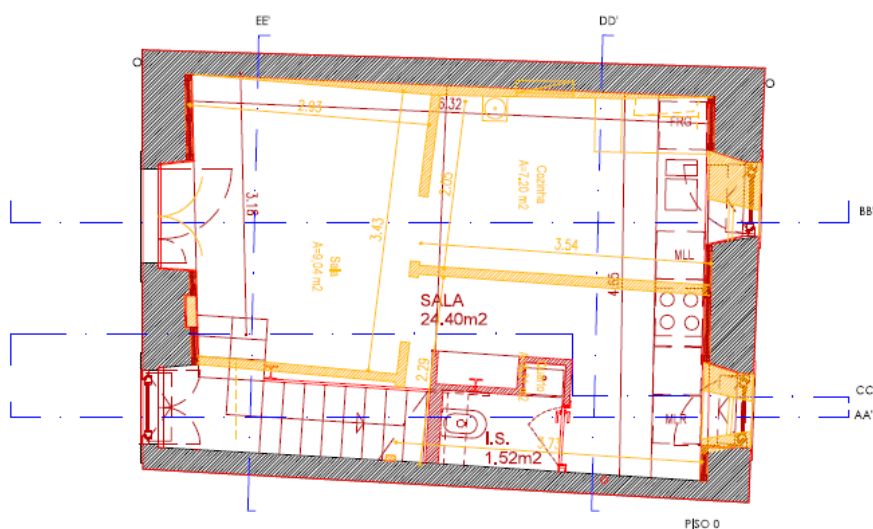




INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil



Acompanhamento de obra- Reabilitação e ampliação de um edifício em Carnide

Henrique Manuel Narciso Esgueira

Licenciado em Engenharia Civil

(versão provisória)

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia civil na área de
Especialização de Edificações

Orientadores:

Engenheiro Manuel Augusto Gamboa

Engenheiro Luís Manuel Demony de Almeida d'Eça

Júri:

Outubro de 2017

Agradecimentos

A todos os que contribuíram para realização deste relatório de forma direta ou indireta o meu muito obrigado.

Ao meu pai, que embora não seja um dos orientadores oficiais deste trabalho, mas que contribuiu ativamente para o mesmo graças à sua vasta experiência em construção.

Ao Sr. Paulino Santos, um pedreiro que me acompanhou sempre durante os 4 meses de estágio que me alertava e em certo ponto aconselhava sobre questões tanto da obra presente neste relatório como de construção em geral e a quem eu recorria graças aos seus quase tantos anos de experiência como de vida.

Aos engenheiros orientadores deste trabalho que contribuíram de forma ativa com a partilha de ideias e experiências.

A todos os meus amigos e colegas, que foi graças a eles que este percurso académico se tornou mais fácil devido às boas vivências e memórias partilhadas.

Resumo

Pela realização de um estágio curricular na empresa Almeida d'Eça Engenharia e Construção Unipessoal Lda. como membro da equipa de direção de obra foi possível o desenvolvimento do seguinte relatório que se apresenta como Trabalho Final de mestrado do curso de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

A realização de um estágio na área da Engenharia Civil como Trabalho Final de Mestrado permite a aquisição de competências profissionais conjugando toda a experiência adquirida academicamente com o trabalho desenvolvido com a finalidade de completar a formação neste ramo específico.

Com este trabalho pretende-se dar a conhecer as atividades desenvolvidas e acompanhadas pelo autor durante os quatro meses de estágio iniciado a 1 de março de 2017 e finalizado a 30 de junho do mesmo ano na obra de reabilitação de um edifício sito na Rua das Parreiras números 10 e 12, Carnide.

Far-se-á uma exposição clara de todas as atividades desenvolvidas expondo os problemas e possíveis soluções a questões levantadas no decorrer da obra nos quais o autor deste trabalho teve participação ativa.

Com a realização deste estágio tornou-se possível não só o contacto direto com a obra e com as suas limitações que, no caso em questão, tratando-se de uma obra de reabilitação numa zona histórica não se tratavam só de questões logísticas e de espaço, mas também de limitações de ordem arquitetónica, mas também o contacto com todos os intervenientes envolvidos na obra.

Palavras-chave:

- Estágio
- Acompanhamento de obra
- Reabilitação
- Demolição
- Betão seco
- Arqueologia

Abstract

For the accomplishment of a curricular internship in the company Almeida d'Eça Engenharia e Construção Unipessoal Lda as a member of the management team, it became possible the development of the report, presented as Final Master's Degree in Civil Engineering course of the Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

The completion of an internship in Civil Engineering as Final Master's Degree allows an acquisition of professional skills combining an entire experience acquired academically with the work developed with the purpose of completing a training in this specific field.

With this work, it intends to be known as activities developed and monitored by the author during the four-months of internship started on March 1st to June 30st in the rehabilitation of a building located in Rua das Parreiras numbers 10 and 12, Carnide.

It will be a clear exposition of all the activities developed exposing the problems and solutions to questions raised during the work in which the author of this report had active participation.

With this internship it became possible the direct contact with the work and its limitations, that in fact, being a rehabilitation work in a historical zone, those limitations are not only logistical issues and space but also limitations of architectural order. It also allows the contact with all the participants involved in the work.

Key words:

- Internship
- Work monitoring
- Rehabilitation
- Demolition
- Dry Concrete
- Archeology

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Estrutura do relatório	2
2. Identificação da empresa e da obra	5
2.1. Enquadramento	5
2.2. A empresa	5
2.3. Localização da obra	6
2.4. Situação existente.....	8
2.5. Classificação da obra e empreitada	13
2.6. Intervenientes	13
2.7. Projetos.....	15
3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular	37
3.1. Introdução	37
3.2. Análise dos projetos e comparação com os mapas de quantidades	37
3.3. Medições da estrutura	38
3.4. Pedidos de proposta	39
3.5. Reconhecimento do local da obra	42
3.6. Acompanhamento da fase de demolição.....	46
3.7. Questões abordadas nas reuniões semanais de obra	56
3.8. Arqueologia.....	60
4. Conclusão	65
4.1. Considerações de ordem técnica	65
4.2. Conclusão.....	66
4.3. Desenvolvimentos futuros.....	67
Bibliografia.....	65

Índice de figuras

Figura 1 - Mapa de Portugal. Situação de 2017 (Google, 2017).....	7
Figura 2 - Mapa geral da zona de Canide. Situação de 2017 (Google , 2017).....	7
Figura 3 – Localização exata do edifício. Situação de 2017 (Google , 2017).....	7
Figura 4 - Fachada existente antes da reabilitação	8
Figura 5 - Tabiques interiores.....	9
Figura 6 - Estrutura da cobertura e esteira em madeira.....	9
Figura 7 – planta de alterações do piso 0 (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017; Seleiro, Cruz, & Moutinho, Demolições e proposto, 2017).....	10
Figura 8 – planta de alterações do piso 1 (Seleiro, Cruz, & Moutinho, Demolições e proposto, 2017).....	10
Figura 9 - Instalações Sanitárias da fração 12 (rés do chão)	11
Figura 10 – Parede tardoz com a colonização biológica	12
Figura 11 – Pormenor do desaparecimento do material das juntas	12
Figura 12 - esquema do tipo de meios a utilizar na demolição (Nunes, projeto de demolição, 2016)	16
Figura 13 - esquema de demolição da cobertura (Nunes, projeto de demolição, 2016)	17
Figura 14 - esquema de demolição do piso 1 em planta (Nunes, projeto de demolição, 2016).....	18
Figura 15 - esquema da demolição do piso 0 em planta (Nunes, projeto de demolição, 2016).....	18
Figura 16 - gama de cores de painéis viroc (conceito de viroc, 2017)	20
Figura 17 - planta de fundações (Nunes, Projeto de fundações, 2016)	22
Figura 18 - planta do pavimento do piso 0 (Nunes, projeto de estabilidade, 2016)	23
Figura 19 - Planta do teto do piso 0 (Nunes, projeto de estabilidade, 2016).....	24
Figura 20 – esquema de ligação dos perfis (Nunes, projeto de estabilidade, 2016).....	24
Figura 21 - Planta do teto do piso 1 (Nunes, projeto de estabilidade, 2016).....	25
Figura 22 - planta da cobertura (Nunes, projeto de estabilidade, 2016).....	26
Figura 23 - projeto de arquitetura piso 0 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017).....	28
Figura 24 - projeto de arquitetura piso 1 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017).....	29

Figura 25 - projeto de arquitetura piso 2 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017).....	30
Figura 26 – proposto alçado principal (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017).....	30
Figura 27 - proposto alçado tardoz (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017)	31
Figura 28 - planta do terreno adjacente (Nunes, Projeto de estaleiro , 2016)	43
Figura 29 - projeto de ocupação de via pública- localização de contentores (Nunes, Projeto de estaleiro , 2016).....	44
Figura 30 - projeto de ocupação de via pública- localização de andaimes (Nunes, Projeto de estaleiro , 2016).....	44
Figura 31 - esquema dos alvos topográficos	46
Figura 32 - guia de transporte dos contentores de entulho	47
Figura 33 - demonstração do estado de degradação do soalho da laje	48
Figura 34 - demolição da laje de esteira	49
Figura 35 - remoção do teto do piso 0	50
Figura 36 - remoção do revestimento dos tabiques do piso 0	50
Figura 37 - vegetação existente na cobertura	51
Figura 38 - escoramento da empena do edifício adjacente.....	52
Figura 39 - parede meeira do número 14 parcialmente demolida	53
Figura 40 - parede de empena da habitação contigua do lado direito a descoberto	55
Figura 41 - estrutura de betão armado versus parede meeira	56
Figura 42 - execução da contenção da empena adjacente com argamassas armadas com rede zincada	57
Figura 43 - aspeto final da empena rebocada	58
Figura 44 - planta do piso 0 com medições confirmadas em obra	59
Figura 45 - planta do piso 0- situação de projeto	60
Figura 46 - escavação efetuada no lado esquerdo do edifício	62
Figura 47 - escavação efetuada no lado direito do edifício	62
Figura 48 - estrutura de muro encontrada coberta.....	63

Índice de Tabelas

Tabela 1 - intervenientes na fase de projeto	14
Tabela 2 - organograma da empresa.....	15
Tabela 3 - características técnicas e resistentes das vigas tipo P3 (LNEC, 2017).....	21
Tabela 4 - quadro de acabamento dos pavimentos	26
Tabela 5 - mapa de acabamentos das paredes	27
Tabela 6 - mapa de acabamentos dos tetos.....	27
Tabela 7 - excerto do mapa de subempreitadas criado pelo estagiário	38
Tabela 8 - mapa de quantidades de perfil metálico a encomendar	39
Tabela 9 - mapa comparativo dos orçamentos dos vãos exteriores.....	40
Tabela 10 - características técnicas do betão seco BE-30 (Cimpor Portugal, 2017).....	42
Tabela 11 - excerto do mapa de quantidades fornecido (Cruz, 2017).....	45
Tabela 12 - artigo do mapa de quantidades referente aos escoramentos (Cruz, 2017) ..	57

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O presente relatório de estágio corresponde ao Trabalho Final de Mestrado em Engenharia Civil, na área de edificações do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, para a obtenção do grau de Mestre. O estágio curricular, com a duração de 4 meses, iniciado a 1 de março e terminado a 30 de junho de 2017, permitiu ao estagiário integrar a equipa de direção da obra identificada neste relatório.

A obra acompanhada pelo estagiário situa-se na Rua das Parreiras nº 10, Carnide. Trata-se da reabilitação e ampliação de um edifício parcialmente degradado com o aumento de um piso em relação ao existente (dois pisos) e para tal só as paredes resistentes ao nível do rés do chão têm aproveitamento, pelo que tudo o resto será demolido.

Acrescenta-se ainda o facto de o autor poder realizar vários trabalhos ligados á obra, a saber:

- Análise dos projetos e orçamento;
- Acompanhamento diário da obra;
- Presença nas reuniões de obra;
- Outras atividades descritas neste relatório.

1.Introdução

1.2. Objetivos

O Trabalho Final de Mestrado (TFM), sendo neste caso relatório de estágio, pressupõe que o aluno consiga compreender e resolver problemas, através dos conhecimentos teórico-práticos adquiridos ao longo do percurso académico, através de situações reais, experienciadas em obra. Desde conseguir integrar conhecimentos a lidar com questões complexas existentes nas várias etapas de uma obra, desde a fase de projeto até à fase de construção.

