrada de acesso a pessoas de mobilidade reduzida o que, posteriormente, sofreu alterações (Figura 3.188). Esta rampa vence um desnível com cerca de 0,54 m entre a cota altimétrica (-0,82 m) da rua e a cota de limpo do piso 0 da torre de elevador (-0,28 m).

Dado que cota de limpo deste pátio, em projecto, teria várias cotas (-0,82 m e -0,29 m), fez-se a alteração para manter a cota igual à cota do piso interior da torre de forma a não existirem desníveis na laje. Além disso, para a execução da rampa seria necessário fazer um vazio na laje e esta ficar 'pendurada' na laje. Dadas as várias dificuldades técnicas apresentadas, uma vez que o terreno adjacente pertence ao proprietário do hotel, foi projectado um novo acesso à torre por esse terreno, prevendo a sua demolição no futuro, aquando da ampliação do hotel (Figuras 3.189 e 3.190).

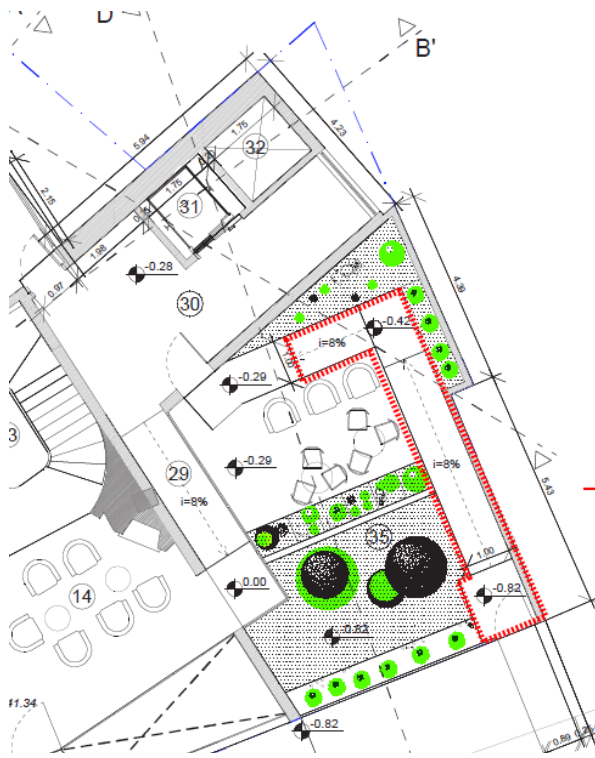


Figura 3.188 - Planta pátio piso 0 [AtelierB2, 2016]



Figura 3.189 - Planta pátio piso 0 [AtelierB2, 2019]



Figura 3.190 - Aspecto final do pátio e rampa de acesso no piso 0 da torre do elevador

### 3.18. Alteração de átrio dos elevadores

Foi executado o aumento de largura de zonas de circulação para maior conforto dos utilizadores, nomeadamente nas rampas e recepção de elevadores e, por sugestão do dono de obra, foi aumentada a largura entre a entrada dos elevadores e a parede exterior de 1,88 m para 2,10 m (Figuras 3.191 a 3.194).

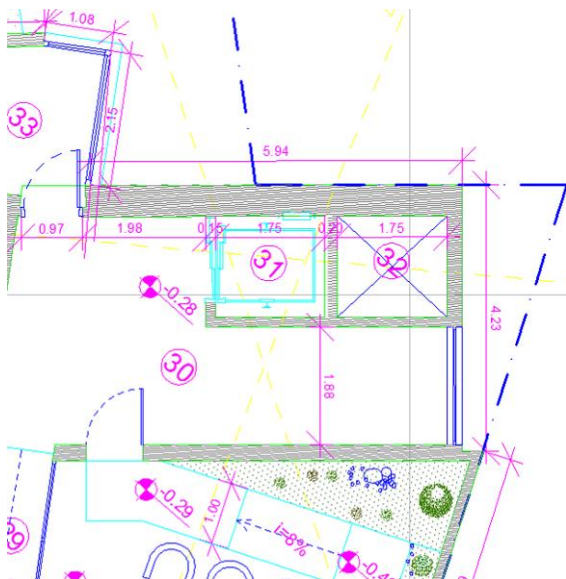


Figura 3.191 - Planta piso -1 na zona da torre do elevador [AtelierB2, 2016]

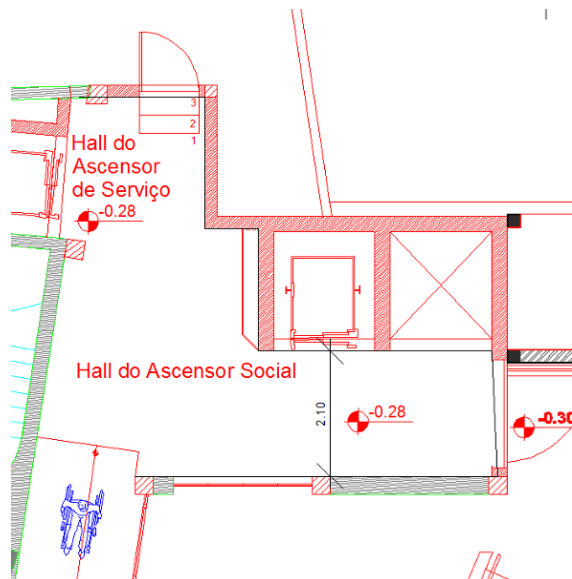


Figura 3.192 - Planta piso -1 - proposta inicial na zona da torre do elevador [AtelierB2, 2019]



**Figura 3.193** - Aspecto final do átrio dos elevadores no piso 3



**Figura 3.194** - Aspecto final do átrio dos elevadores no piso 3

Conforme descrito nos capítulos anteriores, a construção da nova torre de elevador foi um projecto que, durante o decorrer dos trabalhos, foi sofrendo alterações devido a imposições do dono de obra ou por constrangimentos surgidos durante a execução desta frente de trabalho. Nesse sentido, tiveram que ser apresentadas soluções nas seguintes áreas: desenvolvimento das rampas metálicas, tipo de isolamentos térmicos e acústicos, aumento de áreas de circulação, alteração de pátio do piso 0 e definição da passagem de instalações das especialidades (electricidade e ITED, emergência e detecção de incêndio, AVAC). Um dos trabalhos mais exigentes foi a transição da torre do elevador para o edifício existente através das rampas metálicas, onde a compatibilização dos vários materiais (rampa metálicas, betonilha + cerâmico, caixilharia em PVC) e a transição entre as várias estruturas (edifício existente, rampa metálica, nova torre do elevador) foram o grande foco de trabalho. Foram feitos todos os esforços para obter a optimização máxima do conforto para o cliente, bem como para funcionamento dos serviços da unidade hoteleira, tendo em conta o enquadramento arquitectónico entre a nova torre e o edifício existente.



## 4. Remodelação do edifício existente

Tal como anteriormente referido, a proposta de trabalhos para a remodelação do edifício da residencial Búzio incluía a remodelação do interior do edifício.

A primeira abordagem visava uma intervenção ao nível dos revestimentos e acabamentos, pequenas intervenções no que respeita à rede de águas, rede de esgotos, rede eléctrica, rede de ventilação e ar condicionado e sistema de painéis solares para aquecimento de águas sanitárias (AQS). No entanto, com o avançar da preparação dos trabalhos, identificaram-se alterações que poderiam ter uma melhor relação custo-benefício.

A nível interior, nos pisos reservados a quartos, não se verificaram grandes alterações nos compartimentos, mantendo-se as suas área e dimensões. As alterações mais significantes foram: no piso 1, a alteração do quarto 113 devido à ligação do edifício existente à nova torre do elevador, no piso 2, no quarto 205 que anteriormente era um T2 (com dois quartos), e tornou-se num T1 com kitchenette e no piso 3, a conversão do quarto 301 no quarto designado para utentes com mobilidade reduzida (Figuras 4.2 a 4.5).

O piso que teve alterações mais relevantes foi o piso -1 (Figura 4.1), nomeadamente na zona reservada aos serviços e funcionários da unidade hoteleira. A melhoria destas condições teve em conta a futura ampliação do hotel.

Considerando algumas das reclamações feitas pelos clientes do hotel, o proprietário decidiu avançar com uma intervenção mais profunda e preparada para o futuro. Mais uma vez, as soluções encontradas para as várias especialidades foram avaliadas nos vários níveis: técnico, arquitectónico, futura manutenção e conforto do cliente (utilizador). Os trabalhos que serão desenvolvidos neste capítulo são os seguintes: caixa de elevador em edifício existente substituição de pavimentos em corredores, quartos e instalações sanitárias, substituição de loiças sanitárias, substituição de caixilharia, substituição de portas interiores, roupeiros, alteração no quarto 205, execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos, execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos; execução de especialidades: coluna técnica exterior, nova instalação eléctrica e ITED, nova rede de esgotos, nova rede de abastecimento de águas, sistema de AQS, emergência e detecção de incêndios, revestimentos interiores: execução de rebocos nas novas paredes de alvenaria, aplicação de placa de gesso cartonado directamente na parede existente, pinturas interiores, aplicação de azulejo cerâmico, execução de novos balneários para colaboradores, lavandaria, alteração de instalações sanitárias sociais no piso -1; mobilidade reduzida: alteração de quarto 301, beneficiação da cobertura inclinada, impermeabilização de terraços, ligação da torre do elevador ao edifício existente, alteração da interligação torre do elevador e edifício existente no piso 2 e 3, rampa de acesso a utilizadores com mobilidade reduzida não regulamentar, expansão piso -1 para ligação à nova torre do elevador, sala de Servidor, inexistência de acesso pedonal às coberturas, execução de

instalação de gás, isolamento acústico deficiente entre compartimentos e entre pisos, substituição de gárgulas em pedra natural.



Figura 4.1 - Alterações no piso -1 [AtelierB2, 2016]



Figura 4.2 - Alterações no piso 0 [AtelierB2, 2016]



Figura 4.3 - Alterações no piso 1 [AtelierB2, 2016]

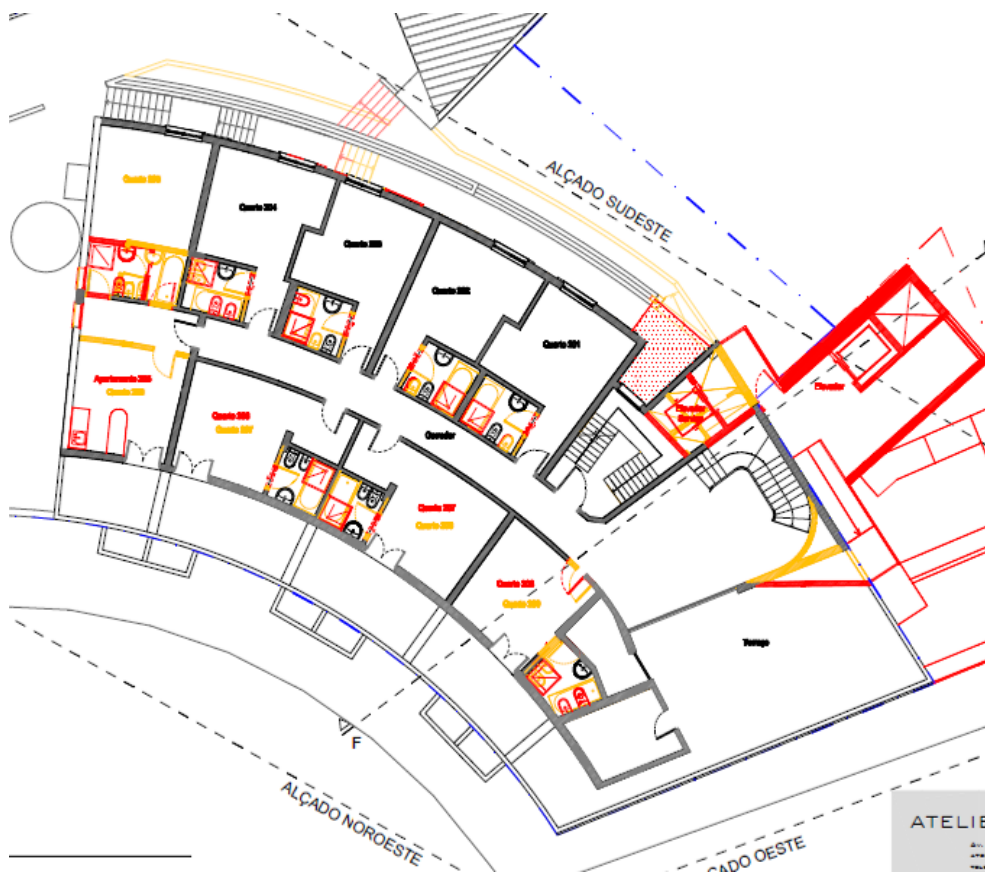


Figura 4.4 - Alterações no piso 2 [AtelierB2, 2016]

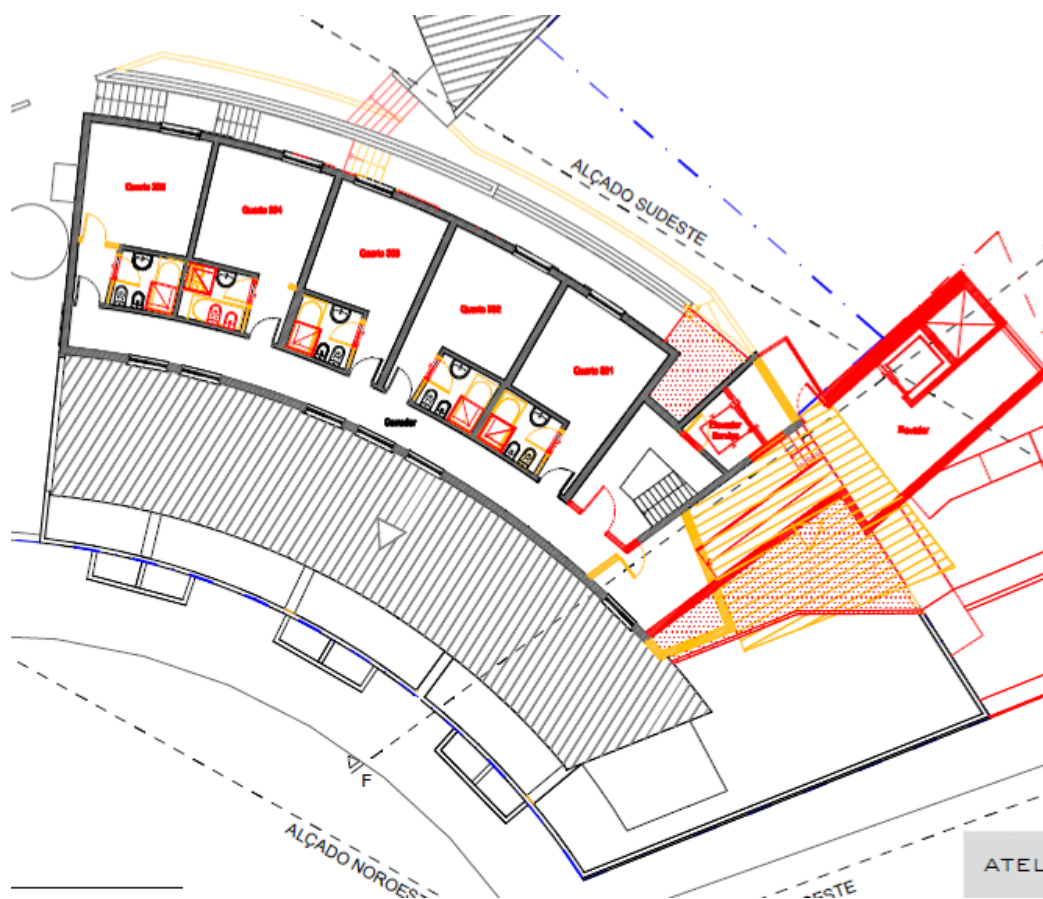


Figura 4.5 - Alterações no piso 3 [AtelierB2, 2016]

#### 4.1. Caixa de elevador em edifício existente

Conforme descrito no capítulo 2.2, o edifício já estava equipado com uma caixa de elevador, mas este nunca foi instalado. Esta tinha a particularidade e desvantagem de os patamares de saída do elevador estarem localizados nos patamares de descanso da escada social que liga os pisos. Assim, foi necessário converter o novo projecto para que a abertura do elevador, em cada um dos pisos, seja na nova torre do elevador e possa servir os pisos 3 e 4 (este último agora acrescentado).

Foram realizadas demolições de alvenaria, de vigas de travamento e de cobertura. Foi ainda escavado e executado um novo poço, à mesma cota do poço de elevador da nova torre. Além disso, foi também feita uma caixa interior em blocos de betão, reforçado com pilares e vigas de betão de acordo com as especificadas pelo instalador do elevador (Figuras 4.6 a 4.20). Foi ainda necessária a colocação de pilares metálicos para reforço das zonas onde a nova caixa de elevador foi construída devido à presença de vãos (Figuras 4.8 a 4.10).



**Figura 4.6-** Execução da caixa de elevador no edifício existente – demolição da parede exterior, escavação do poço do elevador



**Figura 4.7 -** Execução da caixa de elevador no edifício existente – cofragem e armadura do poço do elevador



**Figura 4.8 -** Execução do reforço com pilares metálicos



**Figura 4.9 -** Execução do reforço com pilares metálicos



**Figura 4.10 -** Execução do reforço com pilares metálicos



**Figura 4.11** - Execução de alvenaria em blocos de betão nos vários pisos



**Figura 4.12** - Execução de alvenaria em blocos de betão nos vários pisos



**Figura 4.13** - Execução de alvenaria em blocos de betão nos vários pisos



**Figura 4.14** - Execução de alvenaria e vigas



**Figura 4.15** - Execução de alvenaria e vigas



**Figura 4.16** - Execução de alvenaria e vigas



Figura 4.17 - Execução do último piso



Figura 4.18 - Execução do último piso



Figura 4.19 - Reboco exterior e aspecto final após reboco



Figura 4.20 - Reboco exterior e aspecto final após pintura

## 4.2. Substituição de pavimentos em corredores, quartos e instalações sanitárias

Para a substituição de pavimentos interiores foram realizados os seguintes trabalhos:

- retirada de tapetes, de tacos de madeira em corredores e quartos e de pavimento cerâmico em instalações sanitárias (Figuras 4.21 e 4.22);
- execução de betonilhas nas instalações sanitárias, quartos e corredores;
- colocação de cortiça em rolo de 5 mm (Figura 4.25);
- nas instalações sanitárias foi aplicada uma impermeabilização monocomponente cementícia da BASF, Masterseal 6100 FX (Figuras 4.23 e 4.24) [BASF, 2020];

- colocação de revestimento cerâmico (Figuras 4.26 a 4.30);



**Figura 4.21** - Retirada de tapetes e tacos do corredor e dos quartos



**Figura 4.22** - Retirada de tapetes e tacos do corredor e dos quartos



**Figura 4.23** - Aplicação de impermeabilização nas instalações sanitárias



**Figura 4.24** - Aplicação de impermeabilização nas instalações sanitárias



**Figura 4.25** - Colocação da cortiça



**Figura 4.26** - Colocação do pavimento cerâmico no interior



**Figura 4.27** - Aspecto final dos pavimentos interiores



**Figura 4.28** - Aspecto final dos pavimentos interiores



**Figura 4.29** - Aspecto final dos pavimentos exteriores



**Figura 4.30** - Aspecto final dos pavimentos exteriores

### 4.3. Substituição de loiças sanitárias

Foram retiradas todas as loiças sanitárias existentes, tendo sido substituídas por novas, que foram escolhidas considerando a sua manutenção futura (Figuras 4.31 a 4.43).



**Figura 4.31** - Sanita tipo Urb.y da Sanindusa [Sanindusa, 2020]



**Figura 4.32** - Bidé tipo Urb.y da Sanindusa [Sanindusa, 2020]



**Figura 4.33** - Lavatório com meia coluna tipo Urb.y da Sanindusa [Sanindusa, 2020]



**Figura 4.34** - Base de Duche Acrílica tipo Plano da Sanindusa [Sanindusa, 2020]



**Figura 4.35** - Banheira Cubic da Sanitana [Sanindusa, 2020]



**Figura 4.36** - Misturadora Lavatório Tipo Surf da Cifial [Cifial, 2020]



**Figura 4.37** - Misturadora Bidé Tipo Surf da Cifial [Cifial, 2020]



**Figura 4.38** - Misturadora Banheira Tipo Surf da Cifial [Cifial, 2020]



**Figura 4.39** - Misturadora Duche Tipo Surf da Cifial [Cifial, 2020]



**Figura 4.40** - Instalação das loiças



**Figura 4.41** - Instalação das loiças



**Figura 4.42** - Instalação das bases de duche



**Figura 4.43** - Instalação das banheiras

## 4.4. Substituição de caixilharia

A caixilharia existente no edifício era composta por madeira com vidro simples. Esta foi substituída por caixilharia em PVC com vidro duplo (Tabela 4.1 e Figura 4.44). Para a alteração pretendida, foram ainda retiradas as caixas de estore existentes e fechadas as mesmas. O isolamento da luminosidade de fora para dentro do edifício foi garantido através da montagem de veda-luz em cada folha do caixilho. Foram realizados trabalhos de remate no exterior e no interior com vista a um bom acabamento entre os materiais (Figuras 4.45 a 4.48).

A Caixilharia de PVC instalada teve as seguintes características:

**Tabela 4.1-** Características técnicas da caixilharia de PVC [Rehau, 2020]

<b>Marca</b>	REHAU	
<b>Modelo</b>	EURO-DESIGN 70 – isolamento térmico efetivo	
<b>Profundidade construtiva</b>	70 mm / dupla junta	
<b>Número de câmaras</b>	5	
<b>Isolamento térmico</b>	valor $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ( com reforço standard)	
<b>Poupança energética</b>	até 56% (base comparativa: janelas standard com valor $U_w = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ )	
<b>Isolamento acústico</b>	até à classe de proteção acústica 4	
<b>Segurança antirroubo</b>	até à classe de resistência RC3	
<b>Permeabilidade ao ar</b>	até classe 4	
<b>Revestimentos</b>	Vidro duplo 4+14+6 mm	
<b>Cores</b>	Aro e folhas branco	

**Figura 4.44** - Pormenor da Caixilharia PVC [Rehau, 2020]



**Figura 4.45** - Retirada das caixilhariias de madeira



**Figura 4.46** - Fecho das caixas de estores



**Figura 4.47** - Aspecto final após montagem das caixilharias em PVC



**Figura 4.48** - Aspecto final após montagem das caixilharias em PVC – demonstração dos veda-luz fechados

Foi também substituída a porta principal e o vão envidraçado (Figuras 4.49 e 4.50). A substituição deste vão envidraçado implicou ainda a substituição do capeamento e do revestimento em pedra mármore existente (Figuras 4.51 e 4.52). A porta principal foi substituída por uma porta de correr automática (Figuras 4.53 a 4.56).



**Figura 4.49** - Porta principal e do painel de vidrantes da intervenção



**Figura 4.50** - Aspecto de porta principal e do painel de vidro antes da intervenção após retirada da porta e dos painéis de vidro



**Figura 4.51** - Aplicação do capeamento e revestimentos em pedra mármore



**Figura 4.52** - Aplicação do capeamento e revestimentos em pedra mármore branco



**Figura 4.53** - Montagem da porta automática



**Figura 4.54** - Montagem da porta automática



**Figura 4.55** - Aspecto final do painel envidraçado e da porta de vidro visto pelo exterior



**Figura 4.56** - Aspecto final do painel visto pelo exterior

## 4.5. Substituição de portas interiores

As portas interiores existentes foram retiradas, tanto as portas dos quartos, como as portas das instalações sanitárias. Foi necessário alargar os vãos das portas, refazer as vergas e ombreiras para instalar as novas portas, pois estas têm maior largura e altura (Figuras 4.57 a 4.60). As novas portas dos quartos têm a particularidade de serem corta-fogo EI 30 minutos e com redução acústica (Figuras 4.61 a 4.65).