O acompanhamento de obra que será a base de todo o relatório permitirá conhecer não só os vários condicionamentos existentes na fase construtiva que nem sempre permitem que o projeto seja totalmente executado sem sofrer alterações, mas também as técnicas de aplicação dos materiais e procedimentos para a sua escolha e aprovação.

Este estágio também permitiu ao aluno adquirir noções sobre a estrutura de uma empresa e a sua organização, embora este não seja o ponto de foco do relatório. O estagiário exerceu funções de coordenação e direção de obra o que lhe permitiu o contacto com todas as equipas da empresa e de subempreiteiros.

1.3. Estrutura do relatório

O presente relatório dividir-se-á por cinco capítulos sendo que estarão organizados da seguinte forma:

- **Capítulo 1: Introdução;**

Onde serão apresentados o enquadramento, objetivos e a estrutura do relatório.

- **Capítulo 2: Identificação e caracterização da empresa e da obra a acompanhar;**

Este capítulo inicia com uma apresentação da empresa onde o estagiário está integrado, onde abordará o seu percurso até aos dias de hoje. De seguida descreverá a localização da obra, expõe a situação em que o imóvel se encontrava antes do início dos trabalhos fazendo uma referência detalhada dos projetos de estabilidade e arquitetura.

Far-se-á também referência às condicionantes e todos os intervenientes da empreitada.

1.Introdução

- **Capítulo 3: Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular;**

Sendo este o capítulo principal deste relatório, o aluno descreve todas as atividades executadas por si durante o acompanhamento da obra que lhe foi atribuída. Inicia com um breve enquadramento das questões abordadas seguido da exposição das tarefas executadas, análise dos mapas de quantidades em conjunto com os projetos, execução de mapas de pedidos de material, equipamentos e subempreiteiros e acompanhamento da fase de demolição.

- **Capítulo 4: Conclusões.**

Sendo o capítulo final deste relatório, é aqui que o estagiário faz uma análise crítica das atividades por si vividas, apresentado possíveis soluções para a resolução dos problemas existentes no decorrer da obra e também para a própria execução dos trabalhos.

2. Identificação da empresa e da obra

2.1. Enquadramento

O presente capítulo engloba todos os aspetos relacionados com a identificação da empresa onde o estágio decorreu e da obra acompanhada pelo estagiário.

Iniciando com uma breve identificação da empresa, fazendo referência á sua estrutura e algumas obras executadas, passa de seguida para a identificação do local da obra e a caracterização do estado do edifício existente, antes do início dos trabalhos de reabilitação. Assim identificam-se todos os intervenientes da obra desde o dono de obra, empreiteiro geral, subempreiteiros e entidade fiscalizadora, referindo também as entidades responsáveis pelos projetos de estrutura, arquitetura e especialidades.

Numa fase posterior é feita a apresentação detalhada da obra em si pela descrição dos projetos, soluções construtivas e tipologia de cada piso.

2.2. A empresa

A Almeida d'Eça Engenharia e construção Unipessoal Lda. está inserida na industria da construção civil e imobiliário, executando todo o tipo de obras ligadas ao ramo nomeadamente empreitadas de obras públicas e privadas, construção própria, compra e venda de imóveis. Dispõe de uma equipa qualificada para estudo de projetos de engenharia e também de coordenação e fiscalização de empreendimentos.

Constituída em 1981 com a designação Pereira & Esgueira Lda. dedicava-se à execução de empreitadas de construção civil embora, pouco tempo depois já construía por conta própria adquirindo a experiência e qualificações necessárias para a execução de obras de elevado volume e importância como a reabilitação da estação de caminhos de ferro do Pinhal Novo, vários blocos de apartamentos e edifícios industriais situados nas regiões de Lisboa e Setúbal, construção do hotel Evidência Belverde situado na Herdade da Aroeira, entre outros.

2. Identificação da empresa e da obra

Em 2008, a empresa sofreu uma reestruturação interna adotando a designação Ae2F-Engenharia e Construção Lda., adquirindo a designação atual no ano de 2014. Atualmente está sediada na rua Diogo Bernardes nº 18-7º esq., Lisboa com a classificação de atividades económicas CAE 41200- Construção de edifícios residenciais e não residenciais.

A competência, a inovação e a qualidade de execução do trabalho da empresa, asseguram a sua diferenciação no vasto mercado de sociedades de construção civil existentes em Portugal, pelo que a melhoria contínua e a inovação constante, o cumprimento das metas com clientes, fornecedores e colaboradores e, ainda, a correta exequibilidade dos projetos fazem com que a Almeida d'Eça Engenharia e Construção Unipessoal Lda. seja uma empresa de confiança.

2.3. Localização da obra

O edifício a ser alvo de reabilitação, sito na Rua das Parreiras números 10 e 12, Carnide (Figura 1 a Figura 3), situa-se num dos muitos bairros históricos da cidade de Lisboa.

Próximo de locais de lazer e culto como o Centro Comercial Colombo a Igreja e largo da Luz e bem servida no que toca às redes de transportes públicos a circular na capital, esta localização permite usufruir do sossego de viver numa zona calma não esquecendo a proximidade do centro da cidade o que facilita no decorrer do dia a dia.

2. Identificação da empresa e da obra

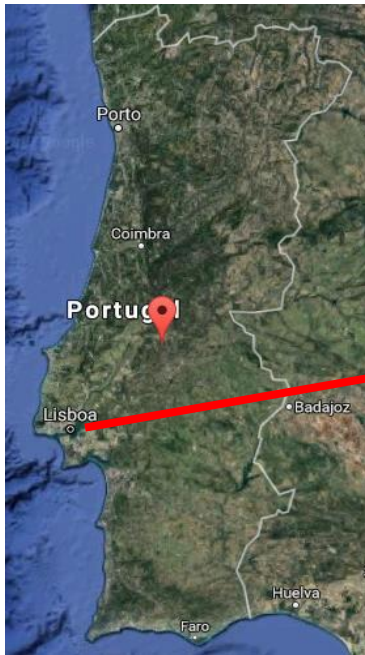


Figura 1 - Mapa de Portugal. Situação de 2017 (Google, 2017)

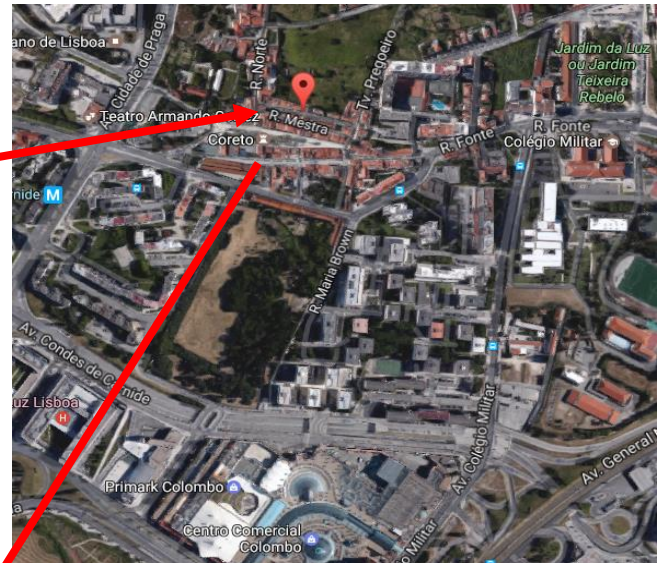


Figura 2 - Mapa geral da zona de Canide. Situação de 2017 (Google, 2017)

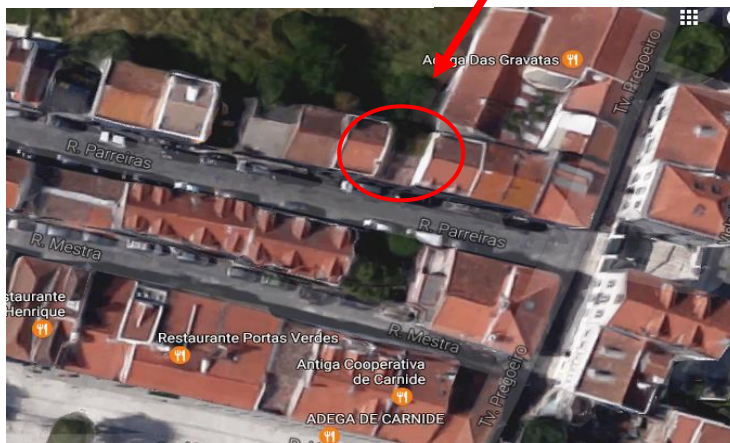


Figura 3 – Localização exata do edifício. Situação de 2017 (Google, 2017)

2. Identificação da empresa e da obra

2.4. Situação existente

Trata-se de um edifício antigo apresentando uma disposição retangular de 7.5x5.4 m perfazendo uma área de implantação de 40,5 m² ocupando a totalidade do lote em que está inserido. É composto por dois pisos, sendo que a cada um corresponde uma fração autónoma (Figura 4). O piso térreo corresponde ao número 12 e o piso superior ao número 10.



Figura 4 - Fachada existente antes da reabilitação

Pela tipologia construtiva existente e não existindo nenhum documento oficial que o prove, admite-se que este edifício date de finais do século XIX. Este facto é suportado pela tipologia construtiva apresentada: paredes exteriores resistentes de alvenaria ordinária, paredes interiores divisórias em tabique (Figura 5) e pavimentos com vigamento em madeira (Figura 6) onde assenta o soalho de tábua corrida e cobertura com estrutura em madeira (Nunes, projeto de demolição, 2016).

2. Identificação da empresa e da obra



Figura 5 - Tabiques interiores



Figura 6 - Estrutura da cobertura e esteira em madeira

A tipologia de cada fração, embora não sendo totalmente simétrica, apresentada pelas plantas de alterações representados na Figura 7 e na Figura 8, é composta por uma cozinha e um quarto orientados para o tardo do edifício, em que os vãos são apenas pequenos postigos que permitiam a entrada de luz para o interior e uma sala sendo que estas já estavam viradas para a Rua das Parreiras, beneficiando de maiores entradas de luz para o seu interior.

2. Identificação da empresa e da obra

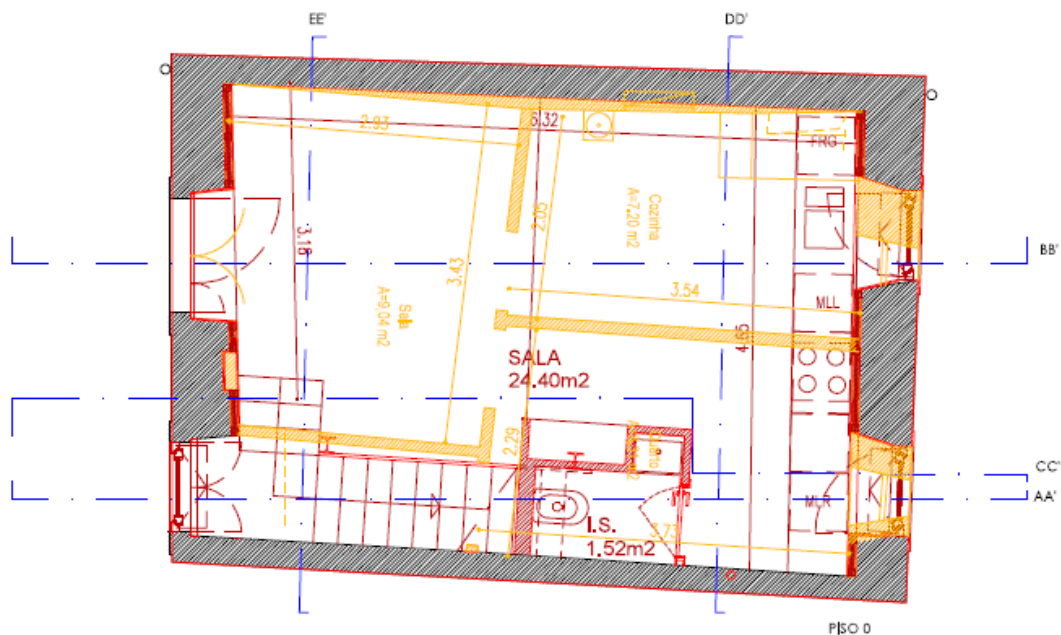


Figura 7 – planta de alterações do piso 0 (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017; Seleiro, Cruz, & Moutinho, Demolições e proposto, 2017)