**Figura 4.57** - Portas existentes



**Figura 4.58** - Portas após retiradas



**Figura 4.59** - Alargamento de ombreiras e vergas para receber novas portas



**Figura 4.60** - Aspecto final após montagem de portas

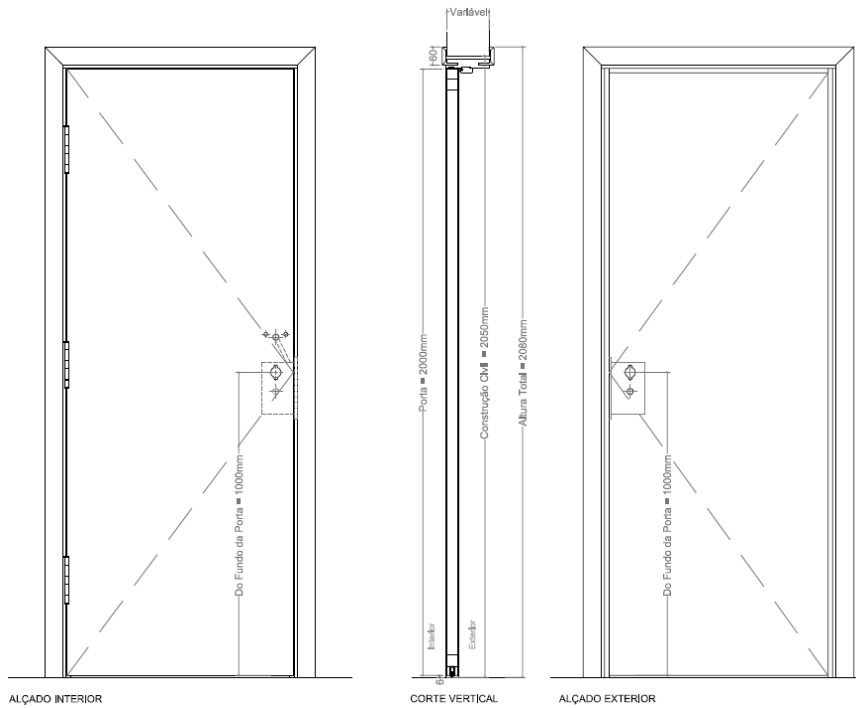


Figura 4.61 - Alçado, corte vertical e horizontal das portas corta-fogo instaladas nos quartos [Globaldis, 2018]

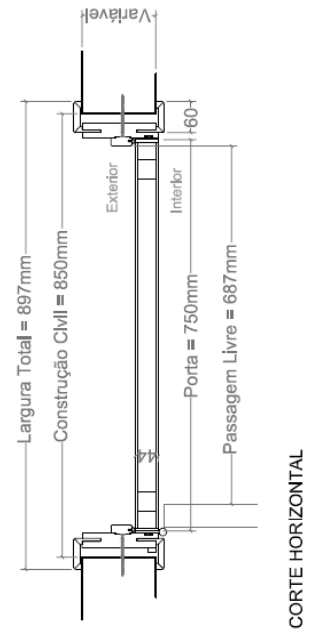


Figura 4.62- Corte horizontal das portas corta-fogo instaladas nos quartos [Globaldis, 2018]

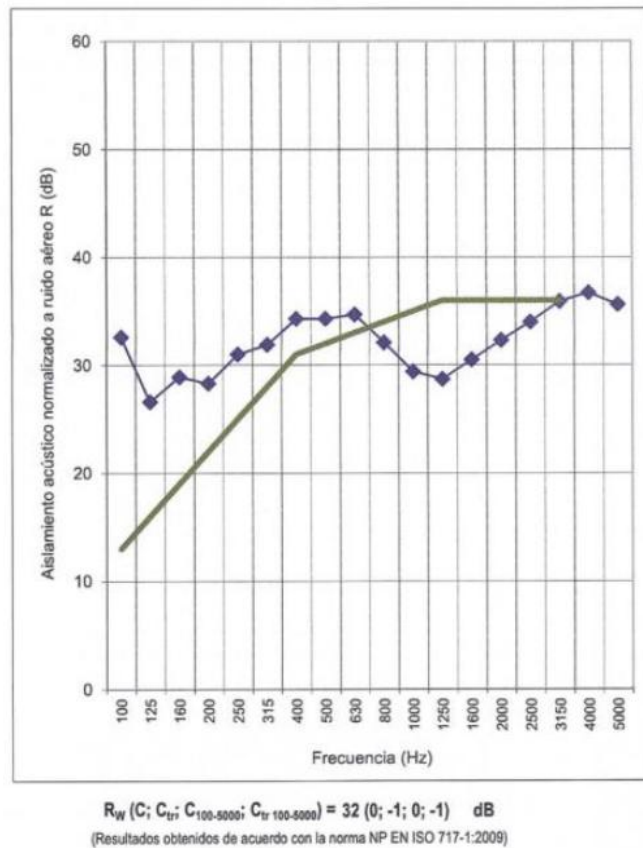
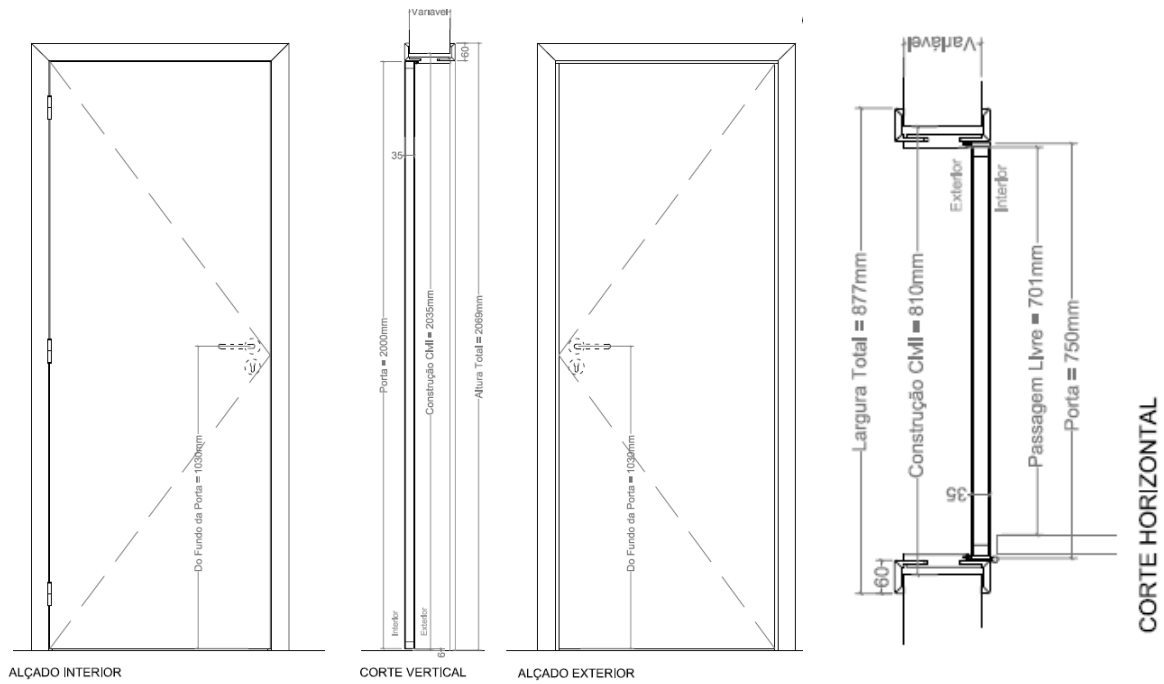


Figura 4.63 - Testes acústicos à porta EI30 AC 33 [Vicaima, 2020]



**Figura 4.64-** Alçado, corte vertical das portas interiores instaladas nas instalações sanitárias [Globaldis, 2018]

**Figura 4.65 -** Corte horizontal das portas interiores instaladas nas instalações sanitárias [Globaldis, 2018]

## 4.6. Roupeiros

Os novos roupeiros implicaram a realização de vários trabalhos distintos. Foi necessário retirar os roupeiros existentes, fazer uma estrutura para embutir os novos roupeiros e colocar isolamento acústico nas costas dos roupeiros para atenuar os sons aéreos entre compartimentos (Figuras 4.66 a 4.69). A Globaldis foi a empresa responsável pela montagem dos roupeiros, com estrutura em melamina e portas em termolaminado texturado, incluindo um módulo de gavetas, varão e prateleiras (Figuras 4.70 a 4.73).



**Figura 4.66 -** Retirada de roupeiros



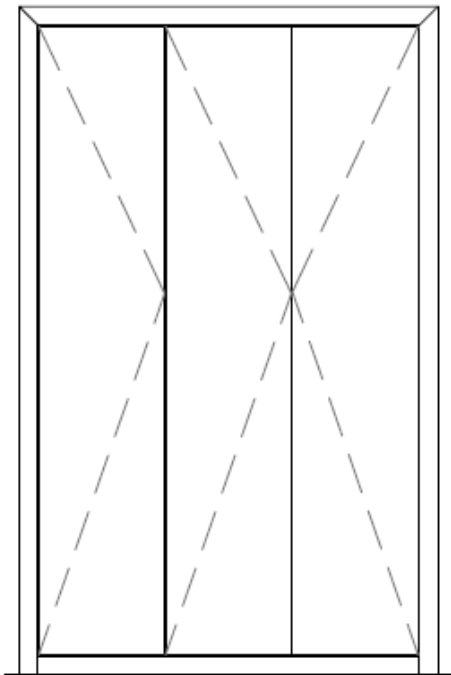
**Figura 4.67 -** Retirada de roupeiros



**Figura 4.68** - Execução de estruturas exteriores dos roupeiros



**Figura 4.69** - Colocação de isolamento acústico

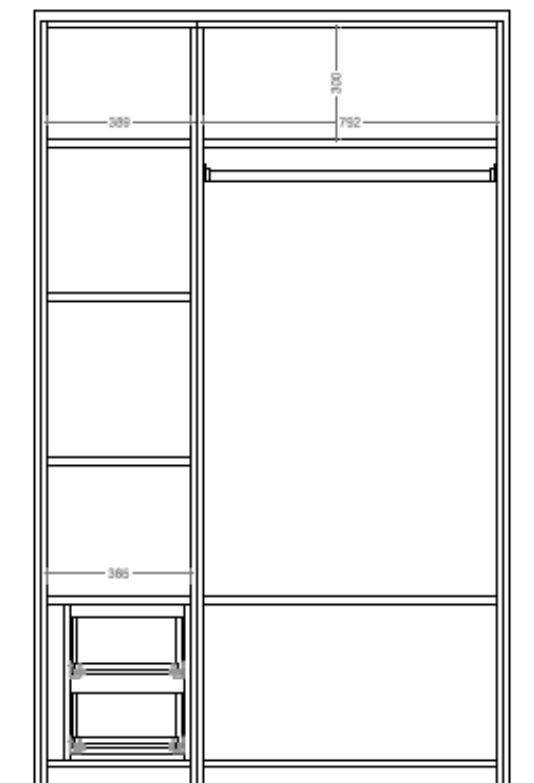


ALÇADO EXTERIOR

**Figura 4.70** - Alçado do roupeiro [Globaldis, 2018]



**Figura 4.71** -Aspecto final do alçado do roupeiro em obra



ALÇADO INTERIOR

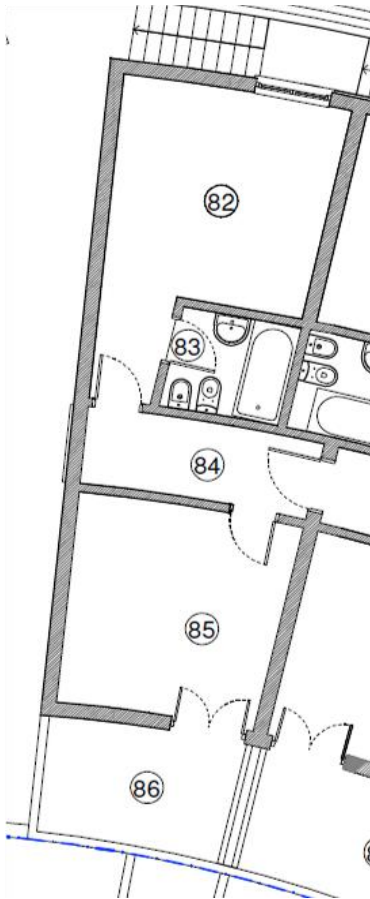
**Figura 4.72** – Desenho do interior de roupeiro  
[Globaldis, 2018]



**Figura 4.73** – Aspecto final do interior de roupeiro

## 4.7. Alteração no Quarto 205

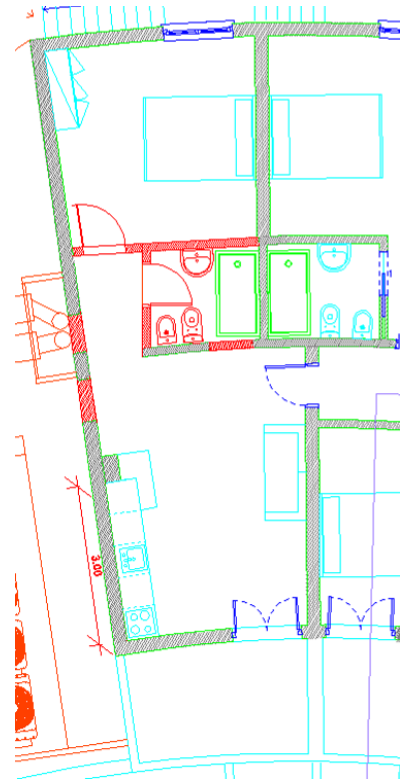
O quarto 205 foi um dos quartos que sofreu alterações mais relevantes. Antes da intervenção era um T2 constituído por dois quartos independentes e uma instalação sanitária, tendo passado a ser constituído por um quarto, uma instalação sanitária e uma kitchenette (Figuras 4.74 a 4.76). Assim, foi necessário dotar este quarto de instalações das especialidades necessárias, tais como rede de águas, rede de drenagem de esgotos, instalação eléctrica e de exaustão de gases para a instalação de uma cozinha. A cozinha possui equipamentos como placa eléctrica, micro-ondas, frigorífico e uma mesa rebatível (Figura 4.77 e 4.78).



**Figura 4.74** - Existente no quarto 205 [AtelierB2, 2016]



**Figura 4.75** - Alterações no quarto 205 [AtelierB2, 2016]



**Figura 4.76** - Executado no quarto 205 [AtelierB2, 2019]



**Figura 4.77** - Preparação das instalações para cozinha do quarto 205



**Figura 4.78** - Preparação das instalações para cozinha do quarto 205

## 4.8. Execução de tectos nas instalações sanitárias e nos quartos

Para edifícios que necessitam de manutenção periódica, o acesso às instalações técnicas deve ser facilitado. Para tal, uma das formas mais usuais é através da execução de tectos em gesso cartonado. Assim, nas instalações sanitárias e nos quartos foram montados os tectos em gesso cartonado e colocados alçapões para inspecção, trabalhos de manutenção e reparação. O tipo de placa de gesso cartonado utilizado nos quartos foi normal e nas instalações sanitárias foi hidrófuga (Tabela 4.2 e Figuras 4.80 a 4.84).

Tabela 4.2 - Características placas gesso cartonado – [Gypfor, 2020]

CARACTERISTICAS	Placa Standard - A BA 13	Placa Aqua – H1 BA 13
Reacção ao fogo	A2-s1, d0 (B) EN 520	A2-s1, d0 (B) EN 520
Condutibilidade térmica W (m.°C)	0,25 EN ISO 10456	0,25 EN ISO 10456
Densidade: kg/m <sup>3</sup>	≥630	≥660
Peso aproximado placa: kg/m <sup>2</sup>	8.5	8.8
Carga de rotura à flexão:	EN 520	EN 520
Espessura placa: mm	12.5	12.5
Longitudinal	≥550	≥550
Transversal	≥210	≥210

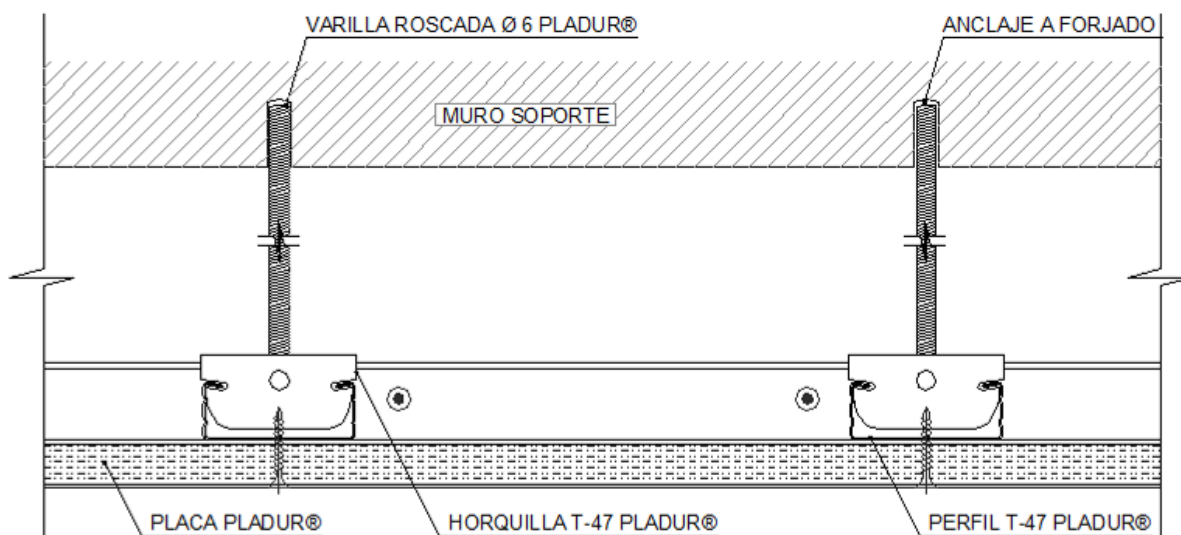


Figura 4.80 - Pormenor tipo tecto falso em gesso cartonado [Pladur®, 2020]



**Figura 4.81** - Colocação da estrutura –  
Execução dos tetos falsos



**Figura 4.82** - Colocação da estrutura – Execução dos tetos falsos



**Figura 4.83** - Colocação de lâ mineral no  
Piso -1



**Figura 4.84** - Colocação de placas de gesso cartonado hidrófugo no  
Piso -1

## 4.9. Especialidades

### 4.9.1. Coluna técnica exterior

Durante a preparação da obra, constatou-se que o edifício existente, na sua arquitectura actual, não iria conseguir colmatar a necessidade da passagem de diversas condutas das várias especialidades entre os pisos do edifício existente (Figuras 4.85 e 4.86). Assim, no alçado nordeste do edifício, foi projectada e construída uma coluna técnica para solucionar este défice. A sua localização foi definida considerando a proximidade dos equipamentos acessórios às instalações especiais, tais como: UTA's do AVAC, depósito e central de bombagem da rede de águas, entre outros (Figura 4.93).

No estudo para o projecto foram definidos como requisitos essenciais os seguintes aspectos: ser acessível e ter área adequada para manutenção e instalação de novas condutas/tubagens para as instalações especiais; não ser um ponto frágil térmico para o edifício; protecção das condutas das intempéries e da acção do vento, poluição e ar marítimo; ter um acabamento e aspecto final harmonioso com o edifício existente. Assim, esta coluna técnica foi projectada com perfis tipo LSF numa estrutura treliçada (Figuras 4.87 e 4.88), assente em muros de betão armado, cerca de 0,30 m acima da cota de limpo, para protecção dos elementos metálicos em caso de cheia (Figuras 4.89 e 4.90). O acabamento foi feito em vários painéis tipo sandwich de 3 cm de espessura plano, intercalados com um perfil ómega, para que estes sejam amovíveis para acesso. Os remates nos pontos de transição foram realizados com chapas quinadas em alumínio lacado. O acesso à conduta técnica só poderá ser realizado frontalmente (Figuras 4.91 e 4.92).



**Figura 4.85** - Abertura de janelas e montagem de condutas



**Figura 4.86** - Abertura de janelas e montagem de condutas



**Figura 4.87** - Estrutura metálica em LSF



**Figura 4.88** - Estrutura metálica em LSF



**Figura 4.89** - Apoio da estrutura metálica em maciços de betão armado



**Figura 4.90** - Apoio da estrutura metálica em maciços de betão armado



**Figura 4.91** - Revestimento de estrutura



**Figura 4.92** - Revestimento de estrutura



**Figura 4.93** - Aspecto final da coluna técnica

## 4.9.2. Nova instalação eléctrica e ITED

O edifício possuía uma instalação eléctrica e de telecomunicações obsoleta. Dessa forma, tornou-se essencial a execução de uma rede eléctrica e de ITED (Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios) adequada às necessidades de uma instalação hoteleira desta dimensão, tendo também em vista o futuro alargamento da unidade. A execução destas especialidades ficou a cargo da empresa Silva e Cristino (Figuras 4.96 a 4.102), tendo a Projectos e Construções Unip. Lda ficado encarregue de planear a sua entrada em obra e de executar os trabalhos de construção civil necessários, tais como a abertura de roços, abertura de carotes e janelas para passagem de cablagem e esteiras de cabos, assentamento de caixas e quadros para apoio, tal como aconteceu na torre do elevador (Figuras 4.94, 4.95, 4.103 e 4.104).



**Figura 4.94** - Abertura de roços para as instalações eléctricas e ITED



**Figura 4.95** - Abertura de roços para as instalações eléctricas e ITED



**Figura 4.96** - Passagem de tubagem para as instalações eléctricas e ITED



**Figura 4.97** - Passagem de tubagem para as instalações eléctricas e ITED



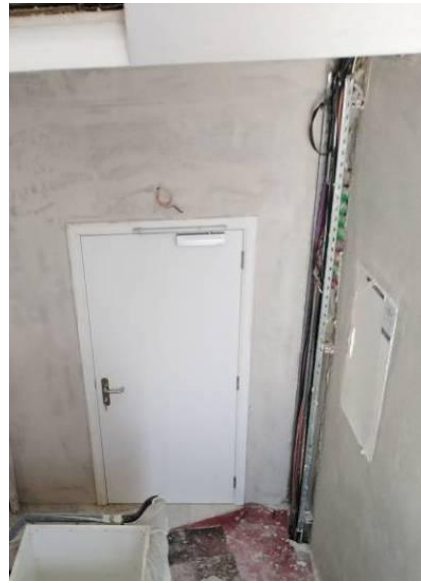
**Figura 4.98-** Fecho de roços para instalações eléctricas e ITED



**Figura 4.99 -** Passagem de tubagem para instalações eléctricas e ITED



**Figura 4.100 -** Passagem de esteira de electricidade e ITED nos corredores



**Figura 4.101- Passagem de esteira e courete de electricidade e ITED na caixa de escada de serviço**



**Figura 4.102 -** Quadro parcial – Piso -1



**Figura 4.103** - Aspecto final após acabamento de tomadas e quadro parcial de quartos



**Figura 4.104-** Aspecto final após acabamento de tomadas e quadro parcial de quartos

### 4.9.3. Nova rede de esgotos

A rede de esgotos do edifício existente, devido à alteração da posição e troca de loiças, introdução de novos equipamentos (como balneários e lavandarias), foi desactivada em cerca de 90 %. Foram aproveitadas as ligações aos esgotos municipais já existentes.

Foram então realizados os seguintes trabalhos:

- execução de redes de esgotos das instalações sanitárias dos 37 quartos (Figuras 4.105 e 4.106);
- execução de redes de esgotos nos novos balneários, instalações sanitárias de apoio, bar, cozinha, lavandaria (Figura 4.107);
- no piso -1, execução de caixas de ligação devido a novos equipamentos (Figura 108);

A rede de esgotos foi realizada através de tubagem em pvc tipo PN 10, com os respectivos acessórios de ligação (Figuras 4.107 e 4.108).



**Figura 4.105** - Execução de nova rede de esgotos – IS dos Quartos – Vista superior



**Figura 4.106** - Execução de nova rede de esgotos – IS dos Quartos – Vista inferior



**Figura 4.107** - Execução de nova rede de esgotos –  
Ligação de novos balneários e lavandaria – Piso -1



**Figura 4.108** - Execução de nova rede de esgotos –  
Ligação de novos balneários e lavandaria – Piso -1

#### 4.9.4. Nova rede de abastecimento de águas

A rede de águas foi redimensionada de forma a garantir água aos 37 quartos sem que haja diminuição de caudal caso estejam a ser utilizadas todas as instalações sanitárias em simultâneo. Foi mantida a utilização de um depósito existente de 10.000 litros para o caso de haver um corte de água momentâneo, garantindo o abastecimento imediato no hotel (Figura 4.117). Assim, para a nova instalação da rede de abastecimento de águas do edifício, foram realizados os seguintes trabalhos:

- desactivação de rede de águas existente (Figuras 4.111 e 4.112);
- alteração do local do contador (Figuras 4.109 e 4.110);
- montagem de uma central de bombagem com duas bombas.
- tipo de Tubagem utilizada:
  - tubagem em PEAD de contador até central de bombagem;
  - pex multicamada da central de bombagem até aos quartos (Figuras 4.113 e 114);
  - sistema Pex com colectores (instalados nos tectos falsos) em instalações sanitárias dos quartos e outros compartimentos como balneários, IS de apoio (Figuras 4.115 e 4.116);
  - pex multicamada em cozinha, lavandaria e outros pontos de água de apoio.



**Figura 4.109** - Novo local do contador – instalação da  
rede de águas



**Figura 4.110** - Novo local do contador – instalação da  
rede de águas



**Figura 4.111** - Desativação da rede de águas existente



**Figura 4.112** - Desativação da rede de águas existente



**Figura 4.113** - Tubagem em sistema em multicamada (tipo de instalação para distribuição entre pisos até aos quartos)



**Figura 4.114** - Tubagem em sistema em multicamada (tipo de instalação para distribuição entre pisos até aos quartos)



**Figura 4.115** - Colectores de sistema Pex (tipo de instalação dentro dos quartos) – execução da rede de águas



**Figura 4.116** - Colectores de sistema Pex (tipo de instalação dentro dos quartos) – execução da rede de águas



Figura 4.117 - Depósito instalado no exterior

#### 4.9.5. Sistema de AQS

O aquecimento das águas é garantido por sistema forçado de painéis solares (instalados na cobertura) e caldeiras a gás apoiadas com dois depósitos de 2.000 litros (instalados na zona técnica do piso 2) (Figuras 4.120 e 4.121).

Instalaram-se 10 novos painéis solares e efectuou-se uma revisão aos painéis solares existentes (Figuras 4.118 e 4.119).



Figura 4.118 - Painéis solares instalados



Figura 4.119 - Painéis solares instalados



Figura 4.120- Depósitos de apoio ao sistema AQS



Figura 4.121 - Depósitos de apoio ao sistema AQS

#### 4.9.6. Novo sistema de AVAC

O novo sistema de AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) preconizado para a instalação foi pensado de forma a que o edifício tenha uma temperatura uniformizada e que haja uma renovação constante de ar. O sistema de instalação também possibilita que cada cliente estabeleça a temperatura no seu quarto conforme seu desejo. O sistema previu ainda a insuflação e extracção de ar nas instalações sanitárias, balneários, lavandaria, cozinha, para que estes compartimentos não fiquem com condensação (Figuras 4.122 a 4.132).



Figura 4.122 - Marcação de carotes/janelas para passagem de instalações do AVAC



Figura 4.123 - Execução de carotes/janelas para passagem de instalações do AVAC



Figura 4.124 - Instalação das condutas do AVAC



Figura 4.125 - Instalação das condutas do AVAC



Figura 4.126 - Instalação das máquinas de AVAC em quartos



Figura 4.127- Instalação das máquinas de AVAC em quartos



Figura 4.128 - Aspecto final após fecho de tectos e montagem das grelhas



Figura 4.129- Aspecto final após fecho de tectos e montagem das grelhas



Figura 4.130 - Unidades exteriores na zona técnica exterior



Figura 4.131 - Unidades exteriores na zona técnica exterior

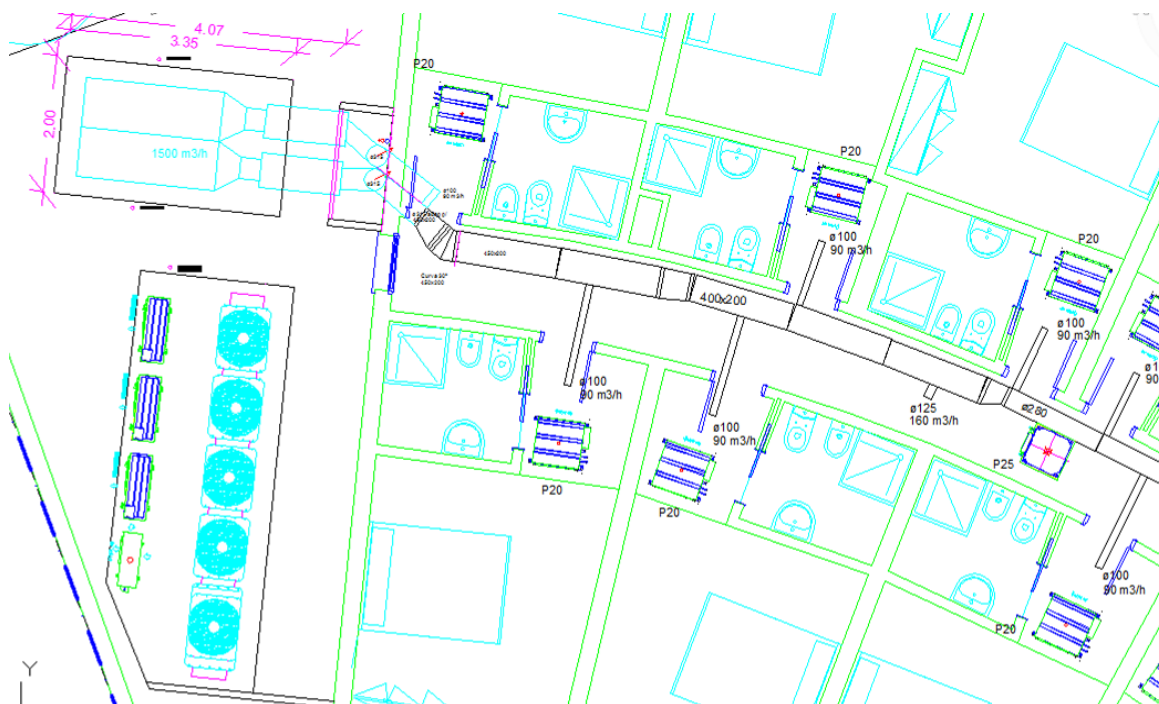


Figura 4.132 - Traçado das condutas de AVAC e localização de equipamentos do piso 1 [Clifo 2, 2017]

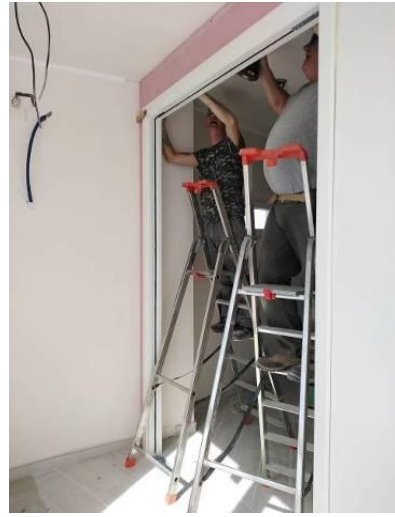
#### 4.9.7. Emergência e detecção de incêndios

No que concerne à execução dos trabalhos para a especialidade, de forma a respeitar o projecto realizado pela empresa BeSafe (Figura 4.146), tiveram que ser realizados vários trabalhos nos quais foram intervenientes diversas empresas. Os trabalhos feitos foram os seguintes:

- compartimentação dos espaços colocando barreiras físicas através de portas corta-fogo, execução de alvenaria, colocação de placas de gesso cartonado corta fogo, espuma anti-fogo (Figuras 4.133 a 4.136);
- colocação de detectores de incêndio (Figuras 4.137 e 4.138);
- instalação de janelas de lâminas e cúpula de desenfumagem (Figuras 4.139 e 4.140);
- instalação de sinalética, iluminação de emergência e betoneiras de emergência (Figuras 4.141 e 4.142);
- instalação de uma rede de incêndio armada com carretéis (Figuras 4.143 a 4.145).