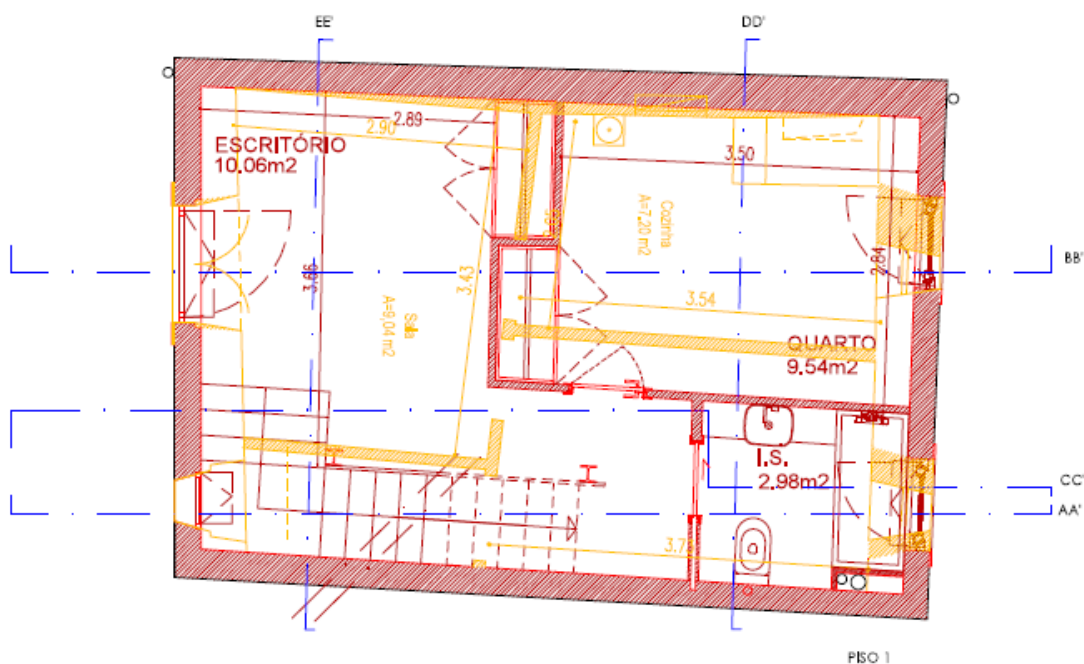


Figura 8 – planta de alterações do piso 1 (Seleiro, Cruz, & Moutinho, Demolições e proposto, 2017)

Em relação às instalações sanitárias, existiam pequenos compartimentos situados dentro das respectivas cozinhas sendo que na fração número 10 apenas existe uma sanita e um lavatório. Verificou-se numa primeira visita ao interior do edifício que estas

2. Identificação da empresa e da obra

instalações sanitárias, de construção bastante singulares, já teriam sido construídas posteriormente em possíveis obras de beneficiação de que o edifício terá sido alvo. Na fração número 12 as condições são semelhantes com a diferença desta já incluir uma banheira (Figura 9).

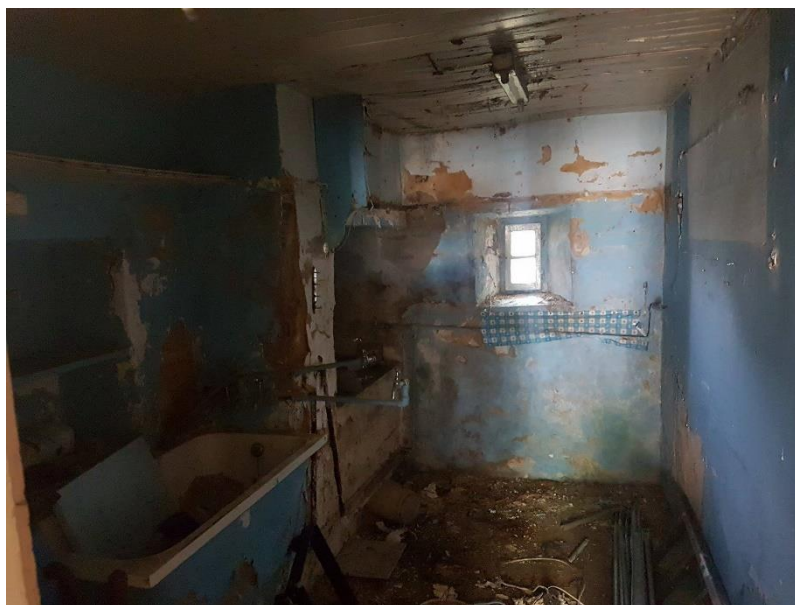


Figura 9 - Instalações Sanitárias da fração 12 (rés do chão)

Uma das características construtivas existentes neste edifício é a construção com paredes meeiras nas empenas do mesmo. A construção com este tipo de parede permitia, na altura, que uma única parede servisse de apoio a duas construções contíguas, possibilitando um aumento da área útil de cada edifício. Este facto, no decorrer da obra não se mostrou totalmente abonatório, pelo que como irá ser exposto mais à frente, toda a parte estrutural teve que ser revista e recalculada para se adaptar à situação que realmente existia.

O estado do edifício antes de começadas as obras de reabilitação é de bastante degradação devido á falta de manutenção causada pelo facto de se encontrar desabitado há vários anos. Observando-se a Figura 10 e a Figura 11 verifica-se que a parede mestra do tardo apresenta em quase toda a sua área o desaparecimento do seu revestimento e argamassa de preenchimento das juntas devido não só á colonização biológica de plantas trepadeiras existentes, mas também á erosão do material existente nas juntas. Este facto,

2. Identificação da empresa e da obra

desconhecido até serem retiradas as plantas da parede, levantará questões de ordem estrutural que serão abordadas mais á frente neste relatório.



Figura 10 – Parede tardez com a colonização biológica

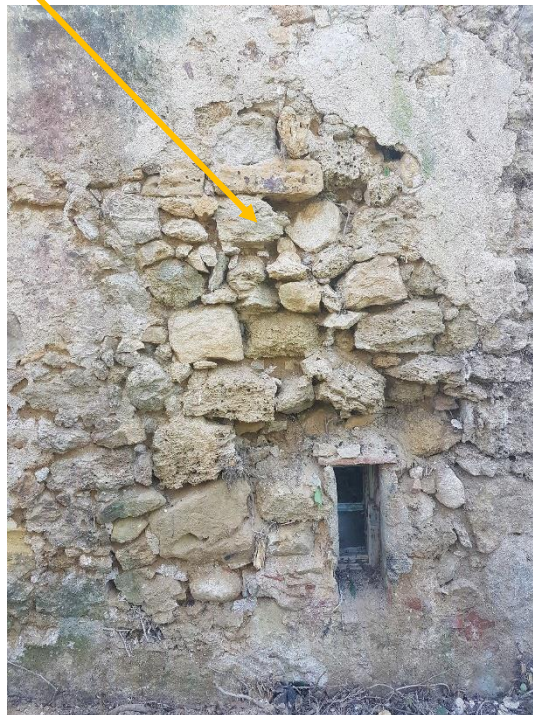


Figura 11 – Pormenor do desaparecimento do material das juntas

Toda a estrutura de madeira apresentava deficiências devido ao apodrecimento dos elementos pela infiltração das águas das chuvas pela cobertura. Este pormenor, ao contrário do que foi descrito no parágrafo anterior, não levantou qualquer tipo de problema visto que toda a estrutura de madeira existente será para substituir.

2. Identificação da empresa e da obra

2.5. Classificação da obra e empreitada

Todo o tipo de obras, seja construção civil ou obras públicas são distinguidas com base em determinados parâmetros, que para a obra que serve de base deste relatório, são os seguintes:

- **Tipo de construção:** Obra de ampliação de um edifício de habitação;
- **Natureza:** Construção Civil;
- **Forma de execução da obra:** Empreitada;
- **Prazo de construção:** 365 dias a contar da data de assinatura do auto de consignação da obra;
- **Preço contratual:** 132.756,48 € (cento e trinta e dois mil, setecentos e cinquenta e seis euros e quarenta e oito cêntimos);
- **Tipo de Contrato:** regime de empreitada por “Preço global” fixo e não revisível;
- **Dono de Obra:** Eng. Pedro Rebelo;
- **Empreiteiro:** Almeida d’Eça Engenharia e Construção Unipessoal Lda.;
- **Fiscalização:** Winfil – Soluções Imobiliárias Lda.

2.6. Intervenientes

Fase de projeto

A fase de projeto da obra em análise esteve a cargo de vários gabinetes de projeto. A empresa Winfil, representada pelos engenheiros Bruno Guerra e Paulo Ventura, nesta fase desempenhou as funções, de aconselhamento do dono de obra e na fase de construção, para além dessa função desempenham funções de fiscalização dos trabalhos.

2. Identificação da empresa e da obra

De seguida, na Tabela 1, identifica-se a equipa de projeto referindo-se também a identificação do dono de obra e fiscalização.

Dono de obra: Eng. Pedro Rebelo
Fiscalização: Winfil- Eng. Bruno Guerra e Eng. Paulo Ventura
Arquitetura: Arq. Manuel Seleiro, Arq ^a . Mónica Cruz, Arq ^a . Sandra Moutinho
Estabilidade: Eng. João Pedro Nunes
Demolições: Eng. João Pedro Nunes
Esgotos, águas e gás: Eng. João Pedro Nunes
AVAC: About Buildings
Incêndio: Eng. João Pedro Nunes
Instalações elétricas e telecomunicações: Eng. Rui Miguel de Jesus Gomes
Térmica: Eng. ^a Ana Ramalhete

Tabela 1 - intervenientes na fase de projeto

Fase da empreitada

A coordenação das subempreitadas foi feita pela equipa de direção de obra, constituída pelos engenheiros Luís Almeida d'Eça e Henrique Esgueira, presente diariamente na obra.

Os subempreiteiros e fornecedores escolhidos são empresas com as quais a Almeida d'Eça Engenharia e Construção Unipessoal Lda. já trabalha há vários anos e que a acompanham na grande parte dos trabalhos realizados, sendo que no caso da obra apresentada neste relatório, são parte integrante no desenvolvimento da empreitada.

Os trabalhos alvo de subempreitadas atribuídos até á data deste relatório foram:

- **Estrutura:** cofragem, aplicação de aço e estrutura metálica;
- **Redes de infraestruturas:** eletricidade e telecomunicações, esgotos, redes de água e gás;
- **Acabamentos:** vãos interiores e exteriores.

2. Identificação da empresa e da obra

Para melhor perceção da estrutura da empresa conjugando o leque de empresas participantes na empreitada e a própria estrutura da empresa segue-se a Tabela 2.

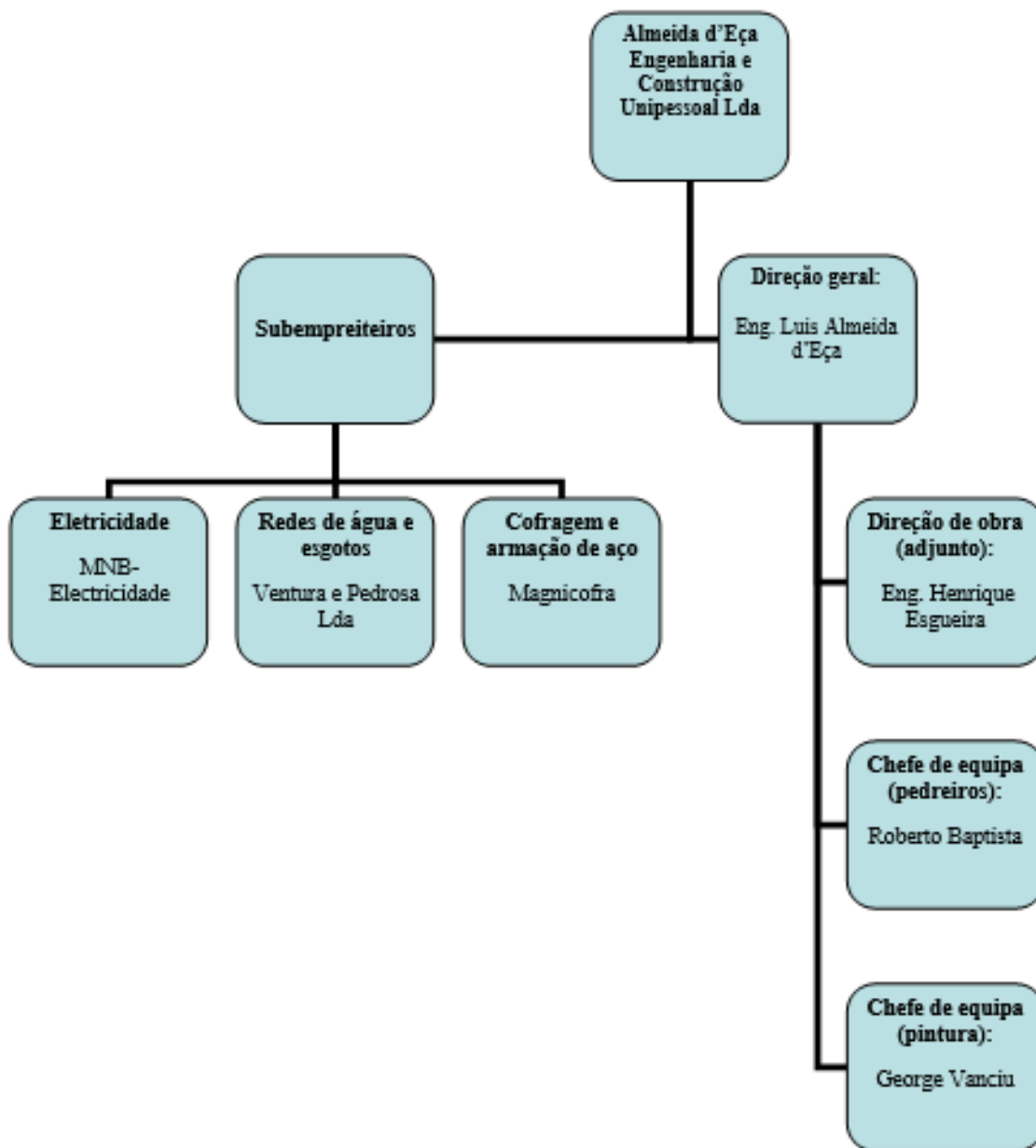


Tabela 2 - organograma da empresa

2.7. Projetos

Neste subcapítulo apresentam-se detalhadamente os projetos de demolição, arquitetura e estrutura. Será dada também uma breve descrição dos projetos de especialidades, sendo feita também uma referência aos mapas de acabamentos.