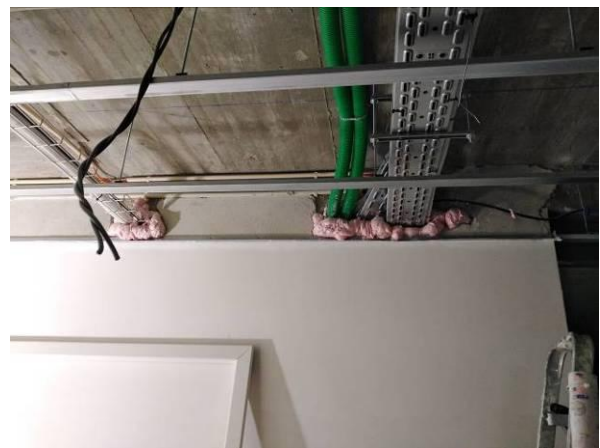
**Figura 4.133-**Compartimentação dos espaços



**Figura 4.134-** Compartimentação dos espaços com placas de gesso cartonado anti-fogo



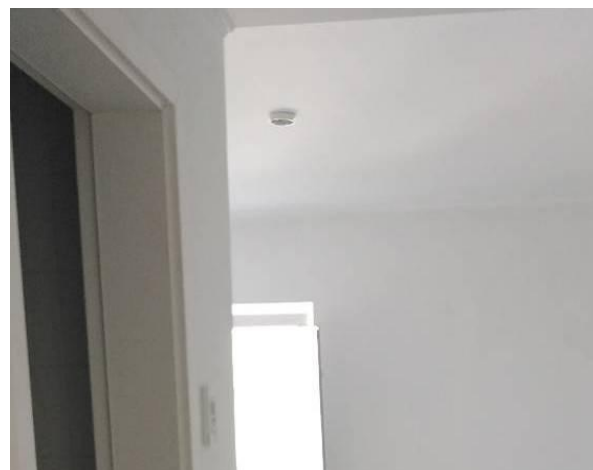
**Figura 4.135 -** Compartimentação dos espaços



**Figura 4.136 -** Compartimentação dos espaços



**Figura 4.137 -** sistema de alarme e detecção de incêndio



**Figura 4.138 -** sistema de alarme e detecção de incêndio

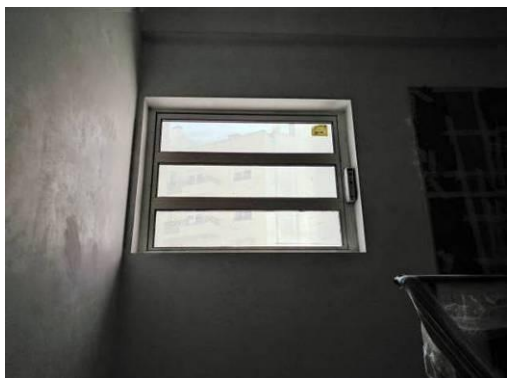


Figura 4.139 - Janela de lamelas



Figura 4.140 - Cópula de desenfumagem

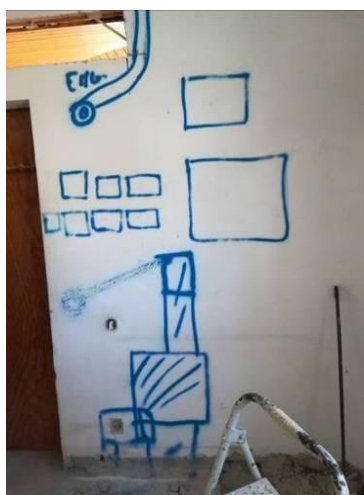


Figura 4.141- Localização da central de incêndio (CDI)

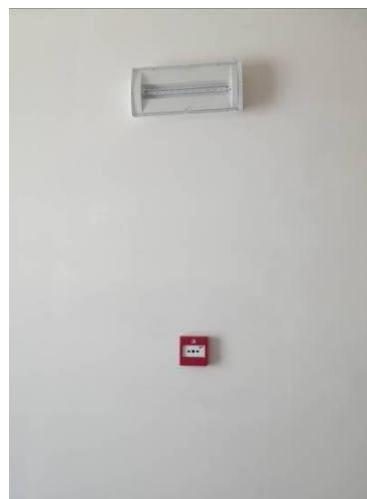


Figura 4.142 – Localização de betoneira e iluminação de emergência



Figura 4.143 - Instalação dos carretéis –  
marcação



Figura 4.144 - Instalação dos  
carretéis - instalação

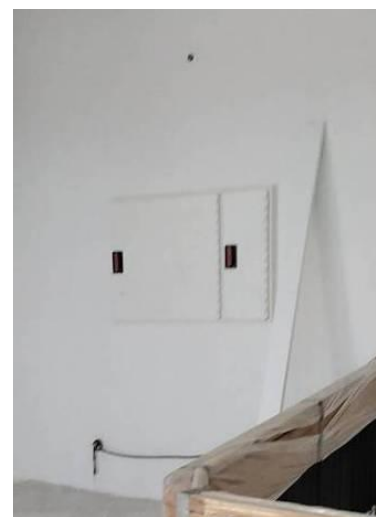


Figura 4.145 - Instalação dos  
carretéis – aspecto final



Figura 4.146 - Projecto de segurança contra incêndios - planta piso 1 [BeSafe, 2018]

## 4.10. Revestimentos interiores

### 4.10.1. Execução de rebocos nas novas paredes de alvenaria

As novas paredes de alvenaria de tijolo cerâmico foram revestidas a reboco de argamassa de cimento, em ambas as faces. Nas paredes em que haverá circulação de clientes, tais como corredores, quartos, entre outros, foi aplicada uma camada de acabamento tipo mecafino (Figuras 4.147 e 4.148).



Figura 4.147 - Aspecto final de paredes interiores após barramento

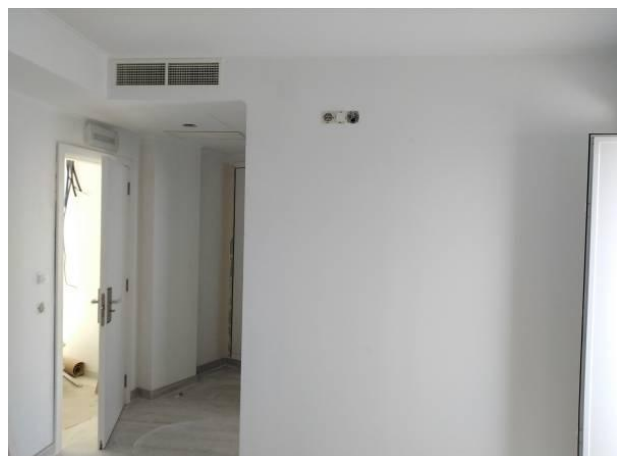


Figura 4.148 - Aspecto final de paredes interiores após barramento

## 4.10.2. Aplicação de placa de gesso cartonado directamente na parede existente

As paredes interiores encontravam-se em muito mau estado de conservação. Já tinham sido aplicadas diversas camadas de tinta sem terem sido aplicados primários consolidantes ou realizadas as raspagem das camadas de tinta no suporte. Ao mesmo tempo, uma grande percentagem das paredes sofreu alterações com a montagem de novas tomadas, pontos de luz, entre outros, o que levou à abertura de vários roços. Assim, de modo a evitar este trabalho excessivo de regularização de todas as paredes intervencionadas, foram aplicadas placas de gesso cartonado com cerca de 6 mm de espessura fixadas com argamassa de fixação (Figuras 4.149 a 4.153).



**Figura 4.149-** Colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 4.150 -** Colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 4.151 -** Colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 4.152 -** Aspecto final após colocação das placas de gesso e do barramento



**Figura 4.153 -** Aspecto final após colocação das placas de gesso e do barramento

### 4.10.3. Pinturas Interiores

Para acabamento final nas paredes rebocadas e naquelas em que foram colocadas placas de gesso cartonado (Figuras 4.154 e 4.155), foi aplicado o seguinte esquema de pintura:

- 1º aplicação com primário aquoso com resinas, Cinolite HP da CIN com as seguintes características (Tabela 4.3) [Cin, 2020];
- 2ª e 3ª aplicação com tinta aquosa Vynilmatt da CIN com as seguintes características (Tabela 4.4) [Cin, 2020]:

**Tabela 4.3** - Tabela das características técnicas - Cinolite HP [Cin, 2019]

<b>Cor:</b>	Branco
<b>Substrato:</b>	Paredes e Fachadas
<b>Rendimento prático:</b>	9-12 m <sup>2</sup> /L por demão (depende do suporte e condições de aplicação)
<b>Processo de aplicação:</b>	Rolo anti-gota, trincha ou pistola airless
<b>Tempo Secagem (20°C e 60 % de humidade relativa):</b>	Superficial – cerca de 30 minutos Repintura – 4 a 6 horas
<b>COV (Compostos Orgânicos Voláteis):</b>	Valor limite da EU para este produto (cat A/g): 30 g/L Contém no máximo 19g/L COV

**Tabela 4.4** - Tabela das características técnicas - Vynilmatt [Cin, 2019]

<b>Acabamento:</b>	Mate total/liso
<b>Cor:</b>	Branco e cores
<b>Substrato:</b>	Todo o tipo de suportes no interior e exterior
<b>Rendimento prático:</b>	11-15 m <sup>2</sup> /L por demão (depende do suporte e condições de aplicação)
<b>Processo de aplicação:</b>	Rolo anti-gota, trincha ou pistola airless
<b>Tempo Secagem (20°C e 60 % de humidade relativa):</b>	Superficial – cerca de 30 minutos Repintura – 3 a 4 horas
<b>COV (Compostos Orgânicos Voláteis):</b>	Valor limite da EU para este produto (cat A/g): 30 g/L Contém no máximo 9g/L COV



**Figura 4.154** - Aspecto final após a pintura



**Figura 4.155** - Aspecto final após a pintura

#### 4.10.4. Aplicação de azulejo cerâmico

Nas diversas zonas húmidas, onde será usual a utilização de água para realização de tarefas ou higiene pessoal, designadamente nos balneários, lavandaria, instalações sanitárias,, foi aplicado, nas paredes, revestimento cerâmico, nomeadamente o modelo Dune da Cinca com dimensão 20 x 20 (cm) (Figuras 4.156 e 4.157), com as seguintes características (Tabela 4.5):

Tabela 4.5 - Características técnicas do azulejo Cinca – [Cinca, 2019]

Resistências físicas	Absorção de água	18%<Eb<20%
	Resistência à flexão	≥6 60 N
	Módulo de ruptura – média	>12 N/mm <sup>2</sup>
	Coefficiente de dilatação térmica linear	6,0 a 8,0 x 10 <sup>6</sup> °K <sup>-1</sup>
	Resistência ao choque térmico	Conforme
	Resistência à Fendilhação (GL)	Conforme
	Resistência de colagem/aderência a Cimentos Cola Tipo C2	<1 N/mm <sup>2</sup>
	Dilatação com a humidade	<0,06%
	Pequenas variações de Cor GL	Δ Ecmc<0,75
	Resistência ao fogo	Classe A1
Resistências químicas	Resistências a manchas	Classe 5
	Resistência a produtos químicos com ácidos e bases com baixa concentração	CLA
	Resistência a produtos químicos com ácidos e bases com alta concentração (8)	Desempenho não determinado.
	Resistência a produtos químicos domésticos e aditivos para água de piscinas	GA
	Libertação de cádmio (GL)	≤0,005 mg/dm <sup>2</sup>
	Libertação de chumbo (GL)	≤0,05 mg/dm <sup>2</sup>
	Libertação de outras substâncias perigosas	Desempenho não determinado.



Figura 4.156 - Aspecto final após aplicação do azulejo



Figura 4.157 - Aspecto final após aplicação do azulejo

## 4.11. Execução de novos balneários para colaboradores

No projecto inicial estava prevista uma zona para vestuários que, no entanto, não se adequava às necessidades da unidade (Figura 4.158). Esta foi alterada por, apesar de resguardar a privacidade do utilizador neste tipo de espaço, não estar diferenciada por género e as áreas para troca de roupa serem diminutas. O dono de obra pretendia um balneário para sexo masculino e outro para sexo feminino e, além destas alterações, solicitou ainda mais uma instalação sanitária para utilizadores ocasionais.



Figura 4.158 - Planta do piso -1 na zona balneários - [Atelier B2, 2016]

Assim, a zona nordeste do piso -1 foi alterada de forma a ultrapassar os obstáculos arquitectónicos da geometria da planta do edifício e satisfazer as necessidades e exigências do cliente (Figuras 4.159 a 4.163).

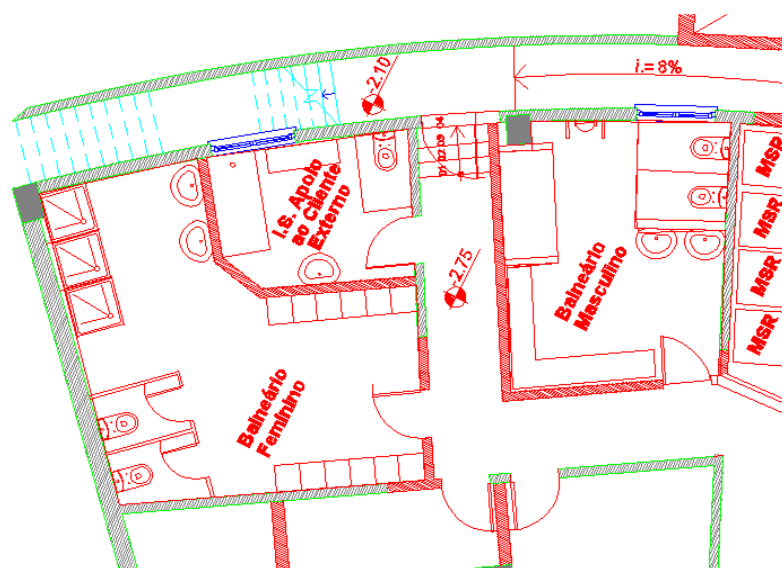


Figura 4.159 - Planta do piso -1 na zona dos balneários [Atelier B2, 2019]



Figura 4.161 - Balneário masculino no piso -1



Figura 4.162 - Balneário masculino no piso -1



Figura 4.163 - Balneário masculino no piso -1

## 4.12. Lavandaria

A alteração dos balneários levou a que a lavandaria fosse redimensionada e alargada, tendo essa alteração permitido a colocação de mais equipamentos nesta divisão (Figuras 4.164 a 4.167).

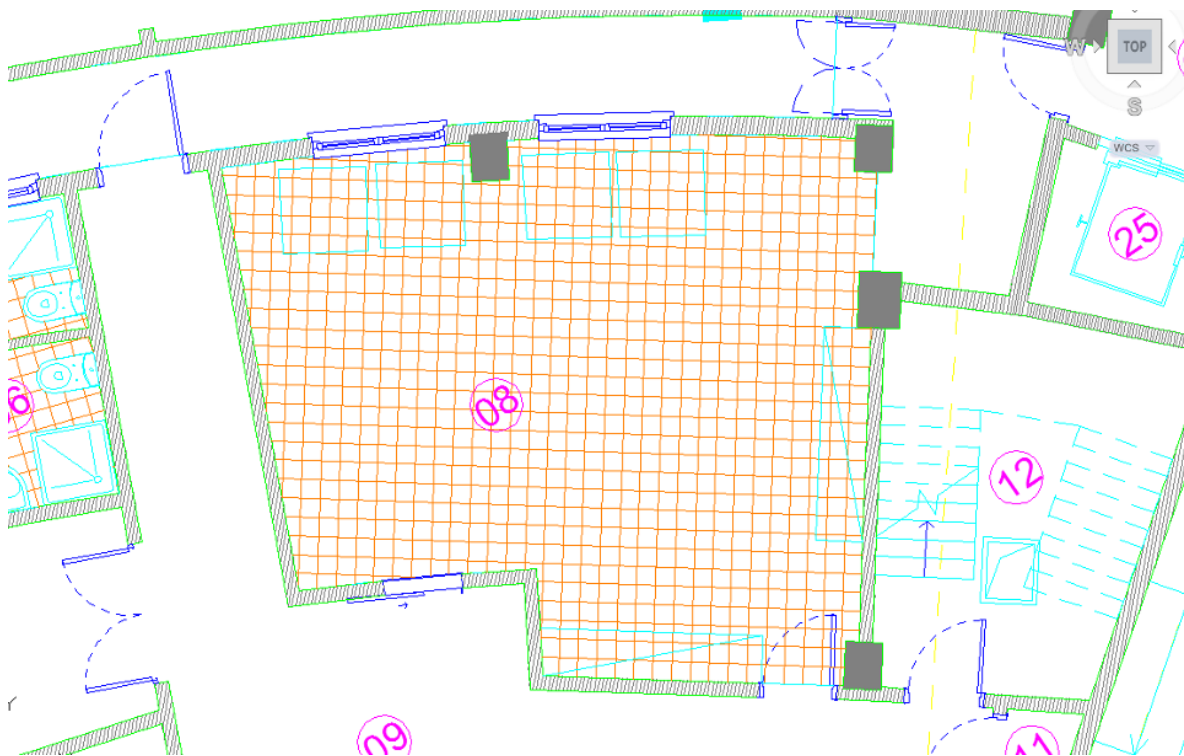


Figura 4.164 - Planta piso -1 na zona da lavandaria [Atelier B2, 2016]



Figura 4.165 - Planta do piso -1 na zona da lavandaria [Atelier B2, 2019]



Figura 4.166 - Aspecto final da lavandaria



Figura 4.167 - Aspecto final da lavandaria

### 4.13. Alteração de instalações sanitárias sociais no piso - 1

As instalações sanitárias do piso -1 têm como função dar apoio aos utilizadores da sala de refeições. No entanto, estas foram alteradas para providenciar uma zona de lavagem de mãos comum, que não existia anteriormente. Para criar esta zona, reduziu-se a instalação sanitária masculina e instalaram-se dois lavatórios para utilização dos utentes da sala de refeições. Na instalação sanitária destinada à mobilidade reduzida e sexo feminino não se realizaram alterações (Figuras 4.168 e 4.169).

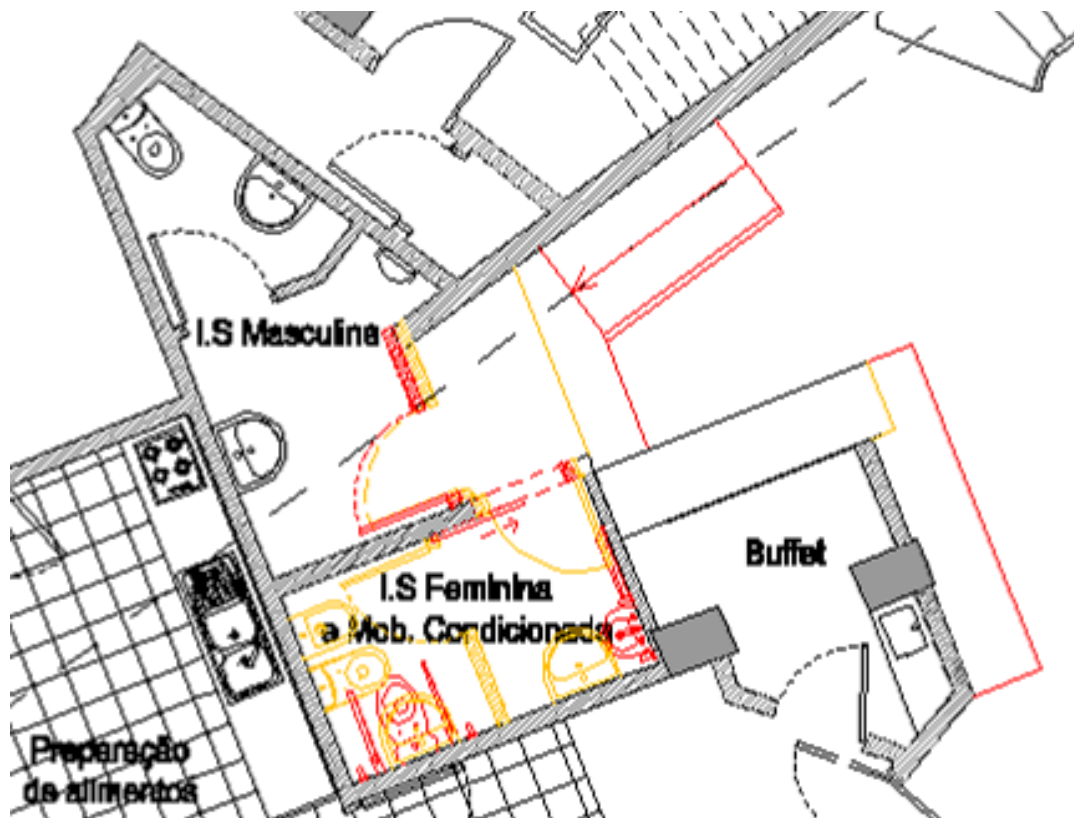


Figura 4.168 - Planta do piso -1 na zona I.S. sociais da sala de refeições [Atelier B2, 2016]

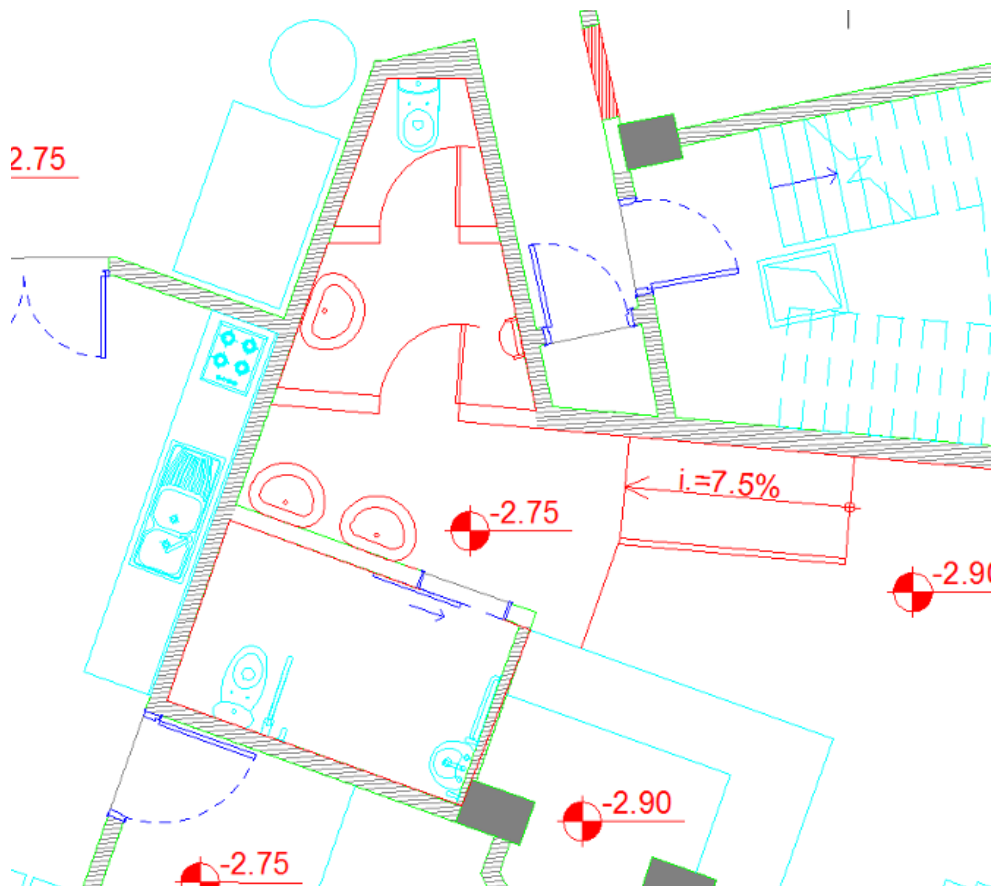


Figura 4.169 - Planta do piso -1 na zona I.S. sociais da sala de refeições [Atelier B2, 2019]





**Figura 4.172** - Aspecto final da entrada do quarto 301



**Figura 4.173** - Aspecto final da entrada da IS do quarto 301



**Figura 4.174** - Aspeto final da IS do quarto



**Figura 4.175** - Aspeto final da IS do quarto 301



**Figura 4.176** - Aspeto final da IS do quarto 301

## 4.15. Beneficiação da cobertura inclinada

A cobertura inclinada também foi substituída por se encontrar em avançado estado de degradação. Esta era em telha cerâmica tipo canudo, assente em laje aligeirada inclinada.

Dada a geometria em planta do edifício (quarto de círculo) existiram vários aspectos técnicos a serem considerados, como por exemplo a escolha da telha, que recaiu sobre telha canudo assente num duplo ripado de pinho com tratamento em autoclave (Figuras 192 e 193).

Assim, o esquema de trabalhos a realizar foi o seguinte:

- Remoção da cobertura existente (Figuras 4.177 e 4.179);
- colocação de isolamento térmico com poliestireno extrudido com 50 mm (Figuras 4.180 e 4.181);
- Aplicação de ripado e contra-ripado em pinho com autoclave (Figuras 4.182 e 4.183);
- execução de beirado (Figuras 4.184 e 4.185);
- colocação de subtelha: tela (Figuras 4.186 e 187);
- colocação de telha e cumeeira (Figuras 4.188 a 4.189);
- subida de guarda fogo em alvenaria;
- impermeabilização de guarda-fogos e chaminés.



**Figura 4.177** - Aspecto antes dos trabalhos



**Figura 4.178** - Retirada da cobertura em telha cerâmica



**Figura 4.179** - Retirada da cobertura em telha cerâmica



**Figura 4.180** - Colocação do isolamento térmico



**Figura 4.181** - Colocação do isolamento térmico



**Figura 4.182** - Colocação do ripado e contra ripado



**Figura 4.183** - Colocação do ripado e contra ripado



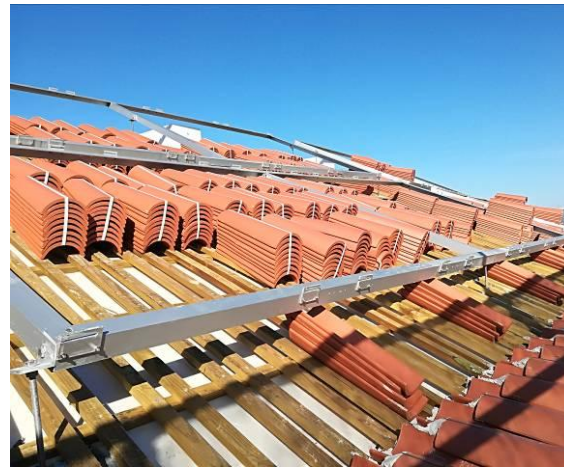
**Figura 4.184** - Execução do beirado



**Figura 4.185** - Execução do beirado



**Figura 4.186** - Colocação da tela impermeabilizante e da telha



**Figura 4.187** - Colocação da tela impermeabilizante e da telha



**Figura 4.188** - Execução da cumeeira



**Figura 4.189** - Execução da cumeeira

Para a beneficiação da cobertura, foi exigido que fosse realizada uma caleira para recolha de águas da cobertura noroeste, para que estas não “caíam” nas varandas dos quartos do piso 2. Outra das exigências foi que esta não fosse o tradicional algeroz. Assim, foi executada uma caleira interior, ou seja antes do beirado.

A execução desta obrigou à construção de um beirado mais alto, para possibilitar a execução de pendentes e não ser visível do exterior. A extensão da caleira é de cerca de 25,0 m e o escoamento foi dividido em 12,5 m cada um, um para a fachada norte e outra para a fachada sul. A caleira tem cerca da 0,25 m de largura e no ponto mais baixo tem cerca de 0,20 m de altura (Figuras 4.190 a 4.193).



**Figura 4.190** - Execução de caleira interior



**Figura 4.191** - Execução de caleira interior



**Figura 4.192** - Aspecto final da cobertura



**Figura 4.193** - Aspecto final da cobertura

## 4.16. Impermeabilização de terraços

Para beneficiação dos terraços existentes e impermeabilização dos mesmos, foi realizada a demolição dos pavimentos cerâmicos existentes (Figuras 4.194 e 4.195). Foi retirado e raspado da melhor forma possível para receber uma nova impermeabilização (argamassa monocomponente Masterseal 6100 Fx com rede fibra de vidro) (Anexo 5) [BASF, 2020] (Figuras 4.196 e 4.197). Para revestimento final foi colocado pavimento cerâmico (Anexo 2), [Margrés, 2019], (Figura 4.198 e 4.199).



**Figura 4.194** - Aspecto inicial do pavimento



**Figura 4.195** - Após a retirada do pavimento



**Figura 4.196** - Aplicação da impermeabilização nos terraços



**Figura 4.197** - Aplicação da impermeabilização nos terraços



**Figura 4.198** - Revestimento dos terraços em pavimento cerâmico



**Figura 4.199** - Revestimento dos terraços em pavimento cerâmico

#### 4.17. Ligação da torre do elevador ao edifício existente

Após a demolição e escavação para execução da nova torre do elevador, foi detectado que as cotas altimétricas do edifício existente no local e as contas altimétricas em projecto não coincidiam. Foi realizado um levantamento exaustivo, de modo a apurar as diferenças entre o que constava no projecto e o deparado em obra, pois este imprevisto implicava uma alteração profunda nas alturas a vencer e comprimentos das rampas a executar entre o nova torre de elevador e o edifício existente. Encontraram-se diferenças entre 0,11 a 0,27 metros em certos pisos, sendo os mais gravosos no piso -1 e piso 3. As diferenças detectadas nas cotas altimétricas no edifício existentes foram as seguintes (Tabela 4.6):

**Tabela 4.6** - Cotas altimétricas de edifício existente em projecto e em obra

Local	Projecto	Edifício existente obra	Diferença
<b>Piso -1 - Sala de refeições</b>	- 3,17 m	- 2,90 m	0,27 m
<b>Piso -1 - Lavandaria</b>	- 2,99 m	- 2,75 m	0,14 m
<b>Piso 0 Átrio</b>	+0,00 m	+0,00 m	0,00 m
<b>Piso 1 Átrio</b>	+3,32 m	+3,43 m	0,11 m
<b>Piso 2 Átrio</b>	+ 6,32 m	+6,51 m	0,19 m
<b>Piso 3 Átrio</b>	+ 9,32 m	+9,58 m	0,26 m

Após a constatação destas diferenças, realizou-se outra análise entre as cotas altimétricas reais no edifício existente e a projectada para torre do elevador, tendo-se verificado diferenças que chegavam a ser de cerca de 0,70 metros em alguns pisos. Na Tabela 4.7 podem ser verificadas as diferenças observadas.

**Tabela 4.7** - Cotas altimétricas do edifício existente em obra e na torre do elevador em projecto

<b>Local</b>	<b>Edifício existente obra</b>	<b>Torre do elevador - projecto</b>	<b>Diferença</b>
<b>Piso -1 - Sala das refeições</b>	- 2,90 m	- 3,42 m	0,52 m
<b>Piso -1 - Lavandaria</b>	- 2,75 m	- 2,99 m	0,67 m
<b>Piso 0 Átrio</b>	+0,00 m	-0,28 m	0,28 m
<b>Piso 1 Átrio</b>	+3,43 m	+2,72 m	0,71 m
<b>Piso 2 Átrio</b>	+6,51 m	+5,82 m	0,69 m
<b>Piso 3 Átrio</b>	+9,58 m	+8,92 m	0,66 m

Discutiram-se estes resultados e constatou-se que as alturas a vencer entre as cotas altimétricas entre a nova torre do elevador e o edifício existente eram muito difíceis de vencer através das rampas propostas no projecto de arquitectura e cumprindo o regulamento da acessibilidade. A única alternativa viável foi a alteração das cotas altimétricas da nova torre de elevador. Para isso, mais uma vez teve que se ter em conta a futura ampliação do hotel, pois estas mudanças deviam ter o menor impacto possível no projecto de ampliação.

Ao se realizar este estudo integrado entre cotas do edifício existente, projecto da nova torre e projecto de ampliação, detectaram-se novas incongruências nas cotas entre o projecto da torre de elevador e o projecto de ampliação. Estas incongruências detectaram-se a partir do piso 2 até à cobertura, onde as diferenças iam desde 0,40 a 1,65 metros conforme descritas na Tabela 4.8.

**Tabela 4.8** - Cotas altimétricas no edifício existente, no projecto da nova torre do elevador e projecto de ampliação do Hotel Búzio

<b>Local</b>	<b>Edifício existente obra</b>	<b>Torre de elevador - projecto</b>	<b>Zona de elevador – projecto de ampliação</b>	<b>Diferença na torre do elevador nos projecto nova torre e ampliação</b>
<b>Piso -1 - Sala das refeições</b>	- 2,90 m +38,44 m	- 3,42 m +37,92 m	-3,42 m +37,92 m	0,00 m
<b>Piso -1 - Lavandaria</b>	- 2,75 m + 38,59 m	- 3,42 m +37,92 m	-3,42 m +37,92 m	0,00 m
<b>Piso 0 Átrio</b>	+0,00 m + 41,34 m	-0,28 m +41,06 m	- 0,28 m +41,06 m	0,00 m
<b>Piso 1 Átrio</b>	+3,43 m + 44,77 m	+2,72 m +44,06 m	+2,72 m +44,06 m	0,00 m
<b>Piso 2 Átrio</b>	+6,51 m + 47,85 m	+5,82 m +47,16 m	+6,22 m +47,56 m	0,40 m
<b>Piso 3 Átrio</b>	+9,58 m + 50,92 m	+8,92 m +50,26 m	+9,71 m +51,06 m	0,79 m
<b>Piso 4 Átrio</b>	--	+12,02 m +53,36 m	+13,22 m +54,56 m	1,20 m
<b>Cobertura</b>	+12,33 m + 53,67 m	+ 15,07 m +56,41 m	+16,72 m +58,06 m	1,65 m

Após esta análise, para acertar todas as cotas altimétricas dos pisos no limpo, de modo a que a construção da nova torre se enquadrasse harmoniosamente no novo projecto de ampliação do hotel, foram tidos em conta os seguintes pontos: as cotas definidas no projecto de ampliação do hotel, o dimensionamento das rampas para acessibilidade a pessoas com mobilidade reduzida, a diminuição do impacto do aumento do comprimento das rampas no projecto inicial e a altura de pé direito livre interior entre pisos.

Foram alteradas as cotas altimétricas da nova torre de elevador nos vários pisos para as cotas definidas no novo projecto de ampliação excepto no piso 1, sendo assim possível que as maiores alturas a vencer entre a nova torre do elevador e o edifício existente, sejam no piso -1, com 0,67 metros na lavandaria (este levaria um aumento de área do edifício para a execução deste acesso descrito no capítulo 5.20) e na sala de refeições com 0,52 metros. Apesar de serem desníveis consideráveis, existiam condições favoráveis no local e em projecto para o desenvolvimento desta rampa. Entre os pisos 0 e 3, as alturas a vencer entre a torre do elevador e o edifício existente seriam entre 0,14 e 0,46 metros. No entanto, o piso 3 tem a particularidade de a cota altimétrica na torre de elevador ser mais alta que no edifício existente (situação desenvolvida no capítulo 5.18). As alterações nas cotas altimétricas de piso no limpo em cada piso da nova torre de elevador e

as diferenças de alturas a vencer para o edifício existente são descritas na Tabela 4.9 e Figura 4.200.

**Tabela 4.9** - Cotas altimétricas definidas entre o edifício existente, projecto da nova torre do elevador e projecto de ampliação do Hotel

<b>Local</b>	<b>Edifício existente obra</b>	<b>Torre do elevador – novas cotas altimétricas</b>	<b>Zona do elevador – projecto de ampliação</b>	<b>Diferença na torre do elevador após alterações e projecto de ampliação</b>	<b>Altura entre pisos</b>	<b>Diferença – torre do elevador e edifício existente</b>
<b>Piso -1 - Sala das refeições</b>	- 2,90 m +38,44 m	- 3,42 m +37,92 m	-3,42 m +37,92 m	0,00 m	3,14 m	0,52 m
<b>Piso -1 - Lavandaria</b>	- 2,75 m + 38,59 m	- 3,42 m +37,92 m	-3,42 m +37,92 m	0,00 m	3,14 m	0,67 m
<b>Piso 0 Átrio</b>	+0,00 m + 41,34 m	-0,28 m +41,06 m	- 0,28 m +41,06 m	0,00 m	3,25 m	0,28 m
<b>Piso 1 Átrio</b>	+3,43 m + 44,77 m	+2,97 m +44,31 m	+2,72 m +44,06 m	0,26 m	3,25 m	0,46 m
<b>Piso 2 Átrio</b>	+6,51 m + 47,85 m	+6,22 m +47,56 m	+6,22 m +47,56 m	0,00 m	3,50 m	0,29 m
<b>Piso 3 Átrio</b>	+9,58 m + 50,92 m	+9,72 m +51,06 m	+9,72 m +51,06 m	0,00 m	3,50 m	-0,14 m
<b>Piso 4 Átrio</b>	--	+13,22 m +54,56 m	+13,22 m +54,56 m	0,00 m	3,50 m	--
<b>Cobertura</b>	+12,33 m + 53,67 m	+16,72 m +58,06 m	+16,72 m +58,06 m	0,00 m		--

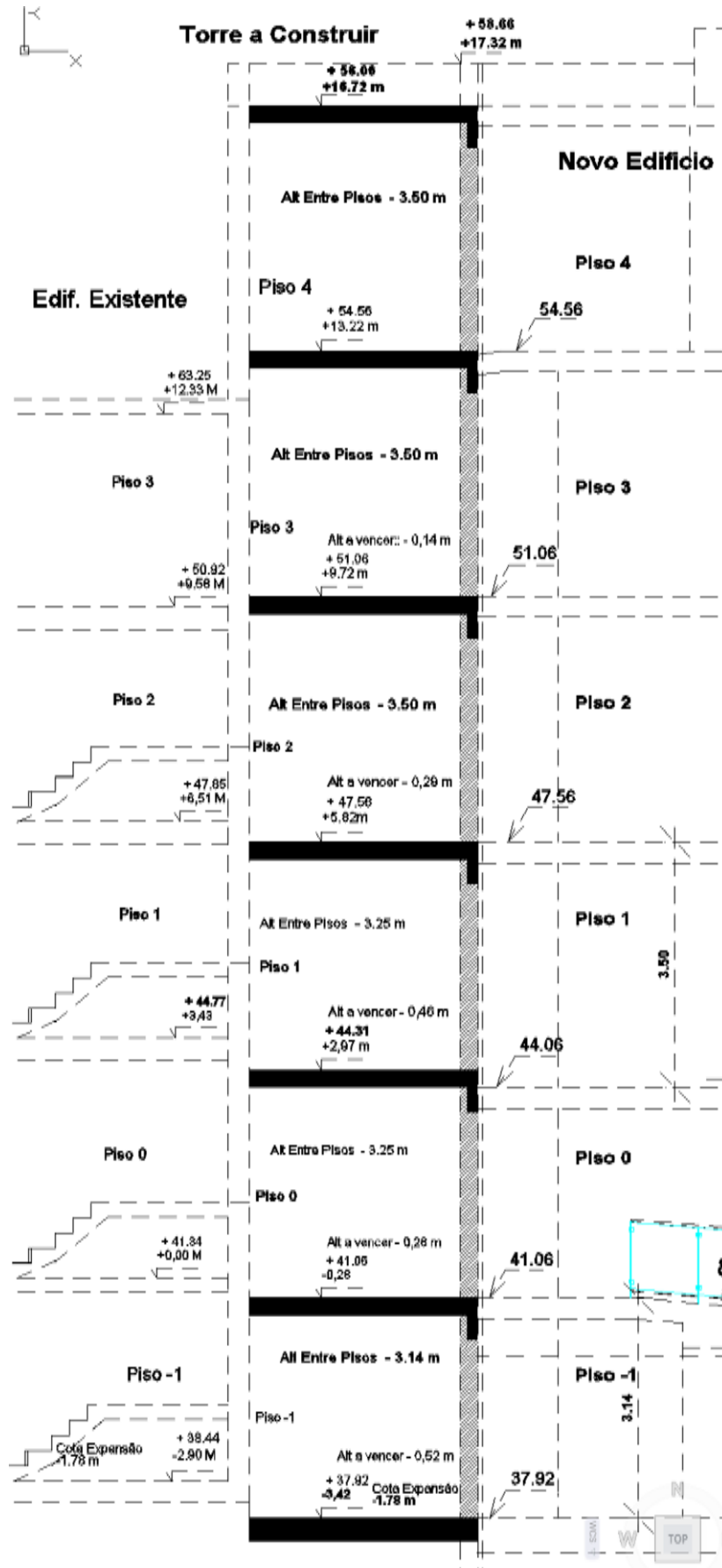
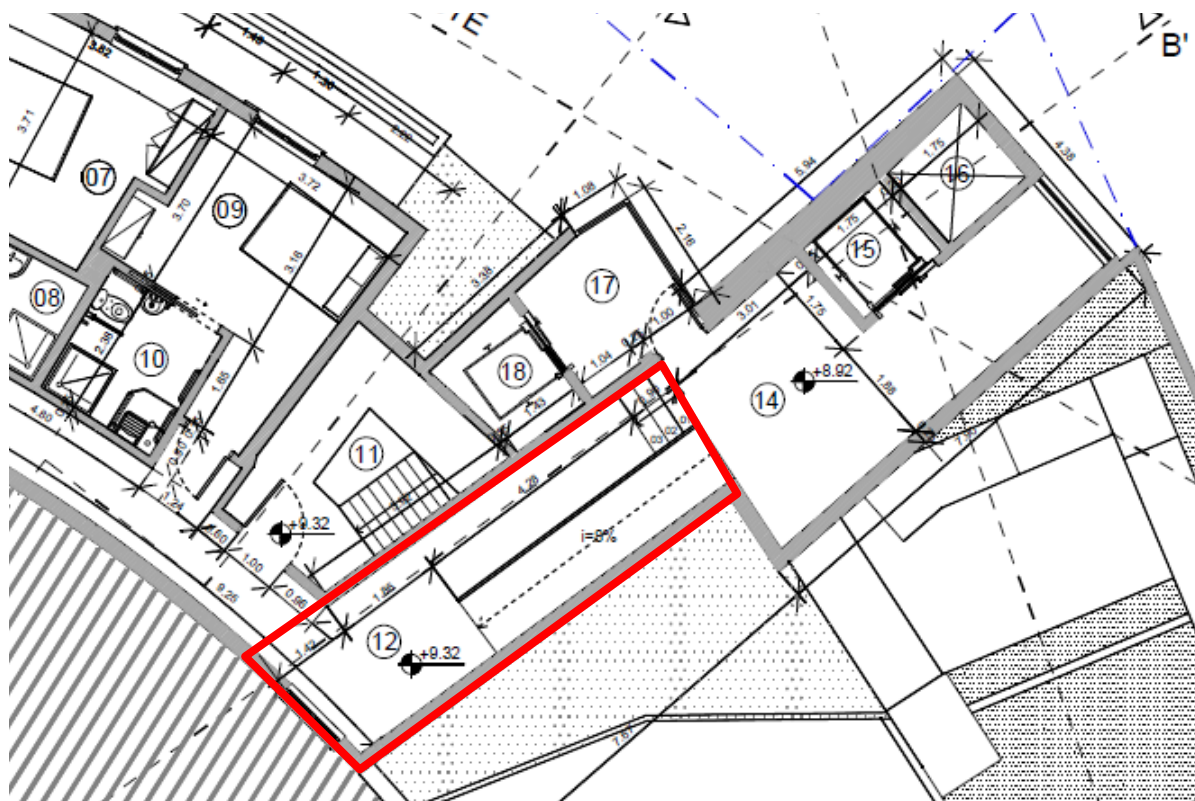


Figura 4.200 - Corte de estudo para acerto de cotas entre edifício existente, nova torre de elevador e futura ampliação

## 4.18. Alteração da interligação torre do elevador e edifício existente no piso 2 e 3

Após a realização das demolições previstas para execução da ligação entre a nova torre elevador e o edifício existente no piso 3, um antigo compartimento que tinha como função arrumos e a localização de dois depósitos do antigo sistema de aquecimento de águas, verificou-se a existência de uma viga invertida com cerca de 0,40 m acima da cota de limpo do piso 3 do edifício existente. No projecto inicial estava prevista uma rampa com 8,0 % e uma projecção horizontal de 5,02 metros (Figura 4.201), algo que já iria ser modificado devido ao facto das cotas altimétricas terem sido alteradas. A altura a vencer entre a nova torre e o edifício existente era +0,40 metros e passou a ser -0,14 metros (Capítulo 4.17) (Tabela 4.10) (Figura 4.202).



**Figura 4.201** - Planta do piso 3 na zona de acesso entre a nova torre de elevador e o edifício existente [Atelier B2, 2016]

**Tabela 4.10** – Alturas a vencer no piso 3 entre nova torre e edifício existente

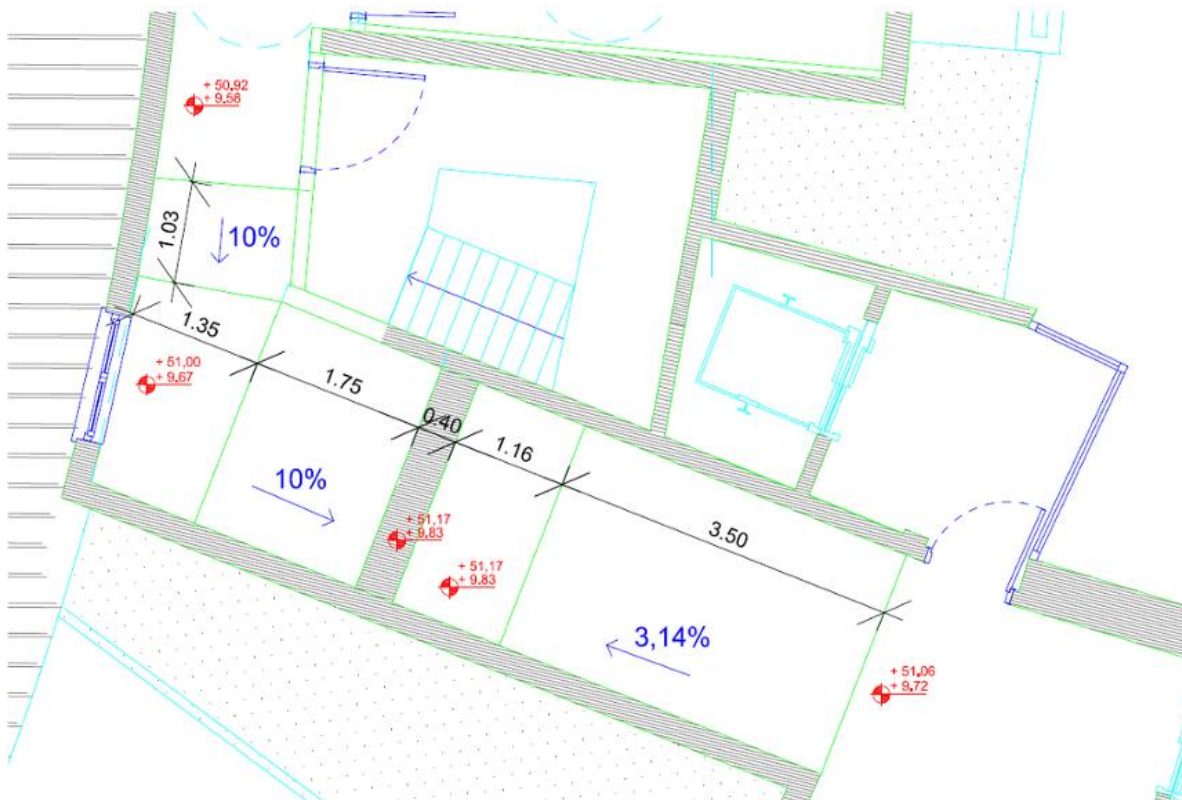
Local	Edifício existente projecto	Nova torre do elevador em projecto inicial	Edifício existente em obra	Nova torre do elevador após alterações
Piso 3 Átrio	+ 9,32 m	+8,92 m	+9,58 m	0,26 m
Altura a Vencer	0,40 m		-0,14 m	

Foi realizado um levantamento das cotas altimétricas do edifício existente, do projecto da nova torre do elevador e a cota superior da viga encontrada, tendo-se verificado que entre o edifício existente e a cota superior da viga existia uma altura de 0,40 metros e entre a nova torre do elevador e a cota superior da viga 0,11 metros (Tabela 4.11).

**Tabela 4.11** - Levantamento de cotas altimétricas no edifício existente, no projecto da nova torre do elevador e no projecto de ampliação do Hotel Búzio

Local	Edifício existente obra	Torre do elevador	Cota altimétrica superior da viga invertida
Piso 3 Átrio	+9,58 m + 50,92 m	+9,72 m +51,06 m	+9,83 m + 51,17 m
Diferença para cota altimétrica superior da viga invertida	0,40 m	0,11 m	----

Após a primeira análise, a solução encontrada para ultrapassar os obstáculos foi a de realizar a construção de várias rampas e um patamar sem inclinação (Figura 4.202).



**Figura 4.202** - Planta do piso 3 na zona de acesso torre do elevador ao edifício existente [Atelier B2, 2016]



**Figura 4.203** - Planta do piso 2 na zona do acesso da torre do elevador ao edifício existente – Estudo 1

Os principais constrangimentos encontrados foram:

- execução do acesso em rampa constituída pelos seguintes troços (Figura 4.203):
  - troço 1 – inicia na torre de elevador até à cota +0,25 m (cota superior de viga) (a vermelho na Figura 4. 203);
  - troço 2 – patamar sem inclinação à cota +0,25 m (cota superior de viga) (a verde na Figura 4. 203);
  - troço 3 – cota superior de viga +0,25 m (cota superior de viga) até cota de limpo de edifício existente - 0,40 m (a vermelho na Figura 4. 203);
- arquitectura do edifício obriga a realizar mudanças de direcção num dos troços – troço 2;
- execução de passagem alternativa à rampa (a amarelo na Figura 4. 203):
  - troço 1 – degraus da torre de elevador até cota superior de viga 0,25 m;
  - troço 2 – patamar sem inclinação;
  - troço 3 – degraus de cota superior de viga até cota de limpo de edifício existente 0,40 m.

Assim, após os dois estudos realizados e tendo em conta que o edifício seria ligeiramente ampliado no piso inferior (piso 2), decidiu-se fazer uma alteração ao projecto, ampliando a implantação do piso 2 e piso 3. Com esta alteração, foi projectado um escritório destinado à gerência do hotel na zona da viga e tornou-se numa das melhores vistas panorâmicas do edifício o que era antes um acesso discreto (Figuras 4.204 e 4.205).