2. Identificação da empresa e da obra

O projeto de demolições apresenta a solução proposta pelo projetista para os trabalhos de demolição, que não pôde ser cumprido, como se justifica mais à frente. Consequentemente também os projetos de arquitetura e estrutura sofreram alterações para se adaptarem às condições existentes.

Projeto de demolições

A memória descritiva do projeto de demolições apresentada (Nunes, projeto de demolição, 2016) define os métodos e meios a utilizar nesta demolição que devem ser ao máximo os processos tradicionais, ou seja, demolições manuais e com o mínimo recurso a maquinaria pesada para serem evitadas vibrações e ruídos. O recurso a outros métodos de demolição, atendendo ao tipo de edifício e confrontações, poderia pôr em causa a estabilidade dos edifícios adjacentes.

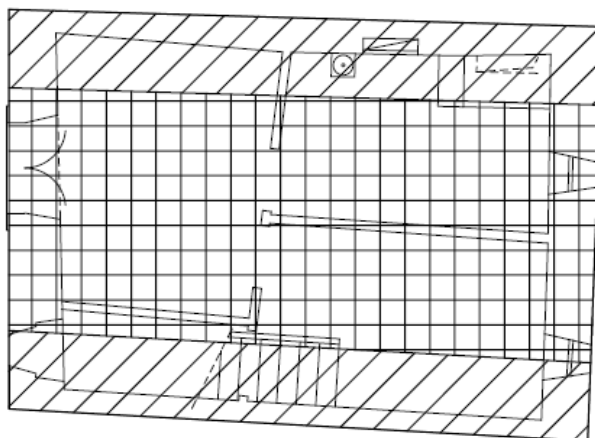


Figura 12 - esquema do tipo de meios a utilizar na demolição (Nunes, projeto de demolição, 2016)

As zonas a tracejado da Figura 12 representam as situações em que obrigatoriamente se deve recorrer a ferramentas manuais como marretas, pé de cabra, escopros etc. atendendo ao facto destas zonas serem as confrontações do edifício a demolir com os edifícios adjacentes. Na zona central do edifício, representada pelas quadriculas, já se permite o recurso, embora moderado, a ferramentas pesadas.

A demolição da estrutura do edifício, segundo o projetista, deve ser feita numa ordem inversa à da sua construção, dos pisos superiores para os inferiores, iniciada pela cobertura (Figura 13), pelo que a ordem apresentada é a seguinte:

2. Identificação da empresa e da obra

- Demolição de todo o material de revestimento da cobertura incluindo chaminé;
- Desmonte da estrutura da cobertura;

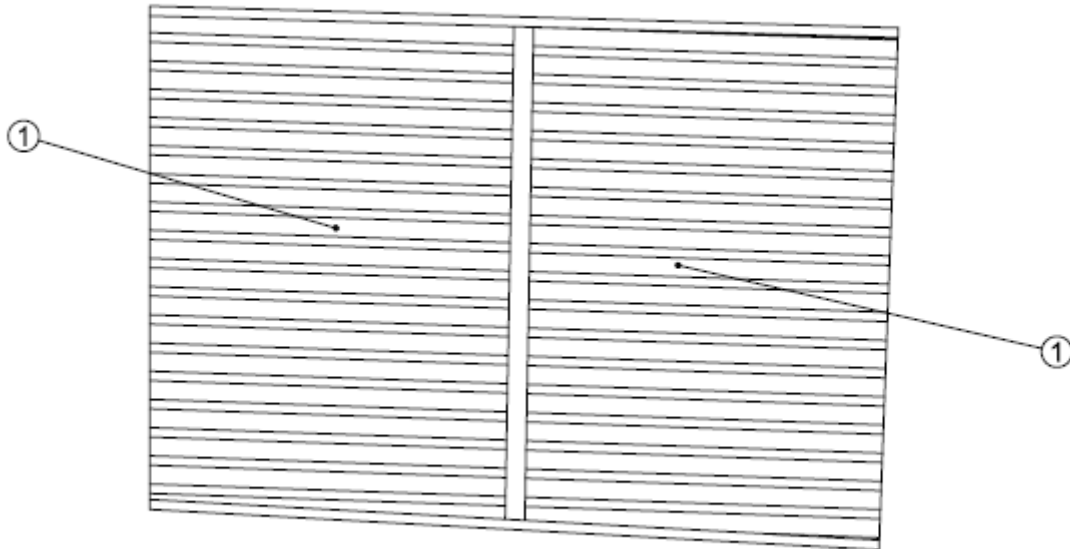


Figura 13 - esquema de demolição da cobertura (Nunes, projeto de demolição, 2016)

Concluída a demolição da cobertura está prevista uma solução de escoramento dos edifícios adjacentes que deverá ser colocada antes do início da demolição dos pisos.

De seguida passar-se-á à demolição do resto do edifício pela ordem representada na Figura 14 e Figura 15. Importa salientar o facto da numeração apresentada nas ditas figuras corresponder à ordem de demolição apresentada em projeto:

- Remoção do revestimento de paredes, pisos e tetos;
- Demolição das paredes interiores em tabique;
- Desmonte do soalho do piso do 1º andar e conseqüente demolição da estrutura do mesmo;
- Demolição de elementos verticais como paredes resistentes ou pilares;
- Demolição das escadas entre os dois pisos.

Este processo repete-se até ao ultimo piso (piso 0).

2. Identificação da empresa e da obra

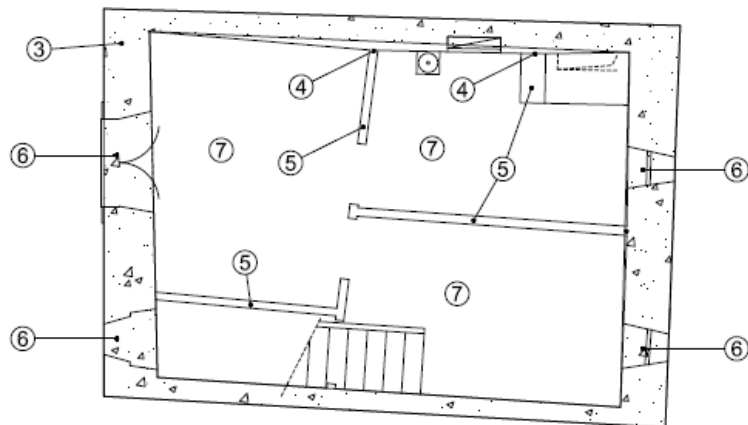


Figura 14 - esquema de demolição do piso 1 em planta (Nunes, projeto de demolição, 2016)

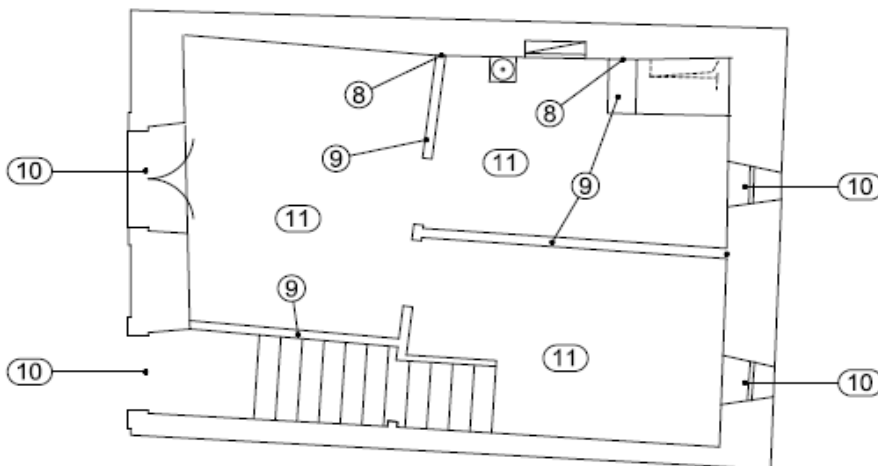


Figura 15 - esquema da demolição do piso 0 em planta (Nunes, projeto de demolição, 2016)

Projeto de Estrutura

Regulamentação aplicada

De acordo com o presente na memória descritiva do projeto de estabilidade (Nunes, projeto de estabilidade, 2016), este foi elaborado de acordo com as normas e regulamentos em vigor para construção de edifícios, dos quais importa salientar:

- Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP) de 31/05/83;
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (REBAP) de 30/07/83;

2. Identificação da empresa e da obra

- NP EN 206: 2007 - Betão, Parte 1: Especificação, Desempenho, Produção e Conformidade;
- Eurocódigo 3: Projeto de Estruturas de Aço; Parte 1.1: Regras Gerais e Regras para Edifícios (NP EN 1993-1-1:2010);
- Eurocódigo 5: Projeto de Estruturas de Madeira (EN 1995-1-1).

Materiais utilizados e suas características

Atendendo ao facto de não terem sido efetuados quaisquer tipo de ensaios ao terreno de fundação, foi adotado para efeitos de cálculo um valor de 200 kN/m² de tensão mínima admissível do solo em questão.

A estrutura do edifício apresentado neste relatório será constituída por sapatas, pilares e vigas em betão armado, lajes em perfis de aço e madeira na estrutura da cobertura.

O betão de limpeza utilizado nas fundações será um C12/15, um betão pobre apenas com a função de se evitar o contacto das armaduras das sapatas com o terreno de fundação. O fabrico de todo o betão a utilizar nesta estrutura será ponto de discussão nas reuniões de obra pelo que se fará referência ao mesmo mais à frente.

Para toda a estrutura em betão armado, nomeadamente sapatas, pilares, vigas e lintéis o projeto de estabilidade define um betão C20/25, embora no mapa de quantidades fornecido seja referido um betão C25/30 pelo que, mais à frente neste relatório será abordada esta questão no subcapítulo das reuniões de obra.

Das 3 lajes previstas para o edifício, 2 delas serão construídas com perfis metálicos de aço do tipo S275, nomeadamente perfis HEB 120, HEB 160 e UNP 120.

Para a constituição dos pavimentos assentes sobre a estrutura de aço das lajes do primeiro piso e sótão, o projetista optou por utilizar painéis em viroc com 22 mm de espessura. O recurso a este tipo de painéis, tem grandes vantagens, quer do ponto de vista económico, quer do estrutural, pelo que a tensão característica de rutura à flexão é de 10,5 N/mm² com um módulo de elasticidade de 6000 N/mm², o que permite, para baixas

2. Identificação da empresa e da obra

espessuras de placa uma grande resistência a cargas. Os índices de isolamento térmico e acústico são outras características benéficas da utilização deste tipo de material, embora não sendo questões da ordem estrutural, mas importa salientar o facto de para a espessura de painéis a utilizar, 22 mm, o índice de isolamento sonoro tem uma resistência de 37 dB a sons aéreos (conceito de viroc, 2017).

São constituídos por uma mistura de partículas de cimento e madeira, de onde se obtêm as tonalidades existentes na Figura 16 pelo que se obtém, no produto final, um painel com a flexibilidade da madeira e a resistência do cimento.