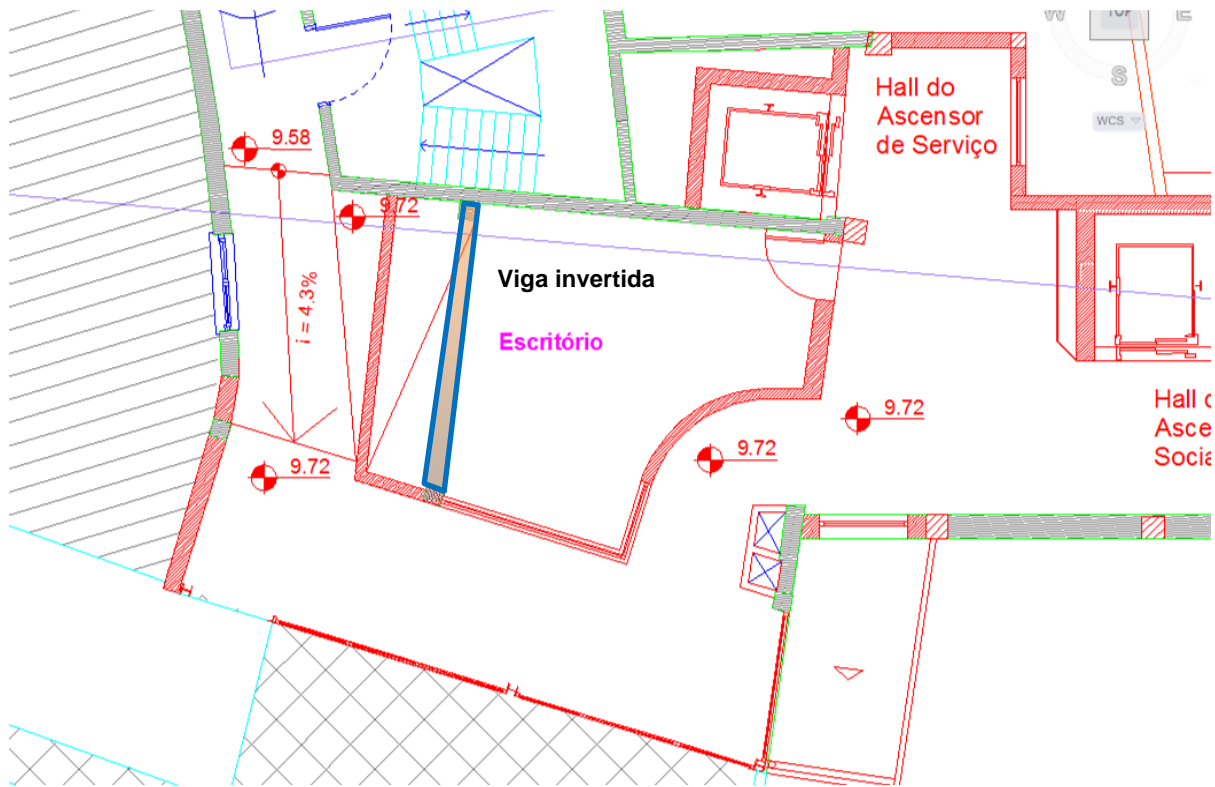


Figura 4.204- Planta do piso 3 – solução executada na zona acesso entre torre do elevador ao edifício existente  
[Atelier B2, 2019]



Figura 4.205 - vista panorâmica – ampliação piso 3

Tal alteração levou a modificações não apenas no piso 3, mas também no piso 2, onde houve um aumento de área coberta para acesso da rampa da torre para o edifício existente. A solução construtiva passou pela execução de estrutura em betão na zona onde existia laje (Figura 4.206 - zona a verde) e uma estrutura mista (estrutura metálica e de betão armado e enchimentos em betão, para não sobrecarregar a estrutura em betão do edifício existente) (Figuras 4.206 - zona a azul, 4.207 a 4.213, 4.220, 4.221 e 4.231).

Foi realizado um projecto com o objectivo de integrar a estrutura das rampas e desta nova ampliação, de modo a que a sua ligação seja harmoniosa. O revestimento exterior é em chapa tipo sandwich com acabamento liso na cor branca. O projecto inicial foi realizado pela Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda (Figura 4.206), tendo sido o projecto de execução da estrutura metálica realizado pela empresa Montalfer (Figuras 4.214 a 4.219), que também fabricou e montou a estrutura em obra (Figuras 4.222 a 4.231).

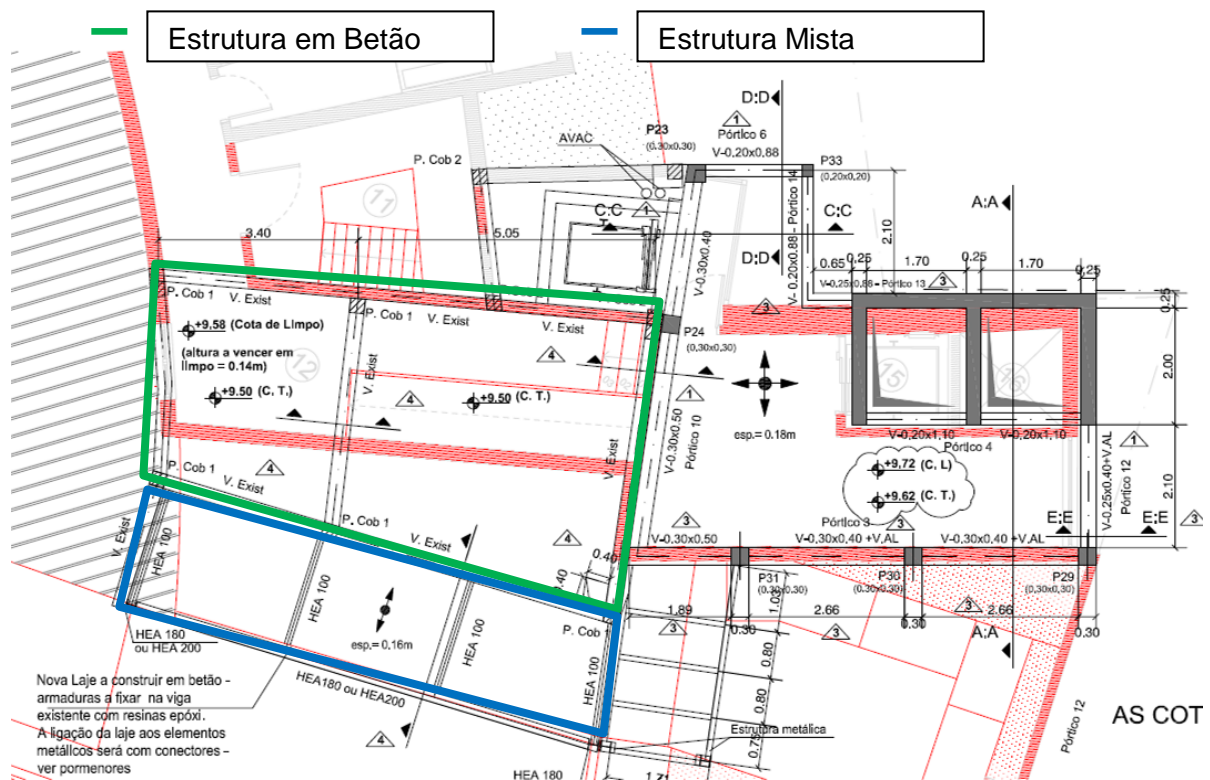


Figura 4.206 - Planta do piso 3 - preparação dos trabalhos [AVicêncio A, 2017]



**Figura 4.207** - Zona de acesso da torre de elevador ao edifício existente



**Figura 4.208** - Zona de acesso da torre de elevador ao edifício existente



**Figura 4.209** - Zona de acesso da torre de elevador ao edifício existente



**Figura 4.210** - Zona de acesso da torre de elevador ao edifício existente – execução da armadura, cofragem e betonagem dos pilares



**Figura 4.211** - Zona de acesso da torre de elevador ao edifício existente – execução da armadura, cofragem e betonagem dos pilares



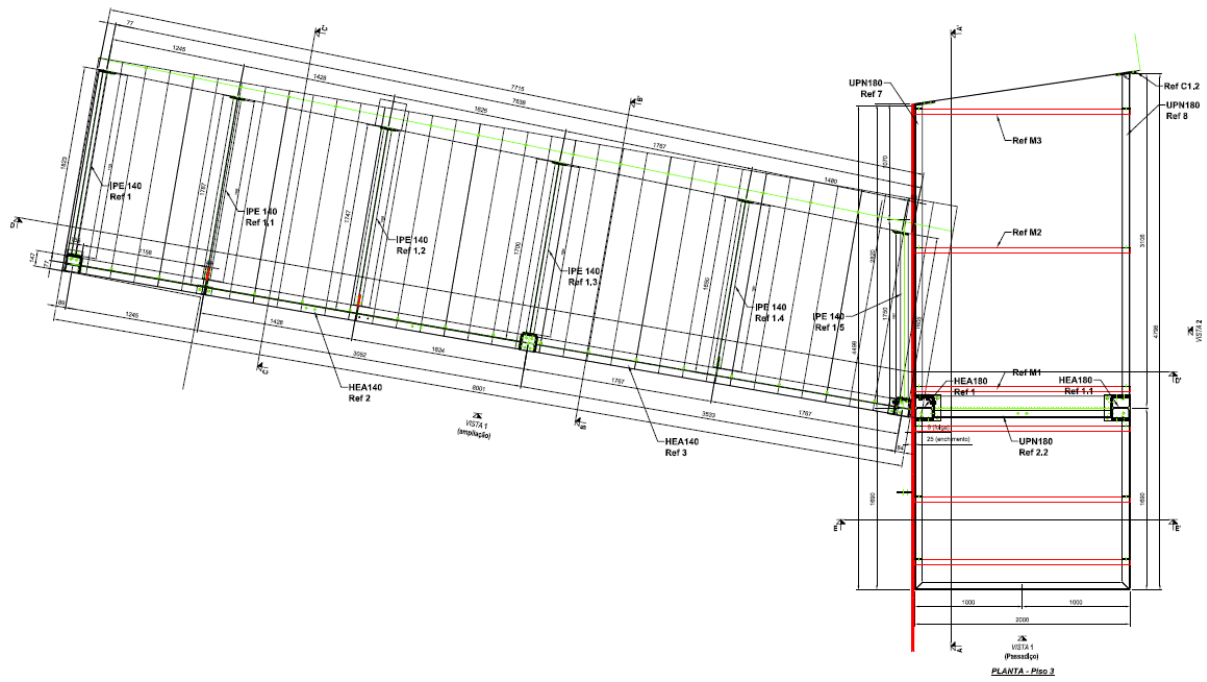


Figura 4.215 - Projecto de execução de ampliação do piso 2 e 3 – planta do piso 3 [Montalfer, 2019]

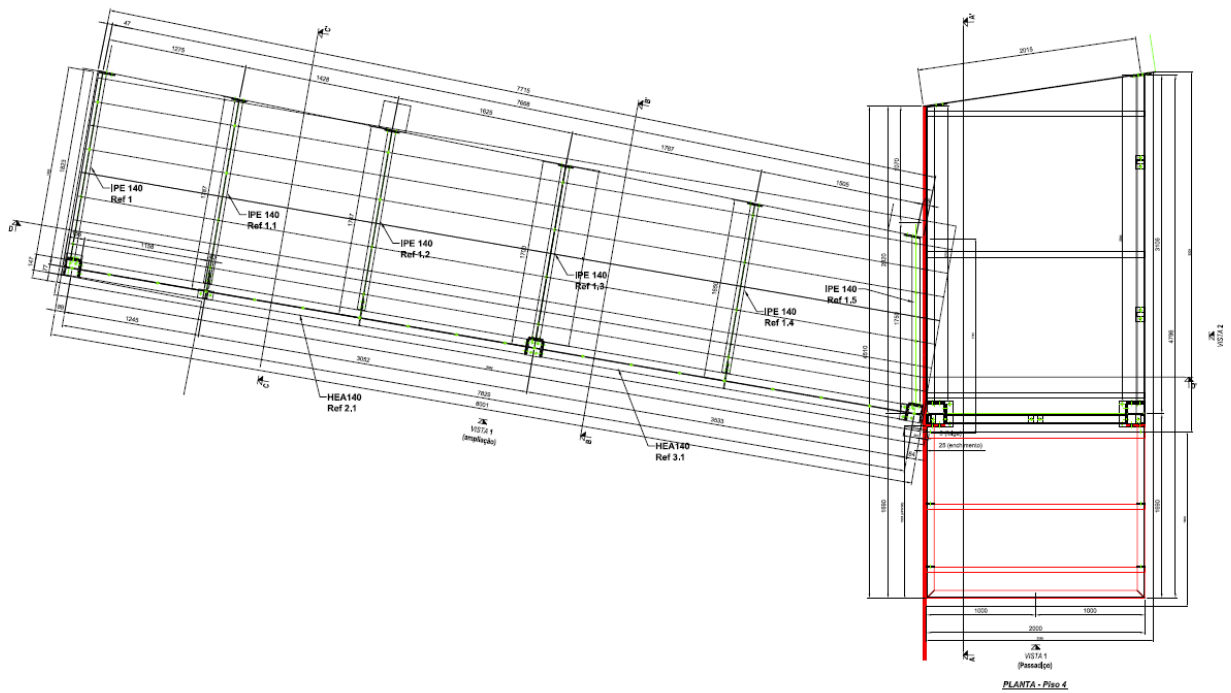


Figura 4.216 - Projecto de execução de ampliação do piso 2 e 3 – planta da cobertura [Montalfer, 2019]

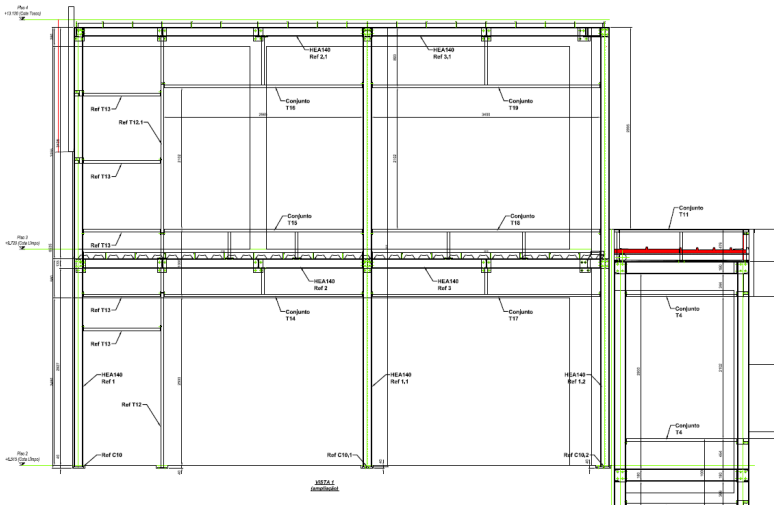


Figura 4.217 - (cap. 4.18) - Projecto de execução de ampliação do piso 2 e 3 - alçado sudoeste [Montalfer, 2019]

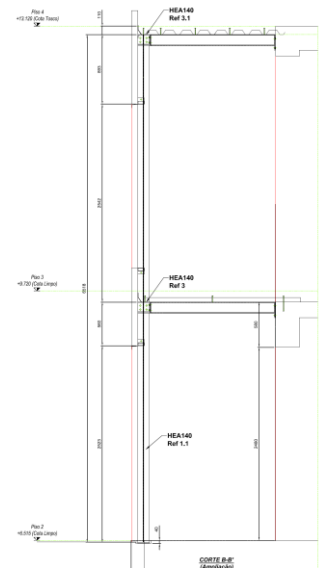


Figura 4.218 - Projecto de execução de ampliação do piso 2 e 3 - corte EE [Montalfer, 2019]

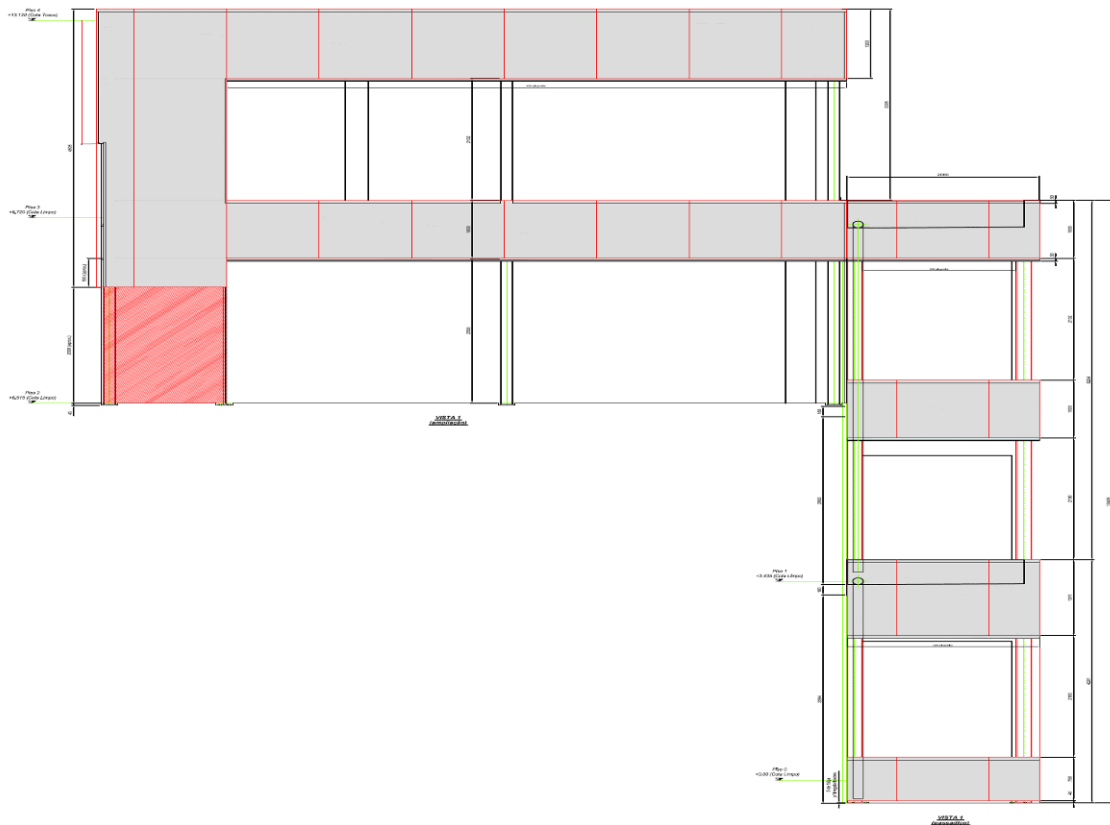


Figura 4.219 - Projecto de execução de ampliação do piso 2 e 3 - alçado sudoeste [Montalfer, 2019]



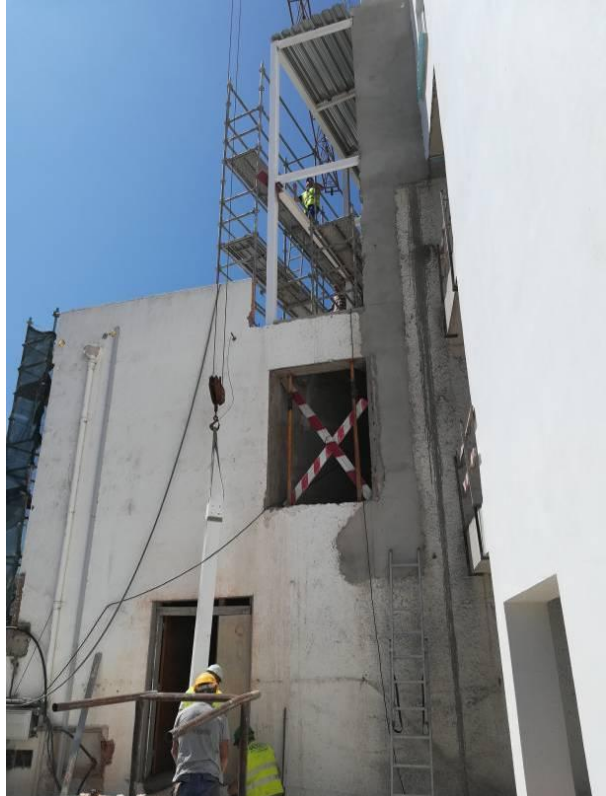
**Figura 4.220** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - aspeto antes da montagem da estrutura metálica



**Figura 4.221** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - aspeto antes da montagem da estrutura metálica



**Figura 4.222** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de pilares e vigas



**Figura 4.223** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de pilares e vigas



**Figura 4.224** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de pilares e vigas



**Figura 4.225** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de pilares e vigas



**Figura 4.226** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem da chapa colaborante



**Figura 4.227** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem da chapa colaborante



**Figura 4.228** - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem da chapa colaborante



Figura 4.229 - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de chapa colaborante



Figura 4.230 - Ampliação do piso 2 e 3 no alçado sudoeste - montagem de chapa colaborante



Figura 4.231 - Aspecto final da ampliação

#### **4.19.Rampa de acesso a utilizadores com mobilidade reduzida não regulamentar**

Durante a preparação dos trabalhos constatou-se que as rampas em projecto poderiam não respeitar completamente o regulamento de acessibilidade de utilizadores com mobilidade reduzida, algo que se agravou com a constatação de que as cotas altimétricas não estavam correctas. Nos capitulos 4.17 e 4.18 descreveu-se os imprevistos surgidos nas demolições e escavação, onde foram acertadas as cotas altimétricas da nova torre do elevador e onde foi alterada a arquitetura do piso 2 e 3 na zona de interligação entre o edifício existente e a nova torre de elevador. Os desníveis a vencer entre os edifícios iam desde 0,14 a 0,52 metros de altura conforme descrito na Tabela 4.12:

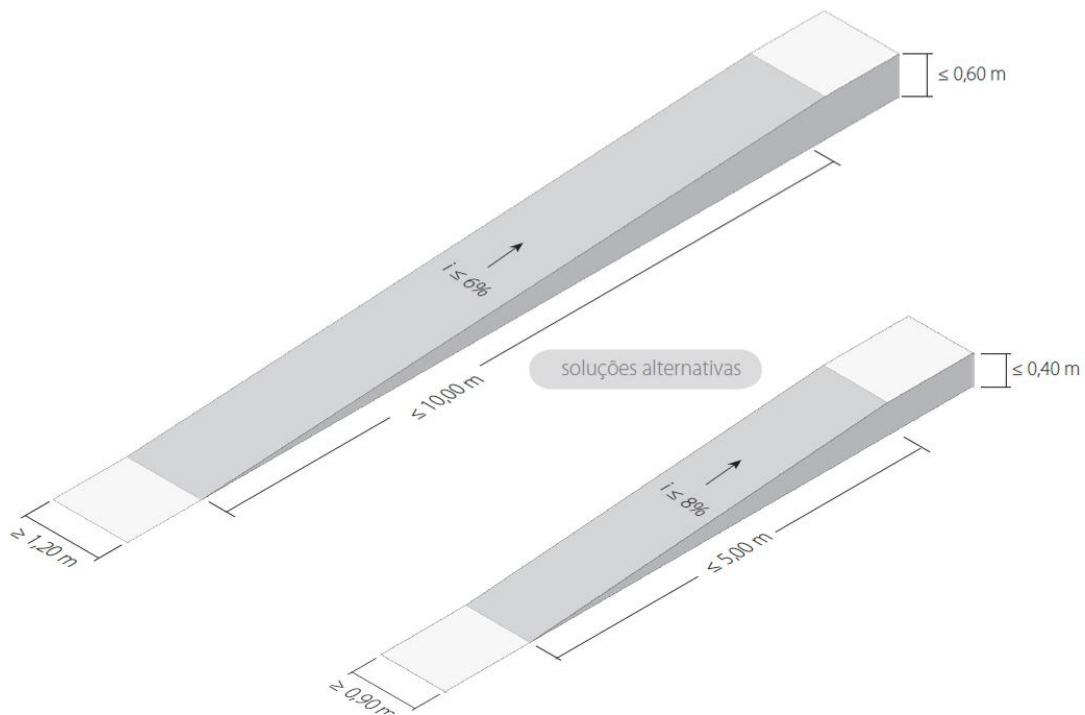
**Tabela 4.12** - Levantamento de cotas Altimétricas para execução das rampas entre o edifício existente a nova torre de elevador

Local	Piso -1 - Sala das refeições	Piso 0 Átrio	Piso 1 Átrio	Piso 2 Átrio	Piso 3 Átrio
Diferença entre Torre do elevador e edifício existente	0,52 m	0,28 m	0,46 m	0,29 m	-0,14 m

Assim, foi realizado um novo estudo para execução de rampas de ligação entre a nova torre e o edifício existente, foram tidos em conta os requisitos definidos no Decreto-lei 163/2006 [Guia, 2019] nomeadamente os seguintes pontos:

2.5.1 – As rampas devem ter a menor inclinação possível e satisfazer uma das seguintes situações ou valores interpolados dos indicados (Figura 4.232):

- 1) Ter inclinação não superior a 6%, vencer um desnível superior a 0,6 metros e ter uma projecção horizontal não superior a 10 metros.
- 2) Ter inclinação não superior a 8%, vencer um desnível superior a 0,4 metros e ter uma projecção horizontal não superior a 5 metros.

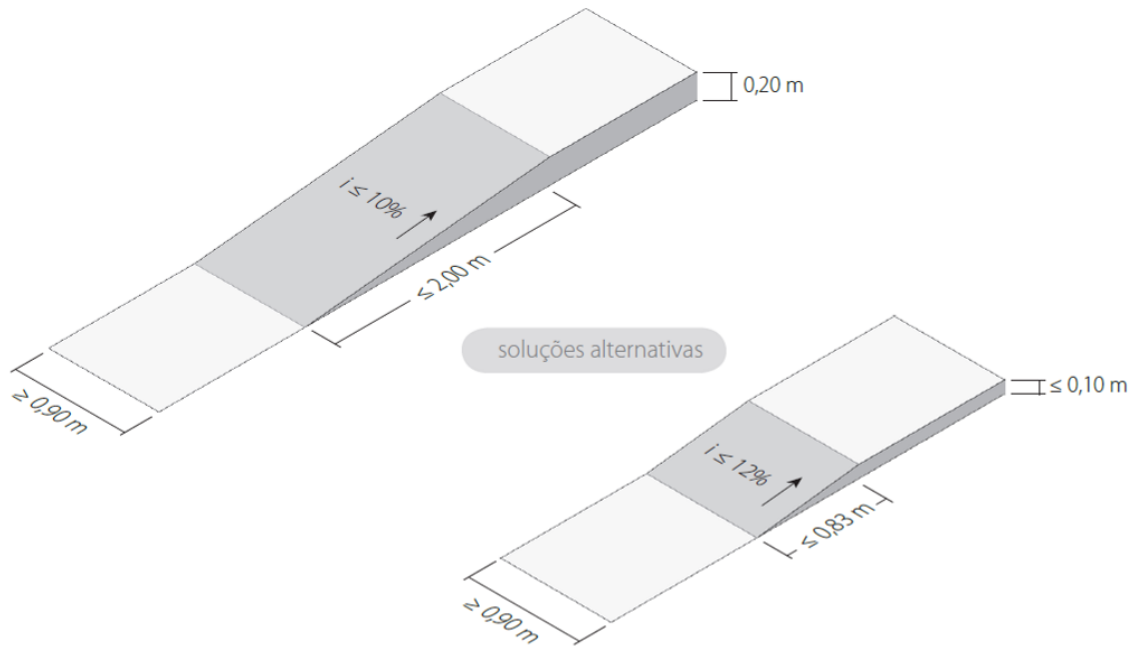


**Figura 4.232** - Figuras de exemplos referente ao Ponto 2.5.1 - Rampas [Guia,2019]

2.5.2 – No caso dos edifícios sujeitos a obras de alteração ou conservação, se as limitações de espaço impedirem utilização de rampas com inclinação não superior a 8 %, as rampas podem ter inclinações superiores se satisfazerem uma das seguintes situações ou valores interpolados dos indicados (Figura 4.432):

- 1) Ter inclinação não superior a 10%, vencer um desnível superior a 0,2 metros e ter uma projecção horizontal não superior a 2 metros (Figura 4.433).

2) Ter inclinação não superior a 12%, vencer um desnível superior a 0,1 metros e ter uma projecção horizontal não superior a 0,83 metros (Figura 4.433).



**Figura 4.233** - Figuras de exemplos referente ao ponto 2.5.2 - Rampas [Guia,2019]

Após terem sido estudados os requisitos a respeitar, foram definidas as inclinações e projecções horizontais, sendo a rampa do piso -1 com maior projecção; 7,35 metros e uma inclinação de 6,90%, a rampa com menor projecção horizontal é a do piso 0 com 3,50 metros e tem uma inclinação de 8,00%, a rampa com maior inclinação é no piso 1 com 10 % e 4,60 metros de projecção horizontal, a rampa do piso 3 é que possui menor inclinação; 4,30% e 5,60 metros de projecção horizontal, a rampa do piso 2 ficou com 8,00% de inclinação e 4,00 metros de projecção horizontal (Tabela 4.13):

**Tabela 4.13** - Inclinações e projecções horizontais das rampas entre o edifício existente e nova torre do elevador

Local	Piso -1 - Sala das refeições	Piso 0 Átrio	Piso 1 Átrio	Piso 2 Átrio	Piso 3 Átrio
Diferença entre Torre do elevador e edifício existente	0,52 m	0,28 m	0,46 m	0,29 m	-0,14 m
Inclinação	6,90 %	8,00 %	10,00 %	8,00 %	4,30 %
Projecção Horizontal	7,35 m	3,50 m	4,60 m	4,00 m	5,60 m

## 4.20. Expansão piso -1 para ligação à nova torre do elevador

Dado o problema verificado nas cotas altimétricas, constatou-se que o acesso da torre de elevador à lavandaria (localizada no edifício existente) não seria possível de realizar conforme foi dimensionado em projecto inicial (Figura 4.434).

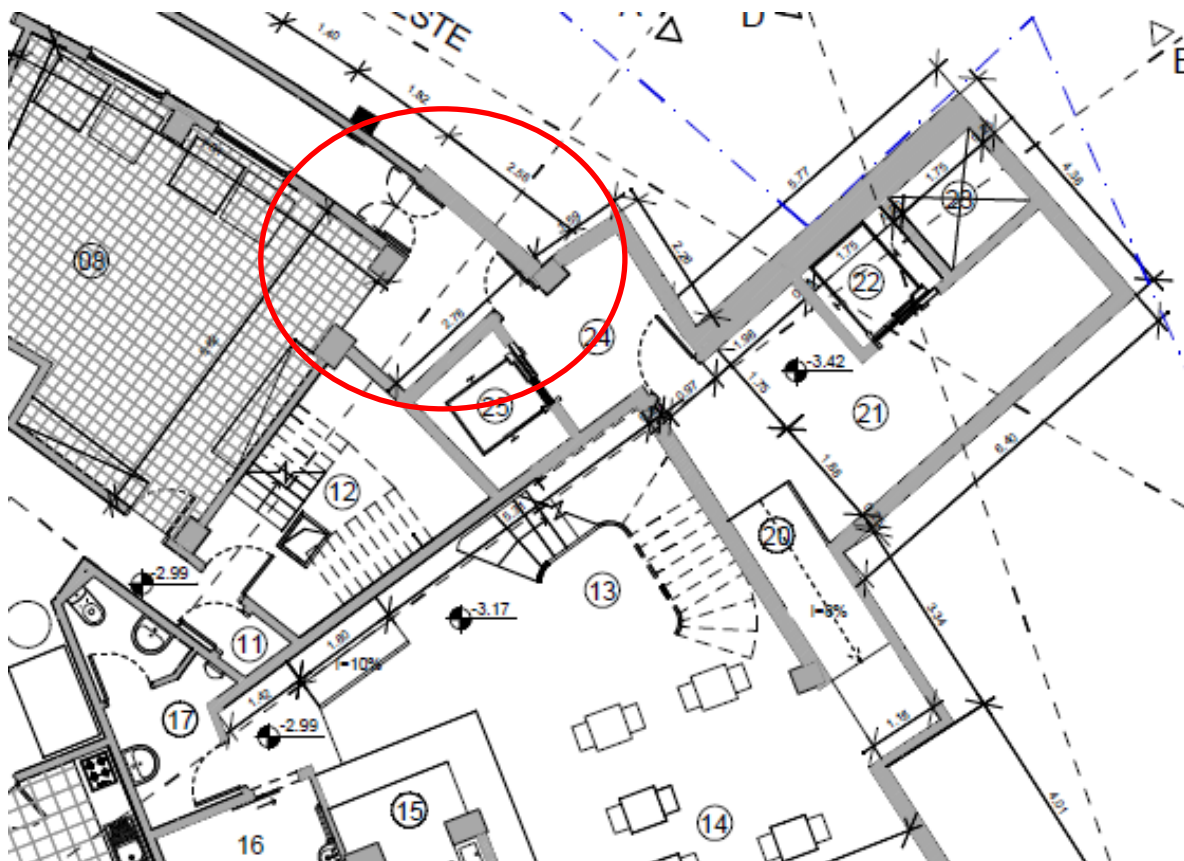
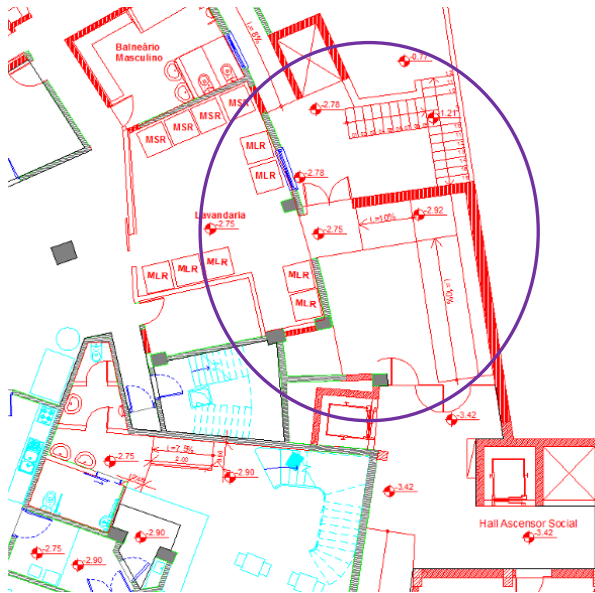


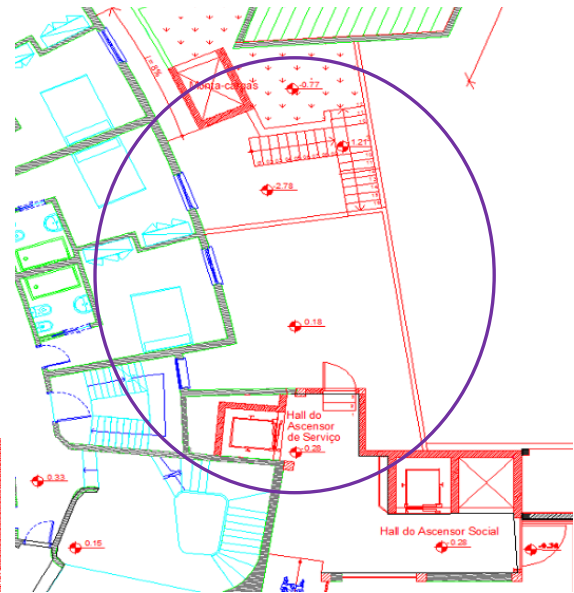
Figura 4.434 - Acesso torre do elevador à lavandaria [Atelier B2, 2016]

Para vencer a diferença de cotas teve que se dimensionar uma rampa com uma extensão considerável, algo que a implantação proposta da nova torre não permitia. A rampa deveria permitir que o transporte de carrinhos de roupa fosse realizado de uma forma fácil e menos exigente fisicamente. Só foi possível implementar a rampa aumentando a zona edificada. O dimensionamento desta nova zona foi feito de forma a criar uma zona de armazenamento de roupas (lençóis, toalhas, etc.) e outros produtos (Figuras 4.435 e 4.436).

A cobertura possibilitou o surgimento de um novo terraço para utilização dos utentes do hotel, sendo o acesso realizado pelo átrio dos elevadores. Foi construída também uma escada de acesso do piso -1 à cobertura deste terraço (Figuras 4.437 a 4.442).



**Figura 4.435** - Ampliação para acesso à lavandaria piso -1 e cobertura [Atelier B2, 2019]



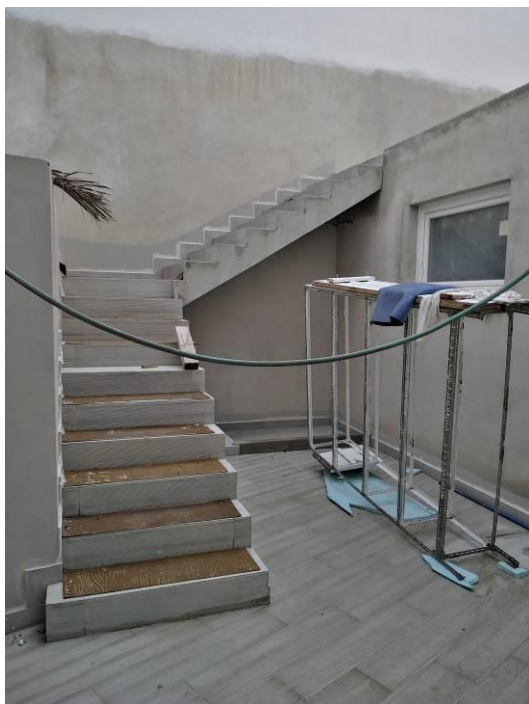
**Figura 4.436** - Ampliação para acesso à lavandaria piso -1 e cobertura [Atelier B2, 2019]



**Figura 4.437** - Execução de escadas de acesso e cobertura da zona de ampliação



**Figura 4.438** - Execução de escadas de acesso e cobertura da zona de ampliação



**Figura 4.439** - Aspecto final de escadas de acesso e cobertura da zona de ampliação



**Figura 4.440** - Aspecto final de escadas de acesso e cobertura da zona de ampliação



**Figura 4.441** - Aspecto final da rampa para acesso à lavandaria



**Figura 4.442** - Aspecto final da escada e cobertura da zona de ampliação

## 4.21. Sala de Servidor

Hoje em dia, as unidades hoteleiras necessitam de um grande apoio de equipamentos informáticos, sendo necessário incorporar no edifício um local apropriado para a instalação dos mesmos. Estes locais devem ser dotados de alguns pré-requisitos tais como: serem frescos mas não húmidos, terem a mínima presença de poeiras, serem de acesso restrito, estarem isolados da presença de água e serem constituídos por materiais pouco inflamáveis.

O projecto inicial não previa nenhum local para a instalação do servidor e outros equipamentos de apoio aos sistemas informáticos, CCTV (Sistema de vigilância de tv), segurança. etc. Assim, após uma análise exaustiva, determinou-se que a sua localização deveria ser no piso -1 pois é um local recatado e discreto, numa zona onde circulam apenas funcionários do hotel (Figura 4.443). Este local será fechado para manter o acesso restrito e diminuir a presença de poeiras e águas, será também climatizado para manter uma temperatura ideal de modo a evitar sobreaquecimento dos equipamentos e a sua constituição será de materiais pouco inflamáveis, tais como alvenaria, reboco, tinta de água e uma porta corta-fogo EI 30.

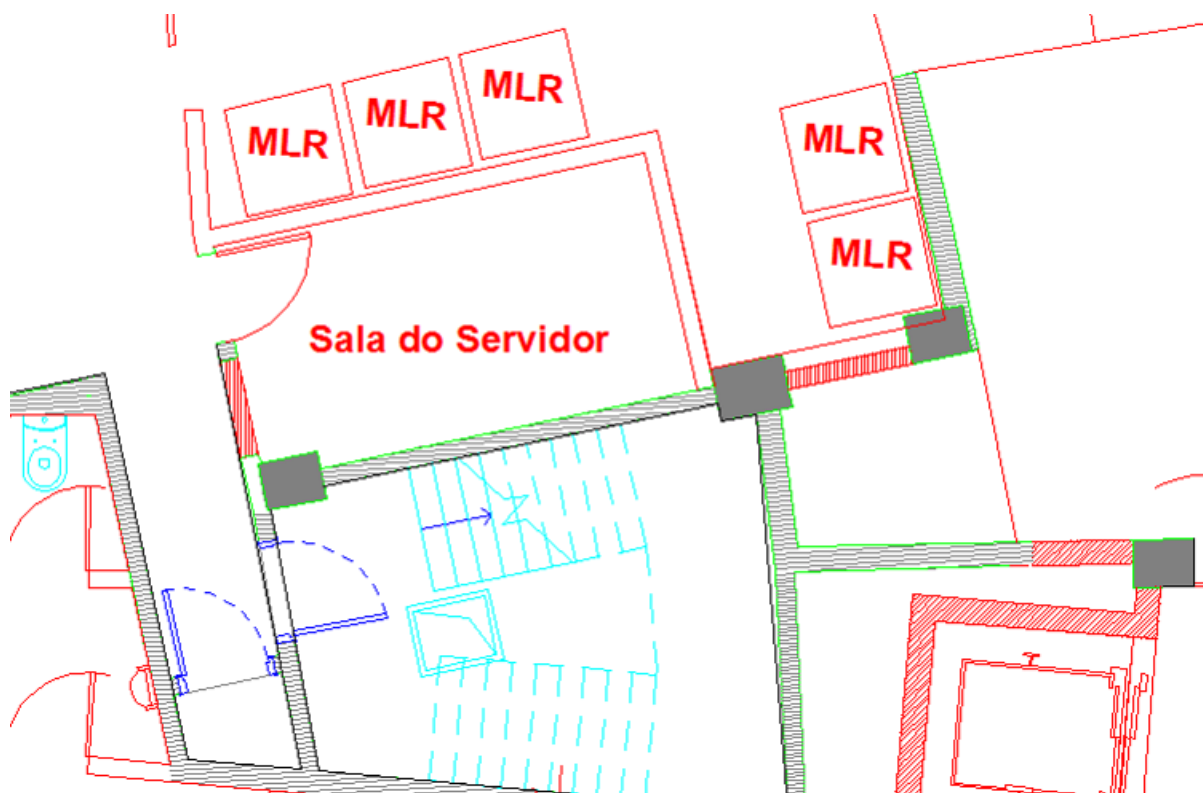


Figura 4.443 - Planta do piso -1 na zona do servidor [Atelier B2, 2019]

## 4.22. Inexistência de acesso pedonal às coberturas

Para ter acesso pedonal às coberturas do piso 3 e à torre de elevador do piso 4, foram montadas duas escadas metálicas de serventia a cada um desses locais. Para tal, foi necessário realizar um estudo para demolição da cobertura na escada de serviço no piso 3. Para a execução da abertura, foi necessário fazer um reforço à laje existente por esta ser uma laje de vigotas com abobadilha. O tipo de escada escolhida para montar foi uma escada vertical metálica tipo “marinheiro”, ou seja, possui uma protecção anti-queda a partir de uma altura de 2,00 m (Figuras 4.444 a 4.447).



**Figura 4.444** - Escadas interiores na caixa da escada de serviço no piso 3



**Figura 4.445** - Escadas interiores na caixa da escada de serviço no piso 3



**Figura 4.446** - Acesso à cobertura do piso 3 e 4



**Figura 4.447** - Acesso à cobertura do piso 3 e 4





**Figura 4.451** - Traçado da rede de gás no interior e exterior



**Figura 4.452** - Traçado da rede de gás no interior e exterior



**Figura 4.453** - Traçado da rede de gás no interior e exterior

## 4.24. Isolamento acústico deficiente entre compartimentos e entre pisos

Durante a preparação dos trabalhos, o dono de obra expressou vontade em solucionar um problema que motivava inúmeras queixas dos clientes: o isolamento acústico entre quartos, entre pisos e do exterior para o interior do hotel. Para resolver esse problema foram executados os seguintes trabalhos:

- nas paredes interiores entre quartos e algumas paredes exteriores foram colocadas duas placas de gesso cartonado BA 13 + lã mineral 100 kg/m<sup>3</sup> em paredes divisórias entre quartos (Figuras 4.454 a 4.456);
- tectos interiores – colocação de uma placa de gesso cartonado BA13 + lã mineral 100 kg/m<sup>3</sup> (Figuras 4.457 e 4.460);
- paredes exteriores - execução de sistema ETICS (External Thermal Insulation Composite System) , tipo capotto com EPS de 5 cm em fachada norte (Figuras 4.461 e 4.465).



**Figura 4.454** - Montagem de estrutura



**Figura 4.455** - Colocação de lã mineral



**Figura 4.456** - Colocação de placas de gesso cartonado



**Figura 4.457** - Aplicação das placas de gesso cartonado



**Figura 4.458** - Aspecto final após barramentos



**Figura 4.459** - Execução de isolamentos nos tectos entre pisos



**Figura 4.460** - Execução de isolamentos nos tectos entre pisos



**Figura 4.461** - Execução do sistema ETIC



**Figura 4.462** - Execução do sistema ETIC



**Figura 4.463** - Execução do sistema ETIC



**Figura 4.464** - Execução de sistema ETIC – zona de cobertura



**Figura 4.465** - Execução de sistema ETIC – zona de cobertura

## 4.25. Substituição de gárgulas em pedra natural

As gárgulas existentes (Figura 4.466) já apresentavam um estado de degradação considerável, pelo que se decidiu substituí-las por gárgulas em pedra natural de mármore cinza, com dimensões idênticas às existentes (Figura 4.469).

Devido ao seu peso, na colocação foi tida em conta a sua fixação e encastramento na varanda com paramentos em alvenaria existente (Figuras 4.467 e 4.468).



Figura 4.466- Aspecto de gárgulas antes da intervenção



Figura 4.467 - Remoção das gárgulas



Figura 4.468 - Remoção das gárgulas



**Figura 4.469** - Aspecto final após a intervenção nas gárgulas

No edifício existente foram realizados trabalhos profundos que o dotaram de maior conforto, funcionalidade e adaptado aos dias de hoje. Os trabalhos realizados mais relevantes foram a remodelação da rede de águas, esgotos, electricidade e telecomunicação, emergência, aquecimento e ventilação, colocação de novas loiças sanitárias, novos roupeiros, portas interiores e de entrada dos quartos, um aumento significativo do isolamento térmico e acústico de fora para dentro do edifício, entre compartimentos (quartos) e entre pisos através de novas caixilharias, colocação de lã mineral em paredes de gesso cartonado interiores e nos tectos falsos e gesso cartonado e aplicação de rolo de cortiça nos pavimentos antes de se aplicar o pavimento cerâmico. Foram realizados outros trabalhos de beneficiação estética, tais como a aplicação de placas de gesso cartonado directamente nas paredes interiores para uniformização após abertura de roços, revestimento final das paredes com tinta aquosa na cor branca e assentamento de azulejo nas zonas húmidas e revestimento final nos pavimentos com peças cerâmicas de 1,20x0,20 m. O piso -1 foi o mais intervencionado em termos de alteração de compartimentos, pois foi alvo de diversas alterações, tais como: aumento da lavandaria, novo balneário feminino e masculino, sala para o servidor, uma instalação sanitária para clientes, zona de acesso entre torre de elevador e lavandaria, tendo para além da rampa (exclusiva a funcionários) outras áreas para armazenamento de materiais do hotel (lençóis de cama e tolas).

Esta frente de trabalho exigiu um grande esforço e superação para a equipa de trabalho que desenvolveu a empreitada, devido aos inúmeros imprevistos surgidos e os constrangimentos físicos que o próprio edifício impunha, como por exemplo: pé direito diminuto e presença de elementos estruturais que obrigou a novos traçados para a passagem de todas as novas especialidades. O imprevisto que mais influenciou o rumo da empreitada foi a constatação das cotas altimétricas do edifício existente não estarem conforme o projecto. Isso levou à alteração das cotas na nova torre do elevador e ao novo dimensionamento das rampas de ligação entre o novo e antigo edifício. Outro caso inesperado foi a presença da viga invertida no piso 3, que resultou num aumento da implantação do piso 2 e 3 na zona ligação entre a nova torre e edifício existente. As soluções encontradas trouxeram maior potencialidade e oferta do hotel ao visitante, pois proporcionam a experiência de uma vista panorâmica sem igual.



## 5. Arranjos exteriores e zonas técnicas

O edifício da unidade hoteleira tinha algum terreno anexo e edifícios vizinhos devolutos pertencentes ao mesmo proprietário. Uma parte desse terreno já estava como apoio ao funcionamento dos serviços do hotel. Com a nova intervenção, tanto no edifício existente, como a construção da torre do elevador, foi necessária uma conversão e aproveitamento deste terreno e edifícios anexos. Numa primeira fase foi indispensável a demolição de uma grande percentagem dos edifícios vizinhos para construção da nova torre e montagem de estaleiro (Capítulo 3 e 4.1). Posteriormente, surgiu a necessidade de uma zona para instalar equipamentos de apoio à especialidades e de transportar cargas pesadas para o piso -1 (piso destinado aos serviços do hotel). Os arranjos exteriores e as zonas técnicas de apoio foram desenvolvidos durante a empreitada. Sempre que foi preciso dar suporte aos vários imprevistos que surgiram e colmatar carências que o edifício existente e o projecto da nova torre não conseguiam suportar, foram criadas novas zonas de apoio. Sem dúvida, a existência destas áreas foi essencial para a solução de muitos dos constrangimentos surgidos e para dotar o edifício de outras valências. A norte do edifício, foi definida a localização da zona técnica exterior, foi feita a montagem de um monta-cargas para transporte de cargas para o piso -1, bem como a remodelação dos acessos e da garagem existente. Na zona sul, foi construído um parque de estacionamento e um pequeno edifício para instalação do gerador de emergência e foram beneficiados os edifícios que não foram demolidos. Este capítulo está organizado da seguinte forma: acesso a cargas de zona de descargas ao piso -1, beneficiação da garagem e acessos posteriores, execução de parque de estacionamento e rampa de acesso à torre do elevador, beneficiação de edifícios vizinhos e instalação de gerador exterior.

### 5.1. Zona técnica exterior

Devido à instalação de vários novos equipamentos para as especialidades, foi necessário criar uma zona para os colocar, que fosse de fácil acesso para a manutenção periódica a que estes obrigam (Figura 5.1).



Figura 5.1 - Zona técnica exterior [Atelier B2, 2019]

Uma vez que se trata duma obra de remodelação, um dos principais obstáculos encontrados está relacionado com o facto de os requisitos para a construção do edifício na altura em que foi feito serem bastante diferentes dos actuais, devido à exigência e evolução das várias especialidades.

Dado que o edifício não possuía nenhum local onde as várias especialidades pudessem ser distribuídas pelos vários pisos do edifício, criaram-se várias colunas/couretes onde se distribuíram algumas das especialidades. Uma dessas colunas localiza-se na fachada noroeste, ou seja, é exterior. Esta tem como função a distribuição de abastecimento de água e sistema de AVAC, aproveitando assim o único local possível para instalar os equipamentos de AVAC (UTA's) e equipamento de distribuição de águas (central de bombas e depósito) (Figuras 5.2 a 5.10).



**Figura 5.2** - Limpeza e marcação da implantação da zona técnica



**Figura 5.3** - Aplicação do enrocamento e pavê na zona técnica



**Figura 5.4** - Aplicação do enrocamento e pavê na zona técnica



**Figura 5.5** - Colocação de pavê na zona técnica



**Figura 5.6** - Aspecto final na zona técnica



**Figura 5.7** - Casa das bombas e depósito



**Figura 5.8** - Casa das bombas e depósito



**Figura 5.9** - Aspecto final da zona técnica



**Figura 5.10** - Aspecto final da zona técnica

## 5.2. Acesso a cargas de zona de descargas ao piso -1;

Uma das preocupações expressas pelo dono de obra estava relacionada com o transporte de cargas para as zonas técnicas de apoio à unidade hoteleira. O transporte destas cargas, independentemente do seu peso, era feito manualmente do piso 0 para o piso -1, o que é muito difícil de executar. A solução para este problema passou pela montagem de um monta-cargas para o transporte das mercadorias. Esse monta-cargas tinha dois pré-requisitos: ter dimensão para comportar um porta-paletes com o manobrador e ter uma capacidade de carga máxima de 500 kg (Figura 5.2.5).

Após consulta no mercado, o modelo escolhido foi o PLH-AE, comercializado e montado pela empresa Transporel (Figuras 5.19 a 5.22). Este tem as seguintes características técnicas e de montagem [Transporel, 2017]:

- estrutura fechada por perfis amplamente dimensionados, com guia de apoio para a plataforma, levando quatro roldanas auto-lubrificantes;
- plataforma de perfis laminados e piso de chapa de aço antiderrapante;
- central de força formada por um conjunto monobloco, que inclui o tanque de óleo, motor eléctrico de 1500 r.p.m., bomba de impulsor, válvula anti-retorno, válvula de segurança, válvula de pressão mínima e válvula de pressão máxima, electroválvula, válvula de arranque progressivo, válvula do tipo para-quedas, provoca a imobilização da plataforma no caso de descompressão brusca do sistema hidráulico (por exemplo: rebentamento de um tubo), filtro de aspiração e ponto desvaporizador;
- quadro de manobra em armário metálico que está equipado com material eléctrico incluindo os elementos auxiliares de manobra, betoneiras, fins de curso, etc., são do tipo industrial e de grande robustez;
- elementos de segurança – a plataforma está equipadas com sistema de segurança com ruptura de cabos, produzindo o corte da manobra eléctrica, incluindo o alongamento de cabos. Por ruptura da mangueira do óleo, o elevador desce ao nível mais baixo, sem aumentar a velocidade. Por excesso de carga, actua uma válvula de segurança;
- guias da plataforma em perfis UPN - as guias estão ancoradas na parte superior, inferior e intermédia com fixações adequadas;
- cabeça diferencial constitui o suporte dos fechos de tracção, que elevam a plataforma ao dobro da altura do curso do cilindro hidráulico;
- cabos de aço de 160kg/mm<sup>2</sup>, composição 6x3+1;
- cilindro hidráulico de simples efeito com haste cromada (30 microns) e espelho polido na superfície, elementos de estanqueidade de primeira qualidade.

Para tal, foi necessário projectar e dimensionar uma estrutura em betão, para garantir que os requisitos para a montagem do monta-cargas eram satisfeitos (Figuras 5.16 a 5.18, 5.23 e 5.24). Os requisitos exigidos pela empresa de montagem do monta-cargas foram:

- abertura útil em planta de 1,40m x 1,55m (Figura 5.11 e 5.15);
- altura a vencer e de entrada no monta-cargas (Figura 5.12 e 5.15);
- altura de fosso inferior de 0,30 m (Figura 5.13).
- drenagem de fosso para evitar acumulação de águas;
- local para colocação de motor (Figura 5.20);
- local de alimentação eléctrica trifásica (Figura 5.20);
- golas com 0,20 m (Figura 5.14).