Figura 16 - gama de cores de painéis viroc (conceito de viroc, 2017)

As características relativas às vigotas de pré-esforço do tipo PRESDOURO 2 P3 a utilizar, apresentam-se na Tabela 3.

2. Identificação da empresa e da obra

ELEMENTOS DE CÁLCULO												
VIGOTA	MASSA kg/m	ARMADURA						f_{ck} (2) MPa	ESFORÇOS			
		NÍVEL	PRÉ-ESFORÇO (1) MPa						ESTADOS LIMITES			
			na origem	28 dias	2 meses	1 ano	tempo infinito		ÚLTIMOS		DE UTILIZAÇÃO	
									M_{red} kN.m	V_{red} kN	M_0 kN.m	EI kN.m ²
P1	18,6	Superior	1200	1020	990	930	890	20	1,83	2,89	0,78	207
		Inferior	1290	1090	1060	1000	950					
P2	18,6	Superior	1290	1090	1060	990	940	20	2,03	2,89	1,15	208
		Inferior	1290	1040	1000	920	870					
P3	18,7	Superior	1290	1050	1010	940	890	20	1,97	2,89	1,30	208
		Médio	1290	1020	980	900	850					
		Inferior	1290	1000	950	880	830					
P4	18,8	Superior	1290	1050	1010	940	890	26	2,09	2,89	1,61	209
		Médio	1290	990	940	850	810					
		Inferior	1290	950	900	810	760					
P5	19,9	Superior	1290	1050	1010	940	890	37	2,28	2,89	2,13	216
		Médio	1290	930	880	780	740					
		Inferior	1290	870	810	710	660					

(1) Valores médios do pré-esforço nas armaduras das vigotas ao fim dos intervalos de tempo indicados. Estes intervalos são definidos a partir da data de moldagem e correspondem ao pré-esforço na origem acima indicado.

(2) f_{ck} - valor característico da tensão de rotura à compressão do betão das vigotas quando da transmissão do pré-esforço às vigotas, a verificar em ensaios sobre provetes cúbicos de 15 cm de aresta.

Tabela 3 - características técnicas e resistentes das vigas tipo P3 (LNEC, 2017)

As abobadilhas definidas no projeto de estabilidade para a laje em questão são de betão e do tipo BL40x15x25.

A cobertura foi projetada com uma estrutura em madeira de pinho protegida contra agentes xilófagos e classe resistente C16 segundo as normas EN 338 e EN 1912 constituída por prumos de secção 80x120 mm, madres de igual secção, varas de secção 50x60 mm e ripas com 50x30 mm.

Ações e modelos de cálculo aplicados

Para quantificação das ações permanentes e variáveis foram adotados os critérios definidos no RSAEEP (regulamento de segurança e ações em estruturas de edifícios e pontes).

A determinação dos valores das ações relativas a efeitos de sismo foi efetuada com recurso a uma análise estática nas duas principais direções do edifício, de acordo com o referido regulamento. (Plano Diretor Municipal de Lisboa, 2013)

2. Identificação da empresa e da obra

O método utilizado para se quantificarem os esforços e deslocamentos das estruturas em causa passou pela criação de modelos tridimensionais num programa de cálculo automático associando-se os perfis a elementos lineares com propriedades relativas às suas dimensões e material. Para a modelação da estrutura foi utilizado o Método dos Elementos finitos em que se recorreu a elementos lineares a que se atribuíram as características mecânicas e geométricas das secções.

Projeto de fundações

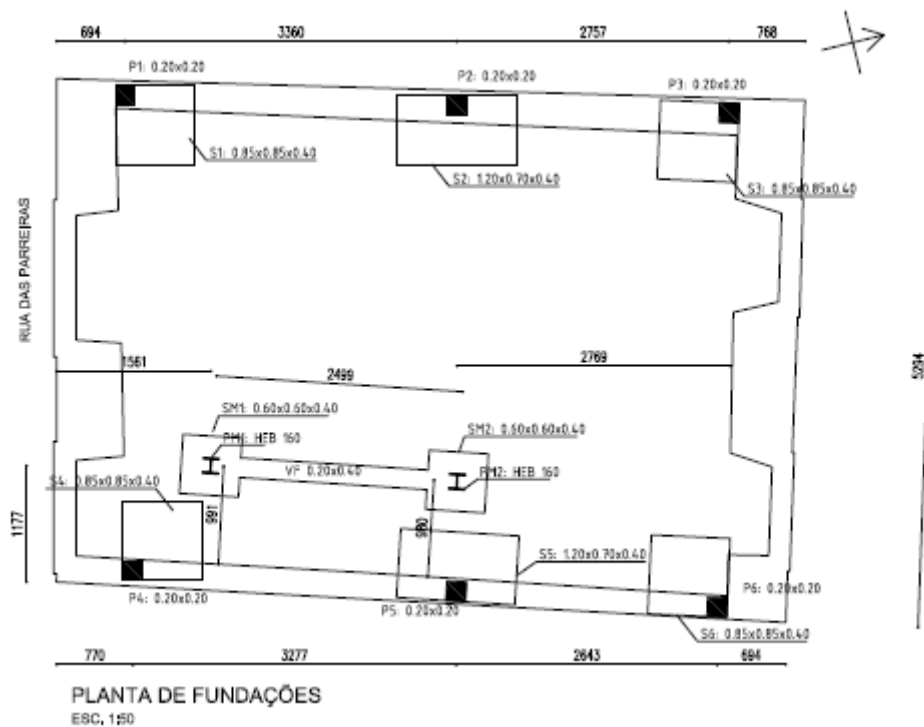


Figura 17 - planta de fundações (Nunes, Projeto de fundações, 2016)

A Figura 17 representa em planta, o esquema de fundações previsto para a construção em estudo. Das oito sapatas existentes, apenas duas são centradas, razão justificada pelo facto das restantes sapatas estarem situadas na periferia do edifício.

2. Identificação da empresa e da obra

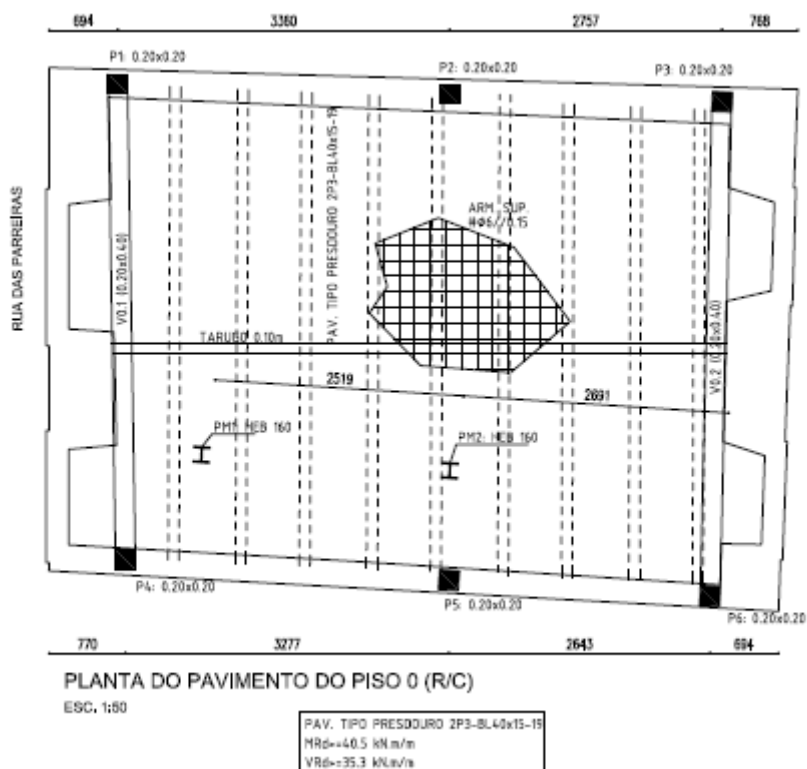


Figura 18 - planta do pavimento do piso 0 (Nunes, projeto de estabilidade, 2016)

Para a laje térrea (Figura 18), o projetista optou por uma solução aligeirada constituída por vigotas em betão pré-esforçado e abobadilhas em betão cujas características técnicas já foram apresentadas. A espessura final desta laje será de 19 cm. Para tal, será feito uma lâmina de compressão com 4 cm armado com uma malha quadrada de aço A400 de diâmetros de 6 mm, espaçadas entre si em 15 cm.

Com o objetivo de se regularizarem as tensões e movimentos transversais da laje, por exemplo, para ações do tipo sísmico, construir-se-á sensivelmente a meio vão, visto não serem definidas dimensões exatas do seu posicionamento, um tarugo com 10 cm de largura. Este tem a função de contraventar a laje no sentido perpendicular ao do posicionamento das vigotas aumentando assim a estabilidade e comportamento da mesma.

2. Identificação da empresa e da obra

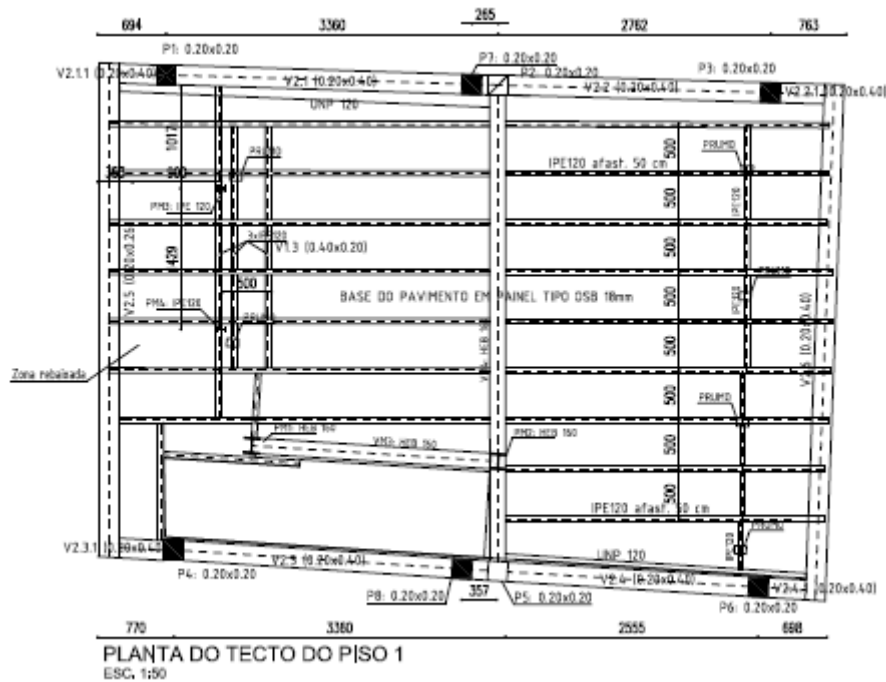


Figura 21 - Planta do teto do piso 1 (Nunes, projeto de estabilidade, 2016)

Relativamente à estrutura da cobertura, a construir em peças de madeira de pinho, foi projetada para ser executada tal como representado na Figura 22. As peças em questão são as seguintes:

- Madres com 80x120 mm;
- Varas com 50x60 mm;
- Ripas com 50x30 mm.

2. Identificação da empresa e da obra

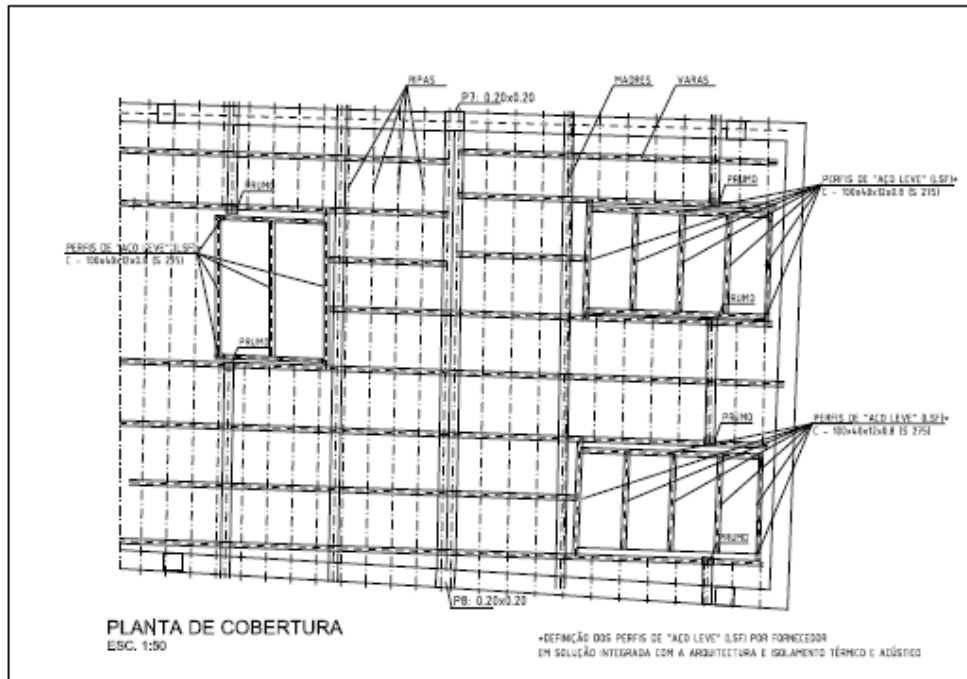


Figura 22 - planta da cobertura (Nunes, projeto de estabilidade, 2016)

Projeto de arquitetura

Mapas de acabamentos

A Tabela 4 apresenta o mapa de acabamentos relativos aos pavimentos. A Tabela 5 representa os acabamentos das paredes e a Tabela 6 apresenta os acabamentos para os tetos onde é possível saber o tipo de material e suas características a utilizar em cada situação.