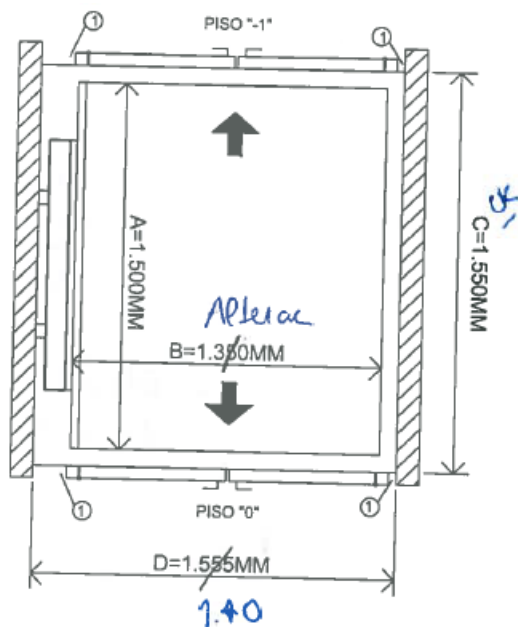


Figura 5.11 - Medidas úteis em planta [AVicêncio B, 2017]

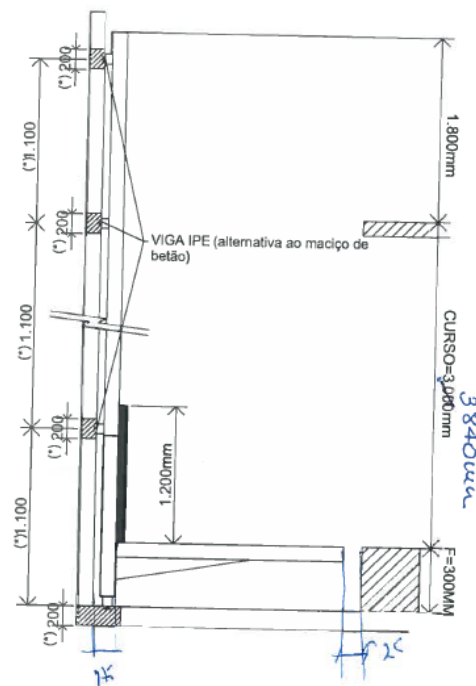


Figura 5.12 - Medidas de alturas a vencer do monta-cargas [AVicêncio B, 2017]

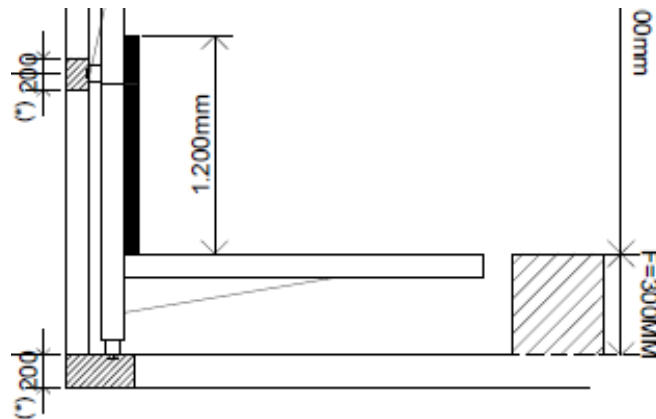


Figura 5.13 - Medidas do fosso do monta-cargas [AVicêncio B, 2017]



Figura 5.14 - Golas do monta-cargas [AVicêncio B, 2017]

As alterações efectuadas ao monta-cargas instalado (Modelo PLH-AE) foram as seguintes (Figura 288):

Modelo: ..... <u>PLH - AE</u>	Modelo: ..... <u>PLH - AE</u>
Carga Útil: ..... <u>500kg</u>	Carga Útil: ..... <u>500kg</u>
Curso Útil: ..... <u>3.000mm</u>	Curso Útil: ..... <u>3.84</u> <del>3.000</del> <u>mm</u>
Velocidade Nominal: ..... <u>0.10m/seg.</u>	Velocidade Nominal: ..... <u>0.10m/seg.</u>
Nº de Paragens: ..... <u>2 (duas)</u>	Nº de Paragens: ..... <u>2 (duas)</u>
Estrado: Cota A: ..... <u>1.500mm</u>	Estrado: Cota A: ..... <u>1.500mm</u>
Cota B: ..... <u>1.350mm</u>	Cota B: ..... <u>1.350</u> <sup>Alterar</sup> <u>mm</u>
Caixa: Cota C: ..... <u>1.550mm</u>	Caixa: Cota C: ..... <u>1.550mm</u>
Cota D: ..... <u>1.555mm</u>	Cota D: ..... <u>1.40</u> <del>1.555</del> <u>mm</u>
Fosso: ..... <u>300mm</u>	Fosso: ..... <u>300mm</u>
Tensões: Alimentação: .. <u>400V trifásica</u>	Tensões: Alimentação: .. <u>400V trifásica</u>
Comandos: .... <u>24V AC</u>	Comandos: .... <u>24V AC</u>
Potência do motor: ..... <u>2 HP</u>	Potência do motor: ..... <u>2 HP</u>
Consumo nominal: ..... <u>3,5 A.</u>	Consumo nominal: ..... <u>3,5 A.</u>

Figura 5.15 - Alterações características standard - Monta Cargas [AVicêncio B, 2017]



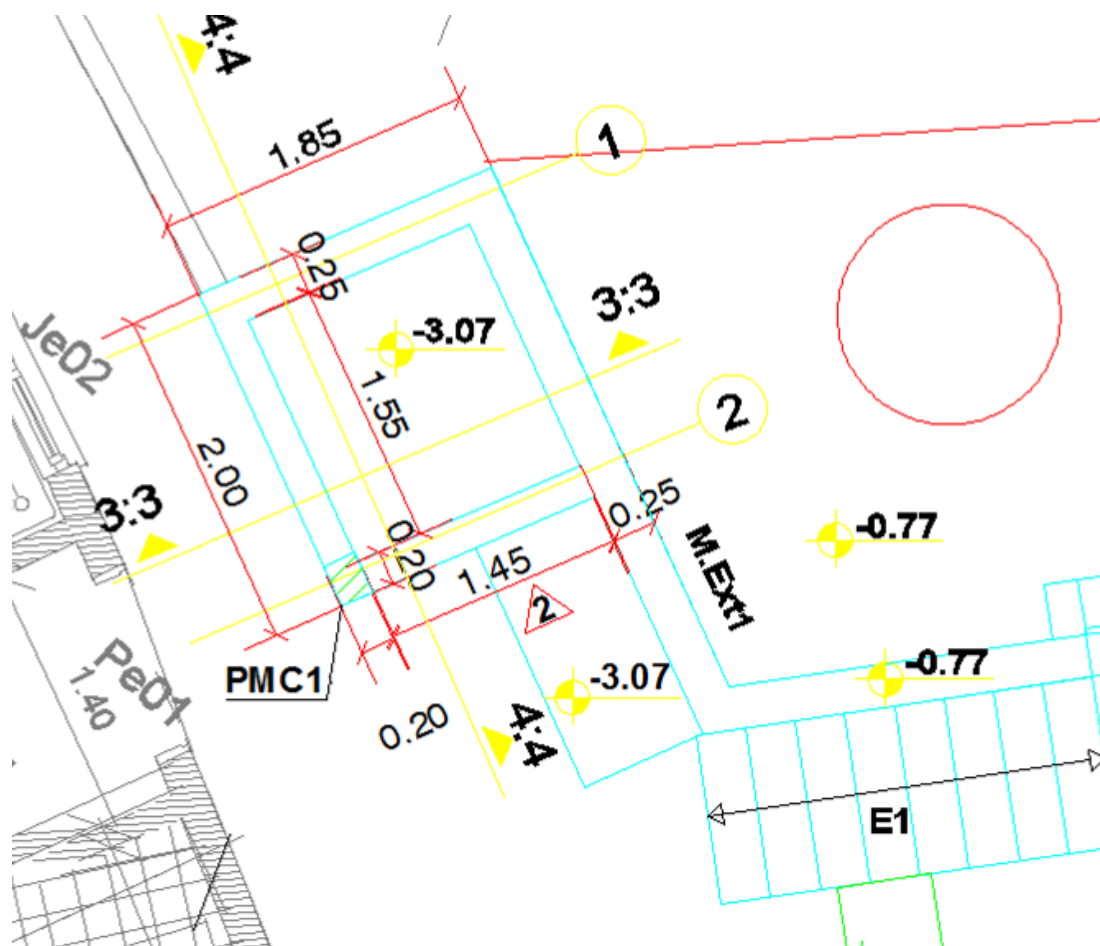


Figura 5.18 - Projecto de execução do monta-cargas [AVicêncio B, 2017]



Figura 5.19 - Montagem do equipamento elevatório e local do motor e quadro eléctrico



Figura 5.20 - Montagem do equipamento elevatório e local do motor e quadro eléctrico



**Figura 5.21-** Montagem do equipamento elevatório



**Figura 5.22 -** Montagem do equipamento elevatório



**Figura 5.23 -** Aspecto final do monta-cargas



**Figura 5.24 -** Aspecto final do monta-cargas

### 5.3. Beneficiação da garagem e acessos posteriores

Um dos edifícios de apoio à residencial é a garagem. Inicialmente, esta tinha como função a armazenagem de pequenos equipamentos de apoio ao hotel. Esta apresentava várias patologias tais como infiltrações, fissuras, abatimentos de pavimento e encontrava-se em elevado estado de degradação. Foram realizados vários trabalhos de beneficiação deste edifício de apoio tais como:

- retirada de cobertura com amianto e execução de nova cobertura em telha cerâmica, incluindo fornecimento de subtelha e isolamento tipo XPS com 4 cm de espessura (Figuras 5.25 e 5.26);
- picagem de paredes interiores e reparação de fissuras com aplicação de barramento armado com fibra de vidro (Figura 5.27);
- Nova instalação eléctrica e de iluminação (Figura 5.28);
- reparação de paredes exteriores e reparação de fissuras com aplicação de barramento armado com fibra de vidro (Figuras 5.29 e 5.30);
- picagem e enchimento de pavimento existente por apresentar vários abatimentos;
- aplicação de pavimento cerâmico e soleiras em pedra mármore cinza;
- montagem de novo portão seccionado eléctrico (Figura 5.31).



Figura 5.25 - Execução de nova cobertura da garagem



Figura 5.26- Execução de nova cobertura da garagem



**Figura 5.27-** Reparação de paredes interiores



**Figura 5.28 -** Instalação eléctrica e iluminação da garagem



**Figura 5.29-** Reparação de paredes exteriores da garagem

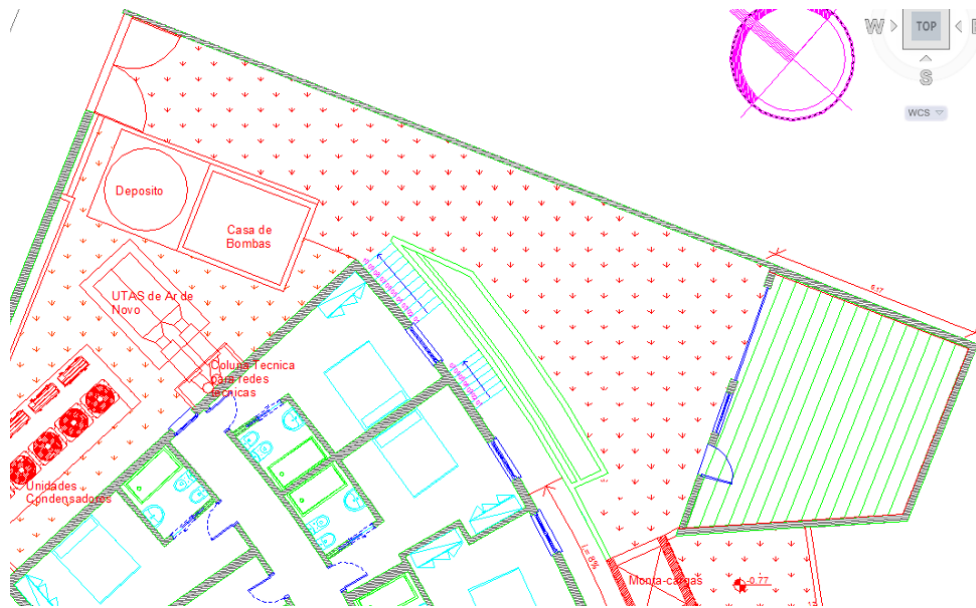


**Figura 5.30 -** Reparação de paredes exteriores da garagem



**Figura 5.31 -** Aspecto final da garagem após intervenção

O acesso à garagem é o mesmo utilizado para o acesso ao novo monta-cargas. Este acesso também se apresentava em mau estado e tinha alguns abatimentos (Figura 5.32 e 5.33).



**Figura 5.32** - Zona posterior de acesso a garagem e ao monta-cargas [Atelier B2, 2019]

Para seu melhoramento e reforço do pavimento, foram ainda realizados os seguintes trabalhos:

- retirada de pavimento em mármore existente e massame de assentamento (Figura 5.34);
- colocação de enrocamento e camada de toutvenant (Figura 5.34 e 5.35);
- aplicação de pavê com argamassa de cimento (Figuras 5.35 e 5.37);
- beneficiação dos muros adjacentes que apresentavam avançado estado de degradação (Figura 5.36).



**Figura 5.33** - Acesso existente



**Figura 5.34** - Execução de enrocamento



**Figura 5.35** - Aplicação de pavê



**Figura 5.36** - Aspecto final do acesso à garagem e ao monta-cargas



**Figura 5.37** - Aspecto final do acesso à garagem e ao monta-cargas

#### **5.4. Execução de parque de estacionamento e rampa de acesso à torre do elevador**

Na zona onde foi realizada a demolição, foi previsto um parque de estacionamento e acesso à torre do elevador através duma rampa. Devido aos constrangimentos do espaço e ao facto de que um dos requisitos obrigatórios é a necessidade de possuir um lugar de estacionamento para pessoas com mobilidade reduzida, este só permite ter capacidade para 4 veículos (Figuras 5.38 e 5.52).

O seu acesso é feito através de um portão de correr automatizado e com controlo, através da recepção, para autorização de entrada. O seu pavimento é em pavê de cimento com uma caixa de suporte constituída por cimento e areia (Figuras 5.43 a 5.48), sendo delimitado por um muro em blocos de betão rebocados e pintados (Figuras 5.49 a 5.51). Foi ainda executada uma rede de drenagem de águas pluviais (Figuras 5.41 e 5.42).

Para acesso à torre do elevador, foi projectada uma rampa com uma extensão de 6,60 m, 1,70 m de largura e com uma inclinação de cerca de 7,00 %. Esta conta ainda com patamares de recepção no seu início e fim, com dimensões suficientes para realizar rotações com cadeiras de rodas (Figuras 5.39 e 5.40).

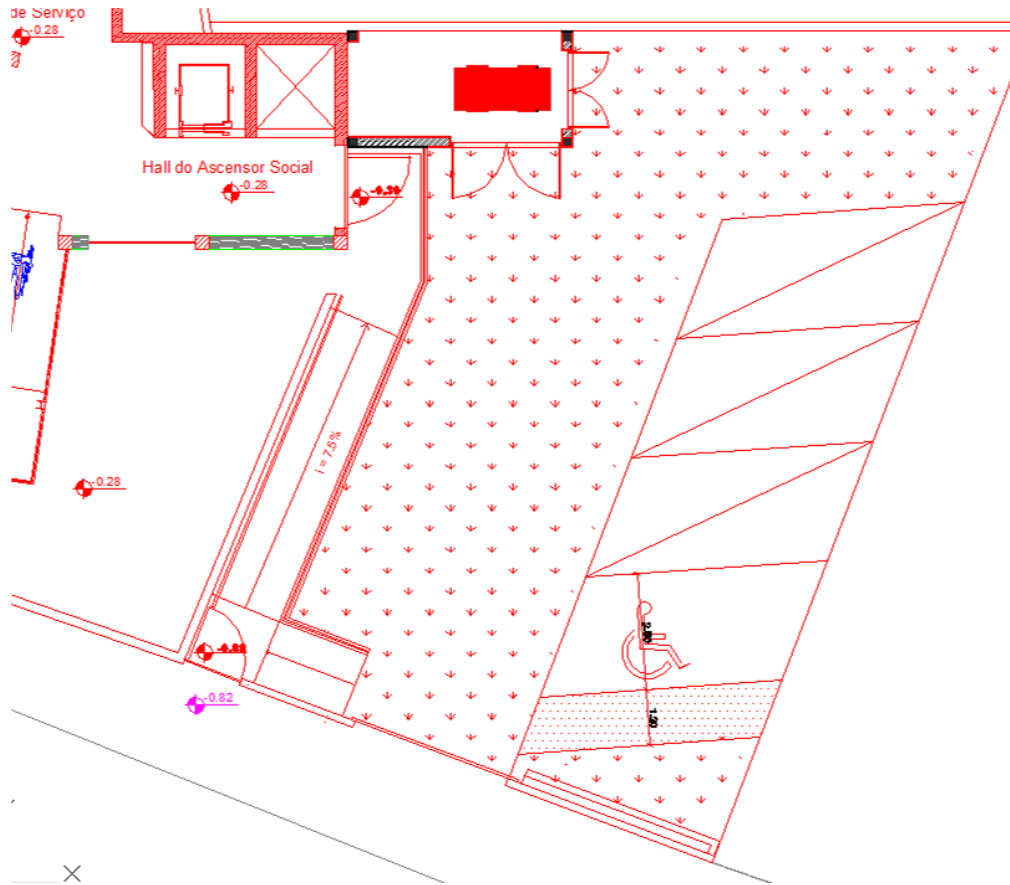


Figura 5.38 - Zona do parque de estacionamento [Atelier B2, 2019]



Figura 5.39 - Execução da rampa de acesso à torre do elevador



Figura 5.40 - Execução da rampa de acesso à torre do elevador



**Figura 5.41** - Execução da rede de drenagem pluvial do estacionamento



**Figura 5.42** - Execução da rede de drenagem pluvial do estacionamento



**Figura 5.43** - Aterro e compactação do terreno para atingir cotas de trabalho no parque de estacionamento



**Figura 5.44** - Aterro e compactação do terreno para atingir cotas de trabalho no parque de estacionamento



**Figura 5.45** - Preparação de cotas para assentamento do pavê no parque de estacionamento



**Figura 5.46** - Preparação de cotas para assentamento do pavê no parque de estacionamento



**Figura 5.47** - Colocação do pavê



**Figura 5.48** - Colocação do pavê



**Figura 5.49** - Execução de alvenaria em blocos no muro exterior



**Figura 5.50**- Reboco e colocação de capeamento no muro exterior



**Figura 5.51** - Aspecto final do muro exterior do parque de estacionamento



**Figura 5.52** - Aspecto final do parque de estacionamento

## 5.5. Beneficiação de edifícios vizinhos

Para a construção da nova torre de elevador e montagem do estaleiro foram demolidos alguns edifícios devolutos que eram propriedade do dono de obra (Capítulo 2). Após a demolição parcial, os edifícios que não foram demolidos, foram alvo de melhoramentos estéticos e para enquadramento destes nas novas construções realizadas. Assim, foram executados vários trabalhos de beneficiação de modo a que estes tivessem menos degradação com o passar dos anos, até que haja novo investimento (ampliação do hotel).

Foram realizados trabalhos na cobertura (Figuras 5.53 e 5.54), para impedir a entrada de águas da chuva e foi feita uma reabilitação superficial de fachadas (Figuras 5.55 a 5.58) com a pintura das mesmas como acabamento final (Figura 5.59).



**Figura 5.53-** Beneficiação da cobertura dos edifícios vizinhos



**Figura 5.54 -** Beneficiação da cobertura dos edifícios vizinhos



**Figura 5.55 -** Beneficiação de fachada posterior dos edifícios vizinhos – picagem



**Figura 5.56 -** Beneficiação de fachada posterior dos edifícios vizinhos – enchimento



**Figura 5.57 -** Beneficiação de fachada posterior dos edifícios vizinhos – acabamento final



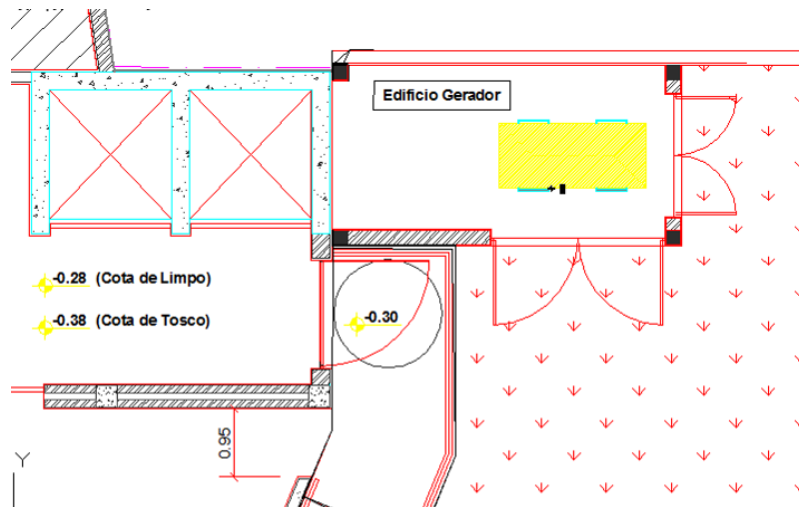
**Figura 5.58** - Beneficiação de fachada lateral e principal dos edifícios vizinhos acabamento final



**Figura 5.59** - Beneficiação de fachada lateral e principal dos edifícios vizinhos acabamento final

## 5.6. Instalação de gerador exterior

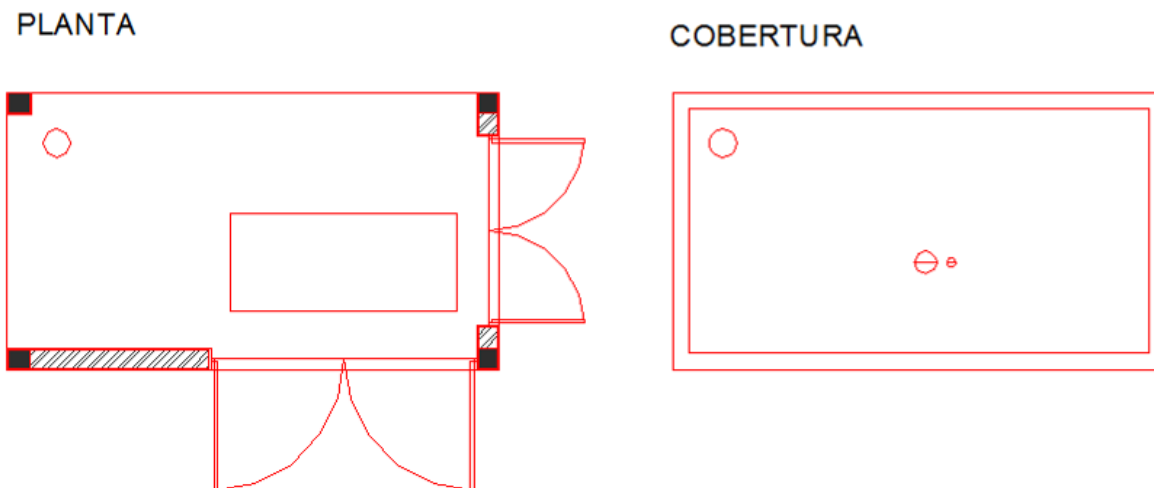
Para precaver potenciais faltas de energia, foi necessário instalar um gerador. Para uma maior protecção do equipamento, foi projectado um pequeno edifício para colocação e instalação do gerador. Este pequeno edifício localiza-se no parque de estacionamento, junto à torre do elevador (Figura 5.60).



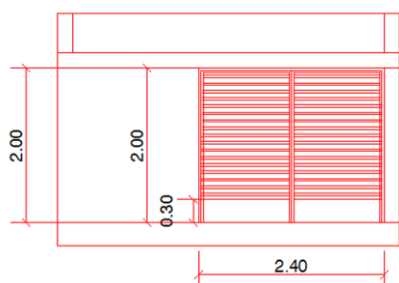
**Figura 5.60** - Localização do gerador – [AVicêncio C, 2017]

Os requisitos essenciais para o dimensionamento foram: ter larguras perimetrais para uma manutenção e acesso ao gerador, facilidade na movimentação do equipamento caso seja necessário colocar ou retirá-lo do edifício, ser ventilado, isolar acusticamente para não causar incómodo aos clientes e ter o menor impacto visual possível (será um local que irá ter bastante circulação de clientes).

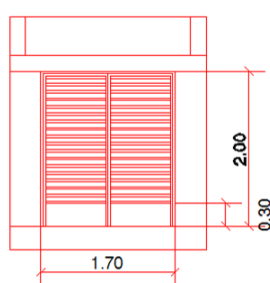
Na sua base foram construídos também dois maciços para elevar o gerador em relação à cota de pavimento. As portas colocadas são em alumínio tipo venezianas, para possibilitar a entrada de ar. Foi implementada também uma saída para o escape do gerador (Figuras 5.61 a 5.64).



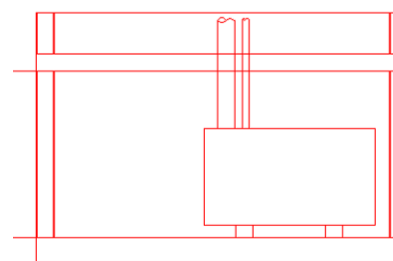
**Figura 5.61** - Edifício do gerador – planta e cobertura



**Figura 5.62** - Edifício do gerador – alçado frontal



**Figura 5.63** - Edifício do gerador – alçado lateral direito



**Figura 5.64** - Edifício do gerador – corte lateral

Estruturalmente, no projecto inicial, estava prevista uma nova estrutura em betão armado e paredes exteriores em alvenaria de blocos de betão. Tal como visto anteriormente, foram também dimensionados dois maciços de betão para suporte do gerador a instalar (Figuras 5.63 a 5.70). O seu revestimento nas paredes foi realizado em reboco de cimento ao traço 1:5 e teve como acabamento tinta aquosa de cor branca (Figura 5.72). A base teve como revestimento do pavimento betão natural e a sua cobertura é uma laje maciça de betão armada com uma betonilha para a realização de pendentés. Para a impermeabilização, foi aplicado o sistema adoptado nas restantes coberturas planas, ou seja, aplicação de Masterseal 6100 Fx armado (Anexo 5), [BASF, 2020] e colocação de lajetas térmicas tipo Grisol, já descritas anteriormente (Figura 5.71 [Gravimac, 2018]). A drenagem de águas pluviais da cobertura foi garantida através de um tubo de queda (Figura 5.72).