Pavimentos

	R/CHÃO	1º ANDAR	2º PISO
1 SALA	5 CIRCULAÇÃO	9 LS 3	
2 COZINHA	6 LS 2	10 SUITE	
3 LS 1	7 QUARTO	11 TERRAÇO	
4 ESCADAS	8 ESCRITÓRIO		

PAVIMENTOS					
PV1 MADEIRA MULTICAMADAS GOLDEN PARQUET CARVALHO DECAPÉ BRANCO	●				
PV2 MADEIRA MACIÇA DE CARVALHO ACABAMENTO EM DECAPÉ BRANCO					
PV3 CERAMICO MARGRÉS MODELO SUBWAY 60X60, 66W2NR		●	●		
PV4 CERAMICO MARGRÉS MODELO SHARE 60X60, 66SH5NR				●	
PV5 CERAMICO MARGRÉS MODELO EXTREME 60X60, 66EX2NR					●
PV6 DECK CERÂMICO CINZA MODELO IMAGINE 16X99 REF. 8754					●

Tabela 4 - quadro de acabamento dos pavimentos

2. Identificação da empresa e da obra

Paredes

			<table border="1"><tr><th colspan="4">R/CHÃO</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>SALA</td><td>COZINHA</td><td>I.S 1</td><td>ESCADAS</td></tr></table>	R/CHÃO				1	2	3	4	SALA	COZINHA	I.S 1	ESCADAS	<table border="1"><tr><th colspan="4">1º ANDAR</th></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>CIRCULAÇÃO</td><td>I.S 2</td><td>QUARTO</td><td>ESCRITÓRIO</td></tr></table>	1º ANDAR				5	6	7	8	CIRCULAÇÃO	I.S 2	QUARTO	ESCRITÓRIO	<table border="1"><tr><th colspan="3">2º PISO</th></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>I.S 3</td><td>SUITE</td><td>TERRAÇO</td></tr></table>	2º PISO			9	10	11	I.S 3	SUITE	TERRAÇO																																																																						
R/CHÃO																																																																																																												
1	2	3	4																																																																																																									
SALA	COZINHA	I.S 1	ESCADAS																																																																																																									
1º ANDAR																																																																																																												
5	6	7	8																																																																																																									
CIRCULAÇÃO	I.S 2	QUARTO	ESCRITÓRIO																																																																																																									
2º PISO																																																																																																												
9	10	11																																																																																																										
I.S 3	SUITE	TERRAÇO																																																																																																										
<table border="1"><tr><td rowspan="8">PAREDES</td><td>PA1</td><td>REBOCADA E PINTADA TINTA À BASE DE CAL</td></tr><tr><td>PA2</td><td>PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA HIDRÓFUGA</td></tr><tr><td>PA3</td><td>PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA DE ÁGUA</td></tr><tr><td>PA4</td><td>CERAMICO MARGRÉS MODELO SUBWAY 60X60, 66W2NR</td></tr><tr><td>PA5</td><td>CERAMICO MARGRÉS MODELO SHARE 60X60, 66SH5NR</td></tr><tr><td>PA6</td><td>CERAMIC URBAN ATELIER 10X10, 2 CORES, ATLANTICO A5620</td></tr><tr><td>PA7</td><td>CERAMICO MARGRÉS MODELO EXTREME 60X60, 66EX2NR</td></tr><tr><td>PA8</td><td>PAINEIS MDF</td></tr></table>	PAREDES	PA1	REBOCADA E PINTADA TINTA À BASE DE CAL	PA2	PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA HIDRÓFUGA	PA3	PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA DE ÁGUA	PA4	CERAMICO MARGRÉS MODELO SUBWAY 60X60, 66W2NR	PA5	CERAMICO MARGRÉS MODELO SHARE 60X60, 66SH5NR	PA6	CERAMIC URBAN ATELIER 10X10, 2 CORES, ATLANTICO A5620	PA7	CERAMICO MARGRÉS MODELO EXTREME 60X60, 66EX2NR	PA8	PAINEIS MDF	<table border="1"><tr><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr><tr><td>●</td><td>●</td><td></td><td>●</td></tr><tr><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	●				●	●	●		●	●		●		●	●														●				<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						●			●		●	●		●				●															<table border="1"><tr><td></td><td></td><td>●</td></tr><tr><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>●</td><td></td><td></td></tr></table>			●	●				●														●		
PAREDES		PA1	REBOCADA E PINTADA TINTA À BASE DE CAL																																																																																																									
		PA2	PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA HIDRÓFUGA																																																																																																									
		PA3	PLADUR BARRADA E PINTADA COM TINTA DE ÁGUA																																																																																																									
		PA4	CERAMICO MARGRÉS MODELO SUBWAY 60X60, 66W2NR																																																																																																									
		PA5	CERAMICO MARGRÉS MODELO SHARE 60X60, 66SH5NR																																																																																																									
		PA6	CERAMIC URBAN ATELIER 10X10, 2 CORES, ATLANTICO A5620																																																																																																									
		PA7	CERAMICO MARGRÉS MODELO EXTREME 60X60, 66EX2NR																																																																																																									
	PA8	PAINEIS MDF																																																																																																										
●																																																																																																												
●	●	●																																																																																																										
●	●		●																																																																																																									
	●	●																																																																																																										
●																																																																																																												
	●																																																																																																											
●		●	●																																																																																																									
	●																																																																																																											
	●																																																																																																											
		●																																																																																																										
●																																																																																																												
	●																																																																																																											
●																																																																																																												

Tabela 5 - mapa de acabamentos das paredes

tetos


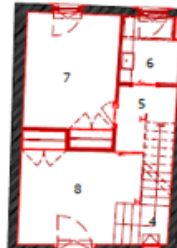

			<table border="1"><tr><th colspan="4">R/CHÃO</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>SALA</td><td>COZINHA</td><td>I.S 1</td><td>ESCADAS</td></tr></table>	R/CHÃO				1	2	3	4	SALA	COZINHA	I.S 1	ESCADAS	<table border="1"><tr><th colspan="4">1º ANDAR</th></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>CIRCULAÇÃO</td><td>I.S 2</td><td>QUARTO</td><td>ESCRITÓRIO</td></tr></table>	1º ANDAR				5	6	7	8	CIRCULAÇÃO	I.S 2	QUARTO	ESCRITÓRIO	<table border="1"><tr><th colspan="3">2º PISO</th></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>I.S 3</td><td>SUITE</td><td>TERRAÇO</td></tr></table>	2º PISO			9	10	11	I.S 3	SUITE	TERRAÇO					
R/CHÃO																																											
1	2	3	4																																								
SALA	COZINHA	I.S 1	ESCADAS																																								
1º ANDAR																																											
5	6	7	8																																								
CIRCULAÇÃO	I.S 2	QUARTO	ESCRITÓRIO																																								
2º PISO																																											
9	10	11																																									
I.S 3	SUITE	TERRAÇO																																									
<table border="1"><tr><td rowspan="3">TECTOS</td><td>T1</td><td>GESSO CARTONADO BETUMADO E PINTADO / COR: BRANCA</td></tr><tr><td>T2</td><td>GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO PINTADO / COR: BRANCA COM TINTA HIDRÓFUGA</td></tr><tr><td>T3</td><td>PAINEL ONDUTHERM DA ONDULINE EM ABETO COM ACABAMENTO A DEFINIR</td></tr></table>	TECTOS	T1	GESSO CARTONADO BETUMADO E PINTADO / COR: BRANCA	T2	GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO PINTADO / COR: BRANCA COM TINTA HIDRÓFUGA	T3	PAINEL ONDUTHERM DA ONDULINE EM ABETO COM ACABAMENTO A DEFINIR	<table border="1"><tr><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td>●</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	●					●	●						<table border="1"><tr><td>●</td><td></td><td>●</td><td>●</td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	●		●	●		●							<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>●</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>●</td><td></td></tr></table>				●				●	
TECTOS		T1	GESSO CARTONADO BETUMADO E PINTADO / COR: BRANCA																																								
		T2	GESSO CARTONADO HIDRÓFUGO PINTADO / COR: BRANCA COM TINTA HIDRÓFUGA																																								
	T3	PAINEL ONDUTHERM DA ONDULINE EM ABETO COM ACABAMENTO A DEFINIR																																									
●																																											
	●	●																																									
●		●	●																																								
	●																																										
●																																											
	●																																										

Tabela 6 - mapa de acabamentos dos tetos

A Figura 23 representa a disposição de divisões do piso 0, destinado unicamente a zonas de lazer e cozinha. Pelo facto de a área de implantação do edifício ser reduzida, neste piso as divisões principais (sala e cozinha) são comuns o que, para além de tornar essas divisões maiores, dá a sensação de um espaço maior.

2. Identificação da empresa e da obra

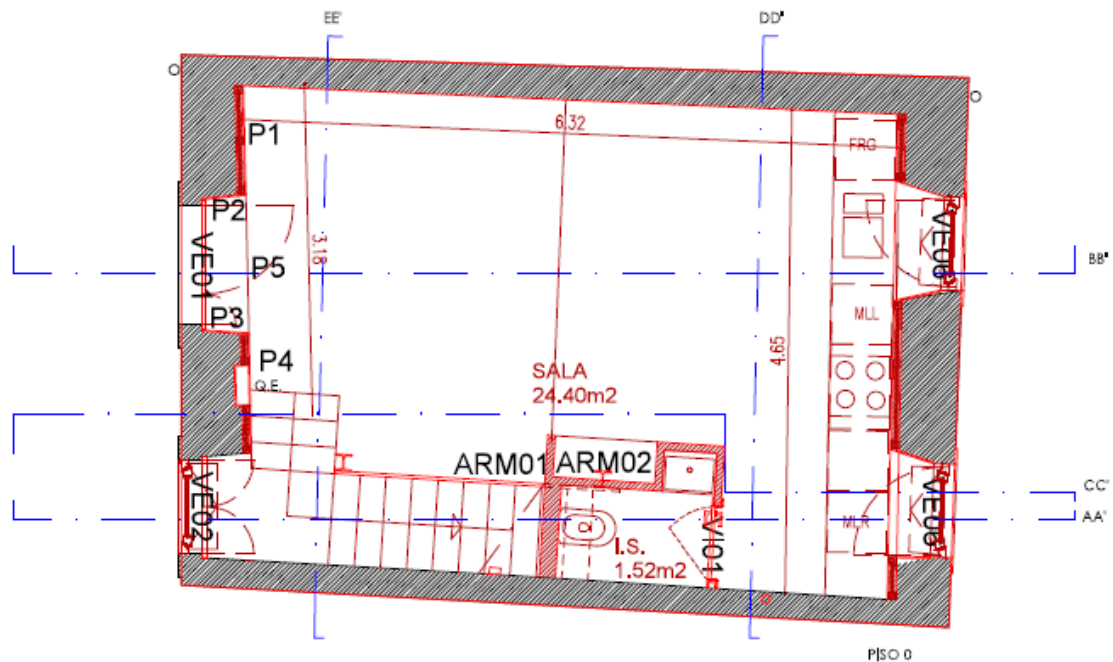


Figura 23 - projeto de arquitetura piso 0 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017)

Tal como já referido, neste piso existem três divisões: uma sala, cozinha e uma instalação sanitária para além de espaço destinado a arrumos na zona existente debaixo das escadas.

O piso 1, destinado a quartos e zona de trabalho, compartimenta-se tal como se pode observar na Figura 24. Existem duas divisões principais, sensivelmente com a mesma área de 10,00 m² destinadas a dormitório (quarto) e zona de trabalho (escritório) apoiadas por uma instalação sanitária cujo acesso se dá pela zona de passagem existente junto às escadas.

2. Identificação da empresa e da obra

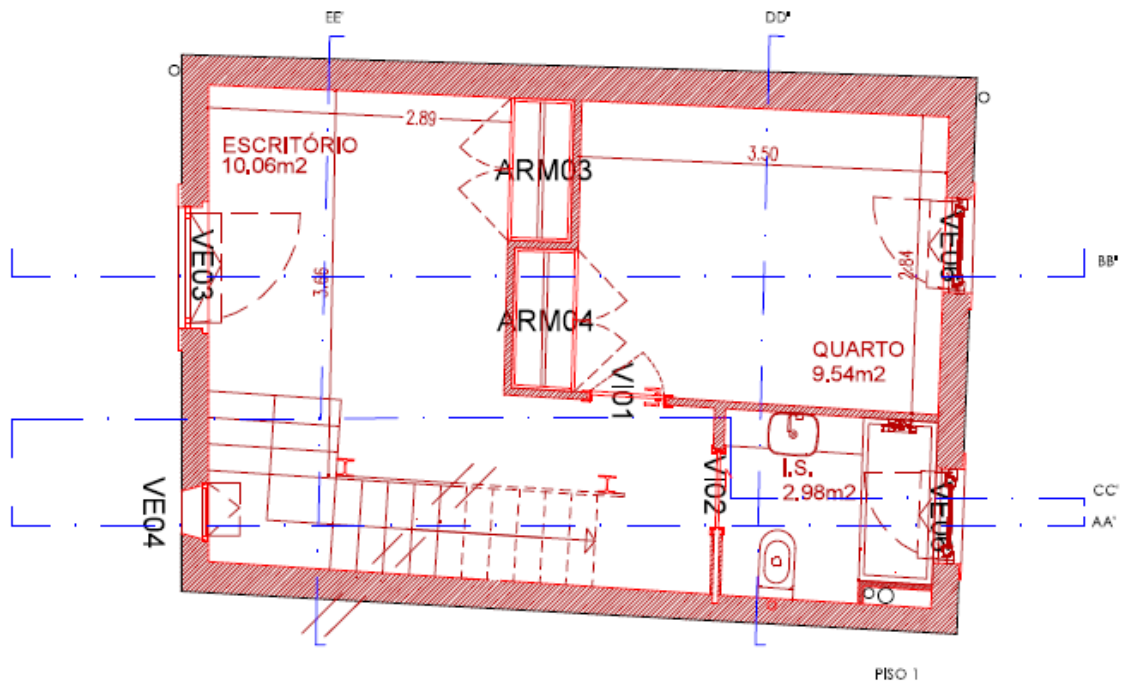


Figura 24 - projeto de arquitetura piso 1 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017)

O sótão é amplo, destinado a dormitório está projetado de forma a que o acesso ao mesmo se dê diretamente pelas escadas, ou seja, dispensa uma zona de passagem o que aumenta a área útil desta divisão.

A suite deste piso está equipada com uma instalação sanitária e várias zonas de arrumos não esquecendo o pormenor de neste piso existir um pequeno terraço (Figura 25). O acesso à mesma dá-se por uma das mansardas existentes que, como se trata de um piso de cobertura, servem para iluminar de forma natural o mesmo.

2. Identificação da empresa e da obra

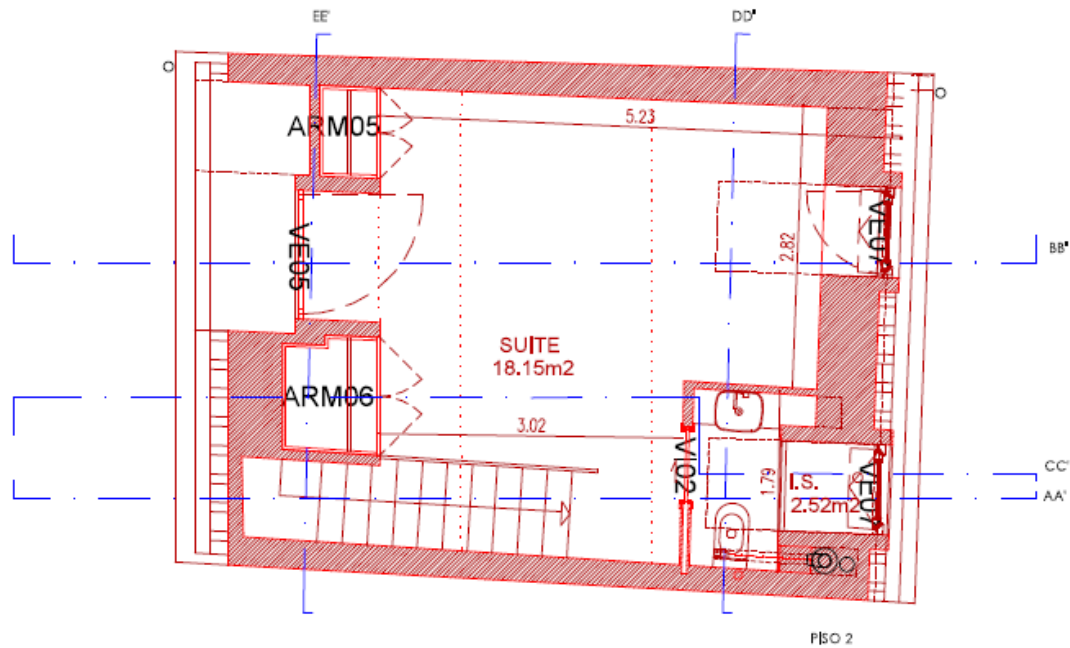


Figura 25 - projeto de arquitetura piso 2 (Seleiro, Cruz, & Sandra, proposto planta dos pisos, 2017)

A fachada principal do edifício alvo deste relatório virada para a Rua das Parreiras foi projetada de forma a manter ao máximo a arquitetura existente com o propósito de a mesma não destoar dos restantes edifícios do bairro (Figura 26).

As diferenças principais que se destacam da fachada existente para a de projeto são unicamente nos vãos pelo que o vão inicial de acesso ao piso 1 será substituído por uma janela representada por VE02 e acrescentar-se-á um outro vão para iluminação natural dos vãos de escada existentes (VE04).



Figura 26 – proposto alçado principal (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017)

2. Identificação da empresa e da obra

A fachada de tardez, projetada de forma a que a habitação, em todos os pisos, já disponha da iluminação regulamentar através de vãos com dimensões bastante superiores aos existentes antes das operações de reabilitação do edifício apresenta-se como ilustrado na Figura 27.

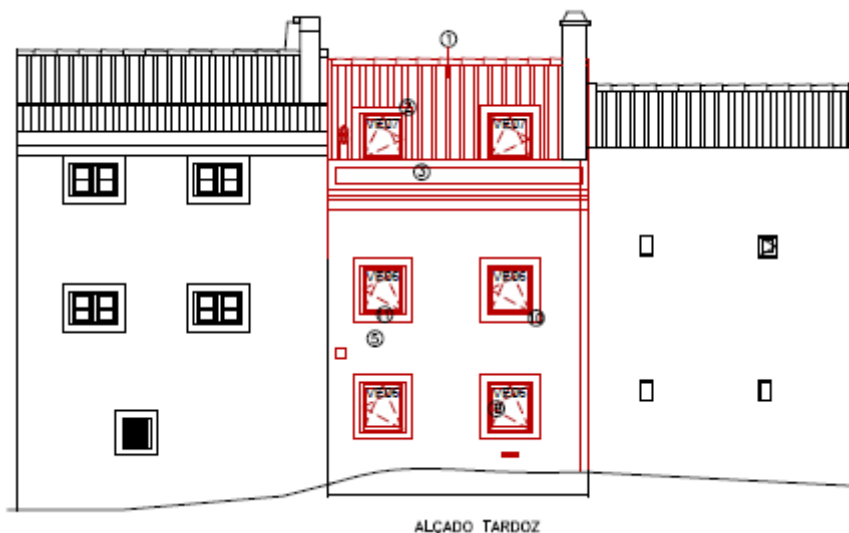


Figura 27 - proposto alçado tardez (Seleiro, Cruz, & Moutinho, proposto alçados, 2017)

Disposições regulamentares

Todas as obras de construção civil, sejam elas de reconstrução, alteração, ampliação e demolição devem obedecer aos planos diretores municipais em vigor nas áreas em questão bem como à restante regulamentação em vigor.

Neste subcapítulo são apresentadas algumas das diretrizes regulamentares do Regulamento Geral das Edificações Urbanas e do Plano Diretor Municipal da Câmara Municipal de Lisboa relativas a obras de ampliação e alteração, sendo que como o edifício em estudo se encontra no núcleo de interesse histórico de Carnide, o plano regente é o Plano de Urbanização Carnide/Luz.

Um ponto de destaque e que deve ser alvo de especial atenção da fachada do edifício é o facto de a sua altura se situar a uma cota média em relação às duas fachadas adjacentes dos edifícios contíguos. Esta situação deve-se, não a um pormenor arquitetónico, mas a um pormenor jurídico. No artigo nº 42- Obras de construção, ampliação e alteração do Plano Diretor Municipal de Lisboa pode ler-se na alínea a) do ponto 4 o seguinte “A altura máxima da fachada é a média das alturas das fachadas, ...”

2. Identificação da empresa e da obra

(Plano Diretor Municipal de Lisboa, 2013). Embora numa primeira leitura deste artigo se retire a conclusão de que a média das alturas das fachadas é calculada apenas através dos edifícios contíguos ao a ser alvo de obras, o que na realidade este artigo especifica é que a altura da fachada a calcular deve ser feita pela média de todas as fachadas da rua em que a construção se insere.

A justificação dos vãos exteriores deste projeto serem em madeira não se detém em pormenores arquitetónicos porque hoje em dia a madeira é um material muito pouco utilizado em caixilharia exterior. No ponto 6 do artigo 41º do Regulamento do Plano de Urbanização de Carnide/Luz (Plano de Urbanização Carnide/luz, 2011) está especificado o uso de madeira em caixilharia exterior- “As portas, portadas, aros e caixilhos serão obrigatoriamente em madeira ou ferro pintado a tinta de esmalte, ou em alumínio termolacado, de modelo a aprovar pelos serviços camarários competentes.”

Uma outra questão que se levanta é o facto das cantarias a aplicar serem todas em pedra maciça. Nas obras de construção civil do presente, é frequente o uso de capeamentos nas molduras dos vãos. Já o artigo 42º no ponto primeiro esclarece essa questão da seguinte forma “é interdita a utilização de capeamentos, acabamentos polidos, amaciados ou a pintura de cantarias.”

No mesmo regulamento, o artigo 38º especifica os tipos de telha a serem utilizados em obras de ampliação de edifícios. No caso deste estudo, o tipo de telha escolhido é a telha Lusa.

Todas estas regras existem para que nas zonas históricas da cidade, o que é o caso, tanto a construção de raiz como a reabilitação da construção existente tente manter ao máximo a arquitetura inicial do bairro diga-se assim, com o objetivo de existir uma certa estabilidade dos elementos visíveis do exterior como as fachadas ou coberturas.

2. Identificação da empresa e da obra

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

3.1. Introdução

Na elaboração deste capítulo, pretende-se relatar todas as atividades relacionadas com a obra que acompanhou durante o período de estágio, atividades essas ligadas diretamente à mesma pelo acompanhamento diário, em obra dos trabalhos realizados e também outras atividades ligadas de forma indireta à empreitada.

Para tal, neste capítulo estão incluídos os seguintes pontos:

- Análise de projetos e comparação com mapas de quantidades relatando as medições e mapas de encomendas e subempreitadas que elaborou;
- Pedidos de orçamento de acordo com as medições e mapas efetuados;
- Questões relacionadas com o decorrer da obra onde é relatado o acompanhamento dos trabalhos, questões e problemas inerentes às atividades desenvolvidas;
- Presença constante nas reuniões de obra semanais com o propósito do melhoramento do controlo e coordenação de todas as atividades desenvolvidas e também, visto que o estagiário estava diariamente em obra, este poderia dar a sua opinião quando necessária dos assuntos abordados.

3.2. Análise dos projetos e comparação com os mapas de quantidades

Uma primeira abordagem do acompanhamento da obra passou pelo estudo em conjunto dos projetos e dos mapas de quantidades fornecidos. Este estudo engloba medições de todos os trabalhos a executar, que serviram para confirmação dos valores apresentados pelo medidor orçamentista e através dessas medições o autor pôde criar mapas de encomendas, de materiais, equipamentos e propostas de subempreitadas necessárias durante o decorrer da obra.