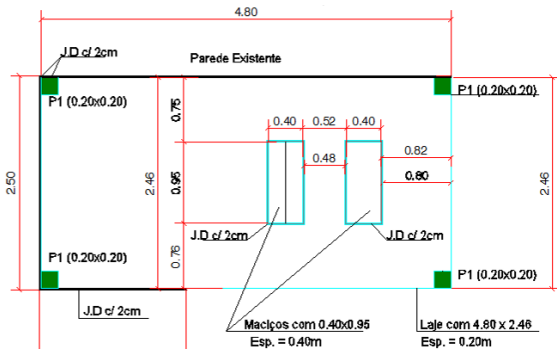


Figura 5.65 - Planta estrutural da base do edifício do gerador [AVicêncio C, 2017]

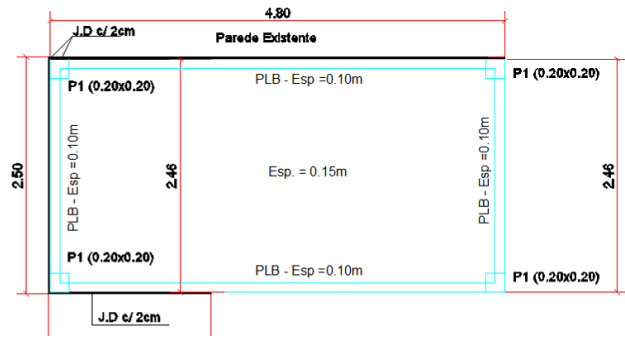


Figura 5.66 - Planta estrutural da cobertura do edifício do gerador [AVicêncio C, 2017]

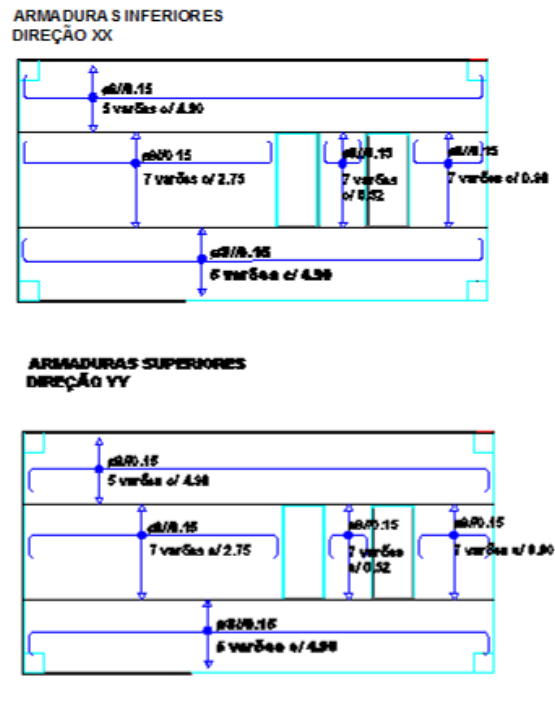
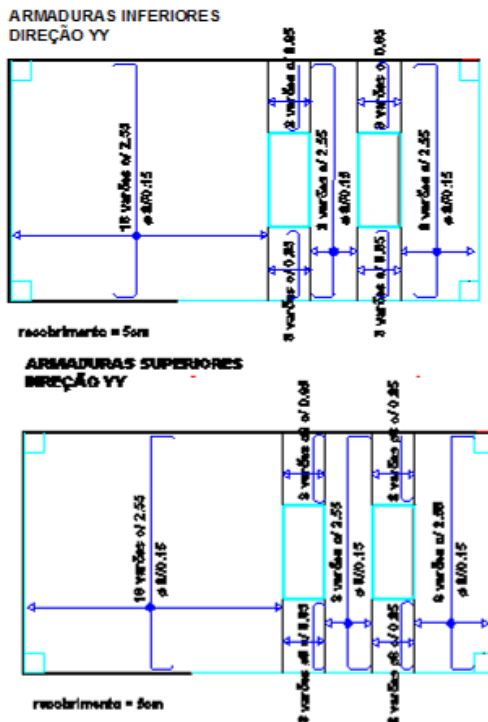


Figura 5.67 - Planta das armaduras da base do edifício do gerador [AVicêncio C, 2017]

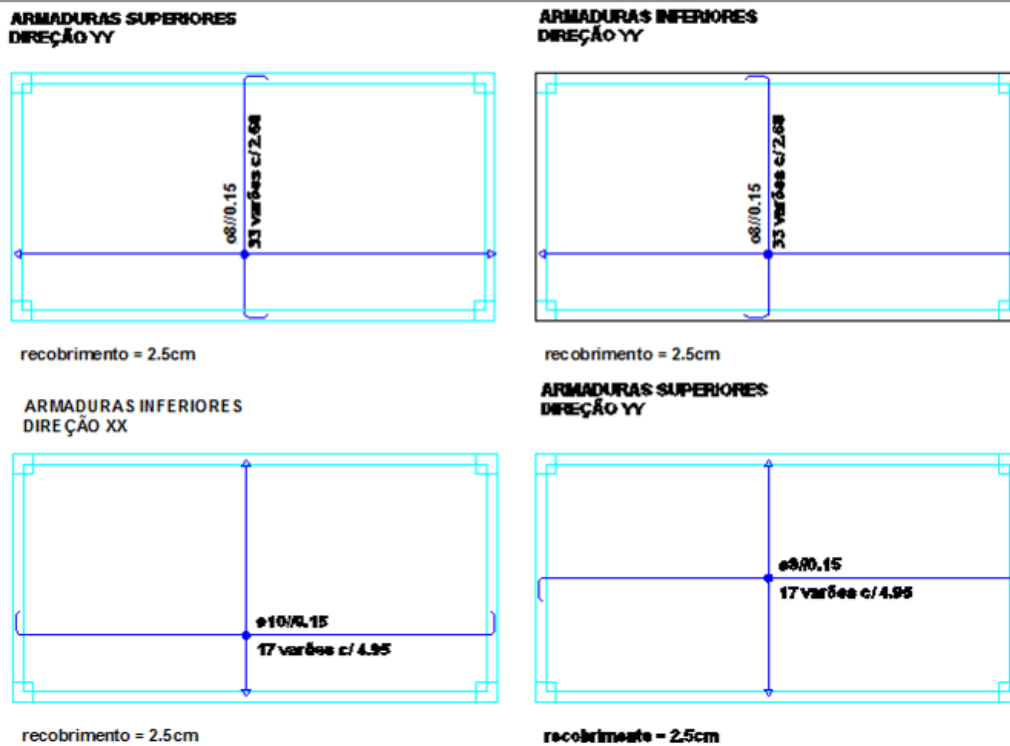


Figura 5.68 - Planta das armaduras da cobertura do edifício do gerador [AVicêncio C, 2017]



Figura 5.69 - Execução da estrutura do edifício do gerador



Figura 5.70 - Execução da estrutura do edifício do gerador

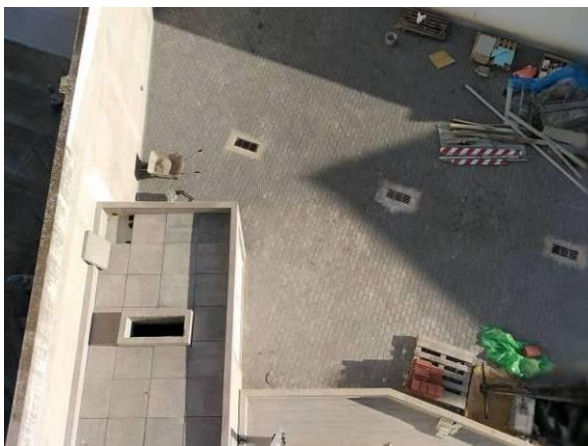


Figura 5.71 - Execução do edifício do gerador – aspecto final da cobertura



Figura 5.72 - Execução do edifício do gerador – após montagem e portas

O facto do proprietário da unidade hoteleira possuir terrenos adjacentes aos locais do edifício existente e da construção da nova torre, levou a que fosse possível organizar diversos equipamentos que foram necessários para o melhor funcionamento do hotel, como por exemplo implementação de uma zona técnica exterior para colocação de UTAS do sistemas da AVAC, realização de uma coluna técnica para abastecimento das várias redes de abastecimento entre pisos, instalação de uma central de bombas e um depósito (já existente) para garantir o abastecimento de águas nas instalações sanitárias, instalação de um monta-cargas que facilita o transporte de cargas para o piso -1 e a remodelação da garagem que dará um maior apoio a alguma necessidade urgente. Possibilitou também a instalação de um gerador para que, caso haja corte de abastecimento da energia eléctrica, seja menos prejudicial à unidade e aos seus utilizadores. Foi ainda construído um parque de estacionamento, onde foram demolidos alguns edifícios que será muito prático para cargas e descargas dos clientes no check in/out. A possibilidade de demolição dos restantes edifícios e alargamento da área do parque de estacionamento traria maiores benefícios para a unidade hoteleira mas tal não foi possível.

## 6. Considerações finais

A construção de uma unidade hoteleira envolve vários factores que são extraordinários aos edifícios comuns. Quando foi adjudicada a empreitada da remodelação do hotel Búzio, com o objectivo de o modernizar e conseguir obedecer às exigências dos dias actuais, esta revelou-se, desde logo, uma tarefa desafiante. Apesar de nas remodelações das unidades hoteleiras não ser exigido que todos os parâmetros das diferentes especialidades fossem cumpridos como se se tratasse da construção de uma nova unidade, foi solicitado que todas as alterações a realizar no presente projecto, cumprissem o máximo de requisitos possíveis.

Devido às várias alterações e constrangimentos que as obras de remodelação acarretam, os diferentes projectos (tanto o de arquitectura, como o de estabilidade e os as diferentes especialidades) foram desenvolvidos no decorrer da obra, pelo que o planeamento desta não foi cumprido.

A falta de vários projectos levou a que fosse necessário um esforço extra e dedicação da equipa de trabalho, para que se proporcionassem as melhores condições aos executantes em obra, de forma a garantir que trabalhos eram realizados com a maior qualidade possível, segundo as boas regras de construção e de acordo com o que as várias especialidades impõem.

As diferentes soluções apresentadas e posteriormente executadas, para além do que as regras exigem tanto a nível de conforto, de acessibilidade, como de praticabilidade, abordaram outros aspectos, tais como a ampliação da unidade hoteleira e até situações com clientes ocorridas na residencial como por exemplo falta de isolamento acústico entre quartos.

Durante a empreitada foram aplicados diversos processos de construção, organização e planeamento de forma a minimizar situações imprevistas. No entanto, é importante ter em consideração que a gestão de pessoas e profissionais intervenientes nos vários processos inerentes ao projecto, nem sempre é fácil, o que aumenta a probabilidade de surgirem situações inesperadas.

Ao realizar uma introspecção sobre o decorrer da obra, concluiu-se que provavelmente algumas das decisões tomadas no momento se mostraram pouco acertadas e tiveram influência posteriormente no decurso dos trabalhos. Tal não aconteceria se os levantamentos iniciais, que serviram de base para elaboração do projecto inicial, estivessem completos. Ao mesmo tempo, o diálogo entre os vários intervenientes no decorrer da elaboração do projecto é também fundamental para que a execução dos diversos trabalhos decorra da melhor forma. Esta experiência, análise e conclusão foi essencial para a evolução profissional do autor e possibilitará que, no futuro, seja possível alterar alguns processos menos correctos.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, foi muito gratificante participar da revitalização de um edifício tão emblemático como a Residencial Búzio, em Sines. Esta foi uma oportunidade de desenvolver um projecto de uma envergadura considerável, onde foi necessário integrar diversas especialidades, com tudo o que isso implica. Este foi, sem dúvida, um grande desafio, tanto profissional como pessoal, pelas diversas barreiras e obstáculos surgidos e que, apesar da dificuldade que apresentaram, foram superados com esforço e dedicação.

## Referências Bibliográficas

- [Antunes, 2013] Tiago Emanuel Pereira e Antunes, “Avaliação da Qualidade Acústica em Edifícios”, Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil, Universidade da Beira Interior. Disponível em [https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3448/1/Dissertacao\\_Tiago\\_Antunes\\_M373\\_4\\_Total\\_18\\_10\\_2013.pdf](https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3448/1/Dissertacao_Tiago_Antunes_M373_4_Total_18_10_2013.pdf).
- [Atelier B2, 2016] Projecto de arquitectura do Hotel Buzio. Atelier B2, Santiago do Cacém, Portugal.
- [Atelier B2, 2019] Projecto de arquitectura do Hotel Buzio – telas finais, Atelier B2, Santiago do Cacém, Portugal.
- [AVicêncio A, 2017] Projecto de execução de estabilidade do Hotel Buzio, Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda, Sines, Portugal.
- [AVicêncio B, 2017] Projecto de execução para o monta-cargas. Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda, Sines, Portugal.
- [AVicêncio C, 2017] Projecto de execução para o edifício do gerador do Hotel Búzio. Projectos e Construções João Araújo Vicêncio Unip. Lda, Sines, Portugal.
- [BASF, 2020] BASF Portugal. Disponível em [www.master-builders-solutions.basf.pt/pt-pt](http://www.master-builders-solutions.basf.pt/pt-pt) . Acedido em Fevereiro de 2020.
- [Bento, 2020] Rita Nogueira Leite Pereira Bento. “A Reabilitação das Construções: passado e futuro!”. Técnico+Notícias. Disponível em <https://tecnicomais.pt/a-reabilitacao-das-construcoes/> Acedido em Janeiro de 2021.
- [BeSafe, 2018] Projecto execução de segurança do Hotel Búzio. Besafe, Loulé, Portugal.
- [Betoteste, 2017] Relatório geotécnico no Hotel Buzio em Sines, Betoteste, Venda do Pinheiro, Portugal
- [Cifial, 2020] Cifial, SA. Disponível em [www.cifial.pt](http://www.cifial.pt) .Acedido em Junho 2020.
- [CIN, 2019] CIN – Corporação Industrial do Norte, SA. Disponível em [www.cin.pt](http://www.cin.pt). Acedido em Junho de 2019.
- [Cinca, 2019] Cinca – Companhia Industrial de Cerâmica, S.A. Disponível em [www.cinca.pt](http://www.cinca.pt). Acedido em Setembro de 2019.
- [Clifo 2, 2017] Projecto execução de AVAC do Hotel Búzio. Clifo2, Vila Nova de Santo André, Santiago do Cacém, Portugal

- [Delcampe, 2018] Delcampe. Disponível em [www.delcampe.net](http://www.delcampe.net). Acedido em Março de 2018.
- [Google Earth, 2018] Software Google Earth Pro, Google LLC, 2018.
- [Globaldis, 2018] Projecto execução carpintarias do Hotel Buzio em Sines. Globaldis, Lisboa, Portugal.
- [Gypfor, 2020] Gypfor SA. Disponível em [www.gypfor.pt](http://www.gypfor.pt). Acedido em Fevereiro de 2020.
- [Grazimac, 2018] Grazimac - Materiais de Construção, Lda. Disponível em [www.grazimac.pt](http://www.grazimac.pt). Acedido em Setembro de 2018.
- [Guia, 2019] Guia da Acessibilidade-INR. Disponível em <https://www.inr.pt/documents/11309/59516/Acessibilidade+e+mobilidade+para+todos/69ec738b-10a8-40e0-9370-e6aa9d8cf395>. Acedido em Setembro de 2019.
- [Portal Habitação, 2020] Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana. Disponível em <http://www.portaldahabitacao.pt>. Acedido em Novembro de 2020.
- [Imperialum, 2019] Imperialum. Disponível em [www.imperialum.pt](http://www.imperialum.pt). Acedido em Março de 2019.
- [JET SJ, 2017] Projecto de execução das microestacas do Hotel Buzio. JET SJ, Lisboa Portugal
- [Margrés, 2019] Margrés - GRES PANARIA PORTUGAL, S.A. Disponível em [www.margres.com](http://www.margres.com). Acedido em Setembro de 2019.
- [Meira, 2012] Alexandre Manuel Gonçalves Meira. “Direcção de Obra, Preparação Individual, A Internacionalização”. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia do Porto.
- [Montalfer, 2019] Projecto de execução das rampas e ampliação Piso 2 e 3. Montalfer, Benavente, Portugal.
- [NP EN 206-1 DE 2007] NP EN 206-1 2007. Betão, Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade. Instituto Português da Qualidade
- [Neves, 2019] Projecto de execução de gás do Hotel Buzio, Carla Cristina Montemos Neves, Santiago do Cacém, Portugal.
- [Pladur®, 2020] Pladur®. Disponível em <https://corporativo.pladur.com>. Acedido em Fevereiro de 2020.
- [Rehau, 2020] Rehau Portugal - Indústria e Comércio de Polímeros Lda. - Disponível em <https://www.rehau.com/pt-pt> . Acedido em Abril de 2020.

[Robbialac, 2019] Tintas Robbialac SA . Disponível em [www.tintasrobbialac.pt](http://www.tintasrobbialac.pt). Acedido em Janeiro de 2019.

[CMSines, 2018] Município de Sines. Disponível em [www.sines.pt](http://www.sines.pt). Acedido em Fevereiro de 2018.

[Sapo, 2018] Sapo fotografias. Disponível em [www.fotos.sapo.pt](http://www.fotos.sapo.pt). Acedido em Março de 2018.

[Schindler, 2019] Projecto de montagem de elevadores no Hotel Buzio. Schindler, SA, Algés, Portugal.

[Sanindusa, 2020] Sanindusa. Disponível em [www.sanindusa.pt](http://www.sanindusa.pt). Acedido em Junho 2020.

[Transporel, 2017] Proposta técnico-comercial da Transporel para o monta-cargas do Hotel Búzio. Olival Vila Nova de Gaia, Portugal.

[Vicaima, 2020] Vicaima. Disponível em [www.vicaima.pt](http://www.vicaima.pt). Acedido em Julho 2020.















## Anexos



## **Anexo A - Ficha técnica do revestimento cerâmico interior**













**Direcção de obra da remodelação do Hotel Búzio em Sines**

**Modelo Groove White da Margrés [Margés, 2019]**

technical data données techniques technische eigenschaften características técnicas	Directives Normes Normen Normas	EN 14411_GRUPO BIA UGL Directives values Valeur norme Richtlinie werten Valores norma	<b>GROVE</b> Standard Average Value Valeur Moyenne Typischer Durchschnittswert Valor Típico Médio
 Thickness Épaisseur Starke Espesura	ISO 10545 - 2	±5% [max.] [max.] [max.] [max.]	±5% 20x120 N_AS 10mm
 Modulus of rupture Module de rupture Biegung Modul Módulo de ruptura	ISO 10545 - 4	≥ 35N/mm² [min.] [min.] [min.]	50N/mm²
 Breaking strength (S) Résistance à la flexion (S) Biegefestigkeit (S) Resistência à flexão (S)	ISO 10545 - 4	≥ 1300 N	2500N
 Linear thermal expansion coefficient Coefficient de dilatation thermique linéaire Linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient Coeficiente de dilatação térmica linear	ISO 10545 - 8	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	7x10 <sup>-4</sup> °C <sup>-1</sup>
 Chemical resistance Résistance chimique Chemische Beständigkeit Resistência química	Cahier CSTB 3778	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	UGL 3 No alteration Aucune modification Unverändert Sem alteração
 Frost resistance Résistance au gel Frostbeständigkeit Resistência ao gelo	ISO 10545 - 12	Required Nécessaire Anforderung Exigida	Yes Oui Ja Sim
 Water absorption Absorption d'eau Wasseraufnahme Absorção de água	ISO 10545 - 3	≤ 0,5% [max.] [max.] [max.]	0,05%
 Deep abrasion resistance Résistance à l'abrasion profonde Widerstand gegen Tiefenverschleiß Resistência à abrasão profunda	ISO 10545 - 6	≤ 175mm² [max.] [max.] [máx.]	145 mm²
 Stain resistance Résistance aux taches Beständigkeit gegen Fleckenbildner Resistência a manchas	ISO 10545 - 14	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	UGL 4 - 5 Simple removal Enlèvement simple Einfache Entfernung Remoção simples
 Thermal shock resistance Résistance au choc thermique Temperaturwechselbeständigkeit Resistência ao choque térmico	ISO 10545 - 9	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	Yes Oui Ja Sim
 Slipping resistance Résistance à la glissance Trittsicherheit-Rutschfestigkeit Resistência ao escorregamento	DIN51130	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	AS N R11 R9
	DIN51097		AS N Class C Class A
	BS7976		AS N ≥36 ≥36
 Shade variation Denuançage Farbspiel Destonalização	ANSI A137.1	V0 None_Nut_Gleich Null Nulo V1 Minor_Léger_Leicht_Eigeiro V2 Low_Faible_Bering_Baixo V3 Medium_Moyen_Mittelmäßig_Médio V4 Major_Elevé_Stark_Alto	V2 Slight variation Variation légère Leichte Variation Ligeira variação

## **Anexo B - Ficha técnica do revestimento cerâmico exterior**

Modelo Natural Grey Deck da Margrés [Margés, 2019]

Technical Data Données Techniques Technische Eigenschaften Características Técnicas	Directives Normes Normen Normas	EN 14411_Grupo B1a UGL Directives values Valeur norme Richtlinie werten Valores norma	<b>NATURAL</b> Standard Average Value Valeur Moyenne Typischer Durchschnittswert Valor Típico Médio
 Thickness Épaisseur Stärke Espessura	ISO 10545 - 2	±5% [max.] [max.] [max.] [max.]	±2% 20x90 N_SL_K 9,5mm
 Modulus of rupture Module de rupture Biegung Modul Módulo de ruptura	ISO 10545 - 4	≥ 35N/mm² [min.] [min.] [min.] [min.]	50N/mm²
 Breaking strength (S) Résistance à la flexion (S) Biegefestigkeit (S) Resistência à flexão (S)	ISO 10545 - 4	≥ 1300N	2500N
 Linear thermal expansion coefficient Coefficient de dilatation thermique linéaire Linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient Coeficiente de dilatação térmica linear	ISO 10545 - 8	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	6,5°10 -4°C [max.]
 Chemical resistance Résistance chimique Chemische Beständigkeit Resistência química	Cahier CSTB 3778	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	UGL 3 No alteration Aucune modification Unverändert Sem alteração
 Frost resistance Résistance au gel Frostbeständigkeit Resistência ao gelo	ISO 10545 - 12	Required Nécessaire Anforderung Exigida	Yes Oui Ja Sim
 Water absorption Absorption d'eau Wasseraufnahme Absorção de água	ISO 10545 - 3	≤ 0,5% [max.] [max.] [max.] [max.]	0,03%
 Deep abrasion resistance Résistance à l'abrasion profonde Widerstand gegen Tiefenverschleiß Resistência à abrasão profunda	ISO 10545 - 6	≤ 175mm³ [max.] [max.] [max.] [max.]	123 mm³
 Stain resistance Résistance aux taches Beständigkeit gegen Fleckenbildner Resistência a manchas	ISO 10545 - 14	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	UGL 4 - 5 Simple removal Enlèvement simple Einfache Entfernung Remoção simples
 Thermal shock resistance Résistance au choc thermique Temperaturwechselbeständigkeit Resistência ao choque térmico	ISO 10545 - 9	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	Yes Oui Ja Sim
 Slipping resistance Résistance à la glissance Trittsicherheit-Rutschfestigkeit Resistência ao escorregamento	DIN51130	Manufacturer's standard Valeurs du fabricant Hersteller Werte Valores do fabricante	K N_SL R11 R9
	DIN51097		K N_SL Class C Class A
	BS7976		K ≥36
 Shade variation Denuançage Farbspiel Destonalização	ANSI A137.1	V0 None _Nul_ Gleich Null _Nulo V1 Minor _Léger_ Leicht _Leveiro V2 Low _Faible_ Gering _Baixo V3 Medium _Moyen_ Mittelmäßig _Médio V4 Major _Elevé_ Stärk _Alto	V2 Slight variation Variation légère Leichte Variation Ligeira variação

## **Anexo C - Ficha Técnica de primário do esquema de pintura exterior**

Primário de Armadura consolidante NG [Robbialac, 2019]

SITE: <a href="http://www.tintasrobbialac.pt">www.tintasrobbialac.pt</a>   E-MAIL: <a href="mailto:robbialac@robbialac.pt">robbialac@robbialac.pt</a>   LINHA VERDE SAC   TEL.: 800 200 725   FAX: 800 201 378 CC 271 17.1	
Interior e Exterior <b>PRIMÁRIO ARMADURA CONSOLIDANTE NG</b> 021-0011	
DESCRIÇÃO	Produto pigmentado baseado em resinas acrílicas de Pliolite®, especialmente aconselhado como primário aglutinador de superfícies.
UTILIZAÇÃO	Em interiores e exteriores sobre substratos friáveis e revestimentos pulverulentos.
PROPRIEDADES	Excelente poder de consolidação Muito boa adesão Regulariza a absorção do substrato
COR(ES)	Branco.
CARACTERÍSTICA(S) FÍSICA(S)	Densidade : $1,34 \pm 0,04$ Viscosidade : $93 \pm 3$ KU/25°C. Este valor pode aumentar com o tempo de armazenagem. Ponto de Inflamação : 23 - 61 °C COV's: Valor limite da UE para este produto (subcat. A/h): 750 g/l (2010). Este produto contém no máx. 749 g/l COV.
PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO	Pintura de Raiz A superfície a pintar deve estar sã, perfeitamente limpa, seca, livre de poeiras, gorduras, restos de argamassa, etc. Se for necessário fazer reparações ou nivelamentos, utilizar as massas da gama Aguaplast adequadas à situação em causa.


## **Anexo D - Ficha Técnica de tinta plástica do esquema de pintura exterior**

Tinta plástica para o exterior Super Rep da Robbialac [Robbialac, 2019]

SITE: <a href="http://www.tintasrobbialac.pt">www.tintasrobbialac.pt</a>   E-MAIL: <a href="mailto:robbialac@robbialac.pt">robbialac@robbialac.pt</a>   LINHA VERDE SAC   TEL.: 800 200 725   FAX: 800 201 378	
CC 001 17.2	
Tinta Plástica para Exterior <b>SUPER REP</b> 015-	
DESCRIÇÃO	Tinta baseada numa dispersão aquosa especial, copolímera estireno acrílica e pigmentada com dióxido de titânio rutilo, pigmentos corados resistentes aos álcalis e ao tempo e cargas inertes.
UTILIZAÇÃO	Sobre paredes exteriores, em pinturas novas e repinturas.
PROPRIEDADES	Elevada resistência à alcalinidade e intempéries Ideal para repintura de tintas texturadas, superfícies agressivas ou irregulares, tais como casca de carvalho, carapinha, chapisco, tirolês, etc-
COR(ES)	Branco, cores claras, médias e fortes conforme catálogos, afináveis através do Sistema de Tintagem Super Colorizer.
CARACTERÍSTICA(S) FÍSICA(S)	Brilho : Semi-Mate Densidade : $1,34 \pm 0,03$ (a) Viscosidade de aprovação: 116 - 118 KU/25°C. Este valor pode aumentar com o tempo de armazenagem. Ponto de inflamação : Não inflamável. Teor de sólidos : 59 +/- 1% (a) Reacção ao Fogo : A2-s1, d0 de acordo com a EN 13501-1. COV's: Valor limite da UE para este produto (cat. A/c): 40 g/l. Este produto contém no máx. 39 g/l COV
PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO	Pintura de Raiz A superfície a pintar deve estar sã, perfeitamente limpa e seca, livre de poeiras, gorduras, restos de argamassa, etc. Se for necessário fazer reparações ou nivelamentos, utilizar as massas da gama Aguaplast adequadas à situação em causa.  No caso de paredes agressivas recomenda-se a aplicação prévia de uma demão do Primário Hidro Armadura NG (020-0105). No caso de paredes friáveis ou pulverulentas, recomenda-se a aplicação prévia de uma demão de Primário Hidro Armadura Fixador NG (020-0206). Para casos particulares, por favor consultar os nossos serviços para aconselhamento do primário adequado.

## **Anexo E - Características técnicas da impermeabilização do esquema de coberturas**

Características técnicas Masterseal 6100 FX [BASF, 2020]

	
BASF Construction Chemicals España, S.L. Carretera del Mig, 219 08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona) 13 00139 – 0099/CPR/B15/0021	
EN 1504 - 2	
Revestimento cimentício flexível impermeabilizante e protector	
Absorção por capilaridade	< 0,1Kg/m <sup>2</sup> h <sup>0,5</sup>
Permeabilidade ao vapor de água	Classe I
Permeabilidade ao CO <sub>2</sub>	> 50 m
Ciclos gelo-degelo	> 0,8 Mpa
Envelhecimento: 7 dias a 70°C (artificial)	Passa
Resistência à fissuração (estático)	A4 (+23°C) A3 (-10°C)
Resistência à fissuração (dinâmico)	B3.1 (-10°C) B3.1 (+23°C)
Aderência por tracção directa (arrancamento)	> 1,5 N/mm <sup>2</sup>
Aderência sobre betão húmido	Nenhum defeito visível
Reacção ao fogo	Classe F
Substâncias perigosas	Consultar a ficha de segurança