Estes dos quais se apresenta um exemplo na Tabela 7, surgem da necessidade de organização prévia dos trabalhos a executar, pelo que, se pode previamente planear ou

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

até fazer as encomendas de material necessárias para que, salvo casos excepcionais, não existam atrasos devidos a estas matérias.

empreiteiro	artigo		quantidade	unidade	
topógrafo					
cofragem		sapatas	10,60	m2	
		pilares	35,00		
		vigas piso 0	10,00		
		vigas piso 1	20,00		
		vigas piso 2	25,00		
		vigas cobertura	15,00		
		total:	115,60		
armador de ferro	ponto C: estrutura	sapatas	244,60	kg	
		pavimento térreo	87,41		
		pilares	708,13		
		vigas piso 0	380,00		
		vigas piso 1	380,00		
		vigas piso 2	600,00		
		vigas cobertura	105,00		
total:	2505,14				
serralheiro		pilares metálicos	HEB 160	550,00	kg
			IPE 120	55,00	
		vigas metálicas	UNP 120	200,00	
			HEB 160	670,00	
			IPE 120	1445,00	
total:	2920,00				
carpinteiro cobertura e pavimentos		pavimento piso 1	30,00	m2	
		pavimento piso 2	30,00		
	cobertura		prumos	11,00	m
			madres	30,00	
			varas	55,00	
			ripas	95,00	
total:	251,00				
zinco	ponto D: cobertura	mansardas	14,10	m2	
		caleiras	chapa de zinco	20,19	ml
		tubos de queda		2,00	un.
	Ponto F: esgotos pluviais	caleiras em zinco	f75	2,50	ml
			f90	6,60	

Tabela 7 - excerto do mapa de subempreitadas criado pelo estagiário

A Tabela 7 é uma amostra do tipo de tabelas criadas onde, de uma maneira rápida e simples, se pode recorrer para aferir valores de qualquer subempreitada.

3.3.Medições da estrutura

Estrutura metálica

No seguimento da criação dos mapas anteriores surgiu a necessidade da medição pormenorizada de toda a estrutura metálica das lajes e escadas para que se pudesse fazer a encomenda com as medidas exatas dos perfis a utilizar.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Já no decorrer dos trabalhos e como vai ser explicado mais à frente neste relatório, antes de ser feita esta encomenda, todas as medidas apresentadas em projeto destes perfis foram confirmadas em obra de onde se retiraram conclusões de incompatibilidade de projeto.

designação	nº de perfis	dimensões	unidade	total	unidade	peso	unidade	obs.
IPE 120	6	2,20	m	13,20	m	137,28	kg	pilares
	13	3,95	m	51,35	m	534,04	kg	vigas
	18	3,43	m	61,74	m	642,10	kg	vigas
	25	0,50	m	12,50	m	130,00	kg	vigas
	1	0,40	m	0,40	m	4,16	kg	vigas
	2	0,64	m	1,28	m	13,31	kg	vigas
HEB 120	2	2,75	m	5,50	m	234,30	kg	pilares
	2	3,25	m	6,50	m	276,90	kg	pilares
	2	4,50	m	9,00	m	383,40	kg	vigas
	2	2,40	m	4,80	m	204,48	kg	vigas
UNP 120	1	2,94	m	2,94	m	39,40	kg	vigas
	2	3,65	m	7,30	m	97,82	kg	vigas
	1	2,86	m	2,86	m	38,32	kg	vigas
	1	3,00	m	3,00	m	40,20	kg	vigas
	1	3,21	m	3,21	m	43,01	kg	vigas
				185,58	m	2486,77	kg	
CH.L 26x26x4 mm				27	m			
CH 8mm (180 mm larg.)	8	3,45	m	27,6	m			
CH 4 mm (300 mm larg.)	1	2,16	m	2,16	m			
	1	2,61	m	2,61	m			
CH 4 mm (110 mm larg.)	1	2,16	m	2,16	m			
	1	2,61	m	2,61	m			

Tabela 8 - mapa de quantidades de perfil metálico a encomendar

Seguindo a mesma linha de organização das tabelas anteriores, a Tabela 8 engloba as quantidades totais dos perfis metálicos a utilizar. De todos os contactos a fornecedores efetuados, as condições de execução de orçamento seriam o envio das quantidades de perfil juntamente com as dimensões de corte visto nenhuma dessas empresas executar leitura de projeto descartando logo à partida quaisquer erros de medição. Posto isto a tabela mencionada especifica as quantidades de cada perfil a cortar com as dimensões necessárias.

3.4. Pedidos de proposta

Uma outra atividade desenvolvida foi o pedido de orçamentos de materiais e subempreitadas que, à data do início do estágio ainda estariam pendentes de resposta, a saber:

- Vãos exteriores de madeira (carpintarias);
- Betão.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Carpintarias

No seguimento da receção das propostas enviadas pelas empresas contactadas surgiu a necessidade de comparação de preços afim de se escolher a proposta mais vantajosa. Para tal, foi elaborada uma tabela onde se incluem os preços das três empresas contactadas (Tabela 9).

vãos		carpintarias								VV	un.
vãos	Quant.	MPF		Maral		Catedral					
		PU	PF	PU	PF	Wood 68		Wood 58			
						PU	PF	PU	PF		
VE01	1										€
VE02	1										€
VE03	1										€
VE04	1										€
VE05	1										€
VE06	4										€
VE07	2										€
total	11	-		-		-		-			€

Tabela 9 - mapa comparativo dos orçamentos dos vão exteriores

Esta tabela apenas faz a comparação dos valores dos vão a aplicar em obra excluindo condições especiais. as células a azul dizem respeito aos preços unitários relativos a cada vão identificado na respetiva linha. As colunas a castanho representam os preços de venda de acordo com as quantidades de cada vão pretendido fazendo a relação entre o preço unitário e as quantidades da segunda coluna. No final da tabela, a verde, existe o preço final do orçamento que, comparado com a coluna a cinza, do valor de venda apresentado no orçamento da empreitada, rapidamente se chega à conclusão da proposta mais vantajosa em termos económicos.

Todas as propostas recebidas excluem do seu orçamento os trabalhos de construção e impõem a condição de que após a confirmação das medidas em obra e colocação da encomenda em fábrica deixam de ser aceites alterações de projeto.

Em relação aos prazos de pagamento não existe termo de comparação possível visto cada proposta apresentar a sua condição e todas serem diferentes. Já no caso dos prazos de entrega exista uma igualdade de propostas visto todas especificarem que este será acordado com o cliente.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Em relação ao material de fabrico dos vãos, tendo sido claro que este seria casquinha lacada a branco apenas uma carpintaria apresentou valores para madeira de 58 mm e 68 mm.

Betão

A questão do betão foi amplamente discutida entre o empreiteiro geral da obra e a equipa de fiscalização por questões relacionadas com o seu fabrico, pelo que, no seu seguimento e para além dos contactos efetuados a centrais de fabrico de betão, foi também feito um pedido de orçamento de betão seco pré-doseado em sacos.

Conhecidas as condições de acesso ao local da obra e embora, devido às poucas quantidades de betão necessário e não se prevendo a utilização de autobomba, optando-se por descarga direta, achou-se conveniente antes mesmo do pedido de proposta, a deslocação de técnicos das centrais contactadas ao local com o objetivo de aferirem as condições de acesso para que estes tivessem a noção se poderiam efetuar o transporte do betão até ao local de descarga.

O mapa de quantidades fornecido apenas especifica o tipo e classe de betão a utilizar em cada caso, não mencionando o método de fabrico. Posto isto foi sugerido pelo empreiteiro a execução do betão em obra. Desde logo, por parte da equipa de fiscalização foram levantadas questões sobre a qualidade do betão e método de fabrico pelo facto do betão fabricado em estaleiro, sem um controlo rigoroso de qualidade e quantidades de agregados, ligante e água utilizados pode originar um betão sem as classes de resistência desejadas.

Este ponto só foi aceite se, antes do início das operações de betonagem fosse apresentado para posterior aprovação um estudo do betão a fabricar em que a unidade de medida para os inertes e ligantes fosse o balde de 10 litros e para a água fosse o litro.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

O betão seco pré doseado é um betão que bastando ser misturado com água fica pronto a ser utilizado, composto por cimento cinzento e agregados classificados. Para a sua amassadura a ficha técnica fornecida especifica uma quantidade de aproximadamente 2,6 litros de água para cada saco de 25 kg deixando o betão no fim de amassado repousar por 5 minutos antes da sua aplicação (Cimpor Portugal, 2017)

Como se trata de uma aplicação estrutural, o betão recomendado é o BE-30 cujas características técnicas se encontram na Tabela 10. Em relação ao suporte, vibrações e utilização de cofragem, este betão não tem qualquer diferença em relação aos betões correntes fabricados em central.

Água de Amassadura	10 a 12 %
Abaixamento	100 a 150 mm
Dimensão máxima de agregado	4 mm
Resistência à compressão, aos 28 dias	$\geq 30 \text{ N/mm}^2$
Rendimento	$2200 \pm 200 \text{ kg/m}^3$

Estes resultados correspondem aos valores médios obtidos em ensaios laboratoriais de acordo com as Normas EN 206, em condições climáticas standard controladas.

Tabela 10 - características técnicas do betão seco BE-30 (Cimpor Portugal, 2017)

Posto isto, o betão seco, embora seja um produto ainda pouco conhecido no mercado, mas na sequência do referido anteriormente foi encarado como uma hipótese a considerar. Para tal foram efetuados contactos com departamento de gestão de mercado da Cimpor Portugal com o intuito de se esclarecerem todas as duvidas relativas a este produto.

3.5.Reconhecimento do local da obra

Estaleiro

Numa das primeiras visitas ao local da obra efetuadas e já com o conhecimento do projeto de ocupação de via pública, surgiu a necessidade de alargar o espaço destinado ao estaleiro para o terreno adjacente ao local da obra, identificado na Figura 28. Alargando-se o estaleiro para o terreno em questão permitiria um maior espaço para armazenamento dos materiais da obra, fabrico de argamassas e inevitavelmente permitiria

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

a colocação de um contentor de obra com dois compartimentos destinado a arrumos e vestiário.



Figura 28 - planta do terreno adjacente (Nunes, Projeto de estaleiro, 2016)

A Figura 29 e a Figura 30 representam os projetos de ocupação de via pública entregues à Câmara Municipal de Lisboa aquando do pedido de licenciamento da obra. pela rápida análise dos mesmos se chega à conclusão de que o espaço cedido para o efeito é insuficiente para tal.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

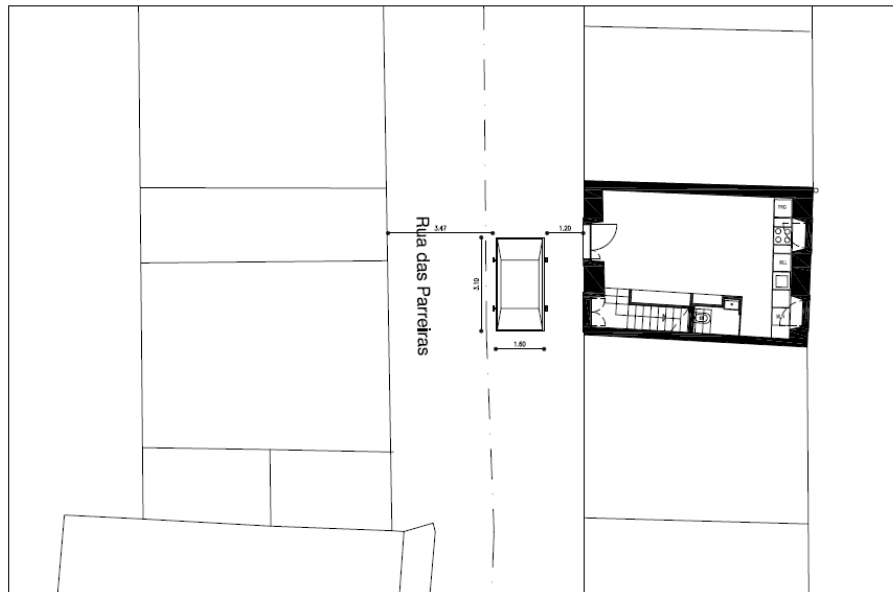


Figura 29 - projeto de ocupação de via pública- localização de contentores (Nunes, Projeto de estaleiro , 2016)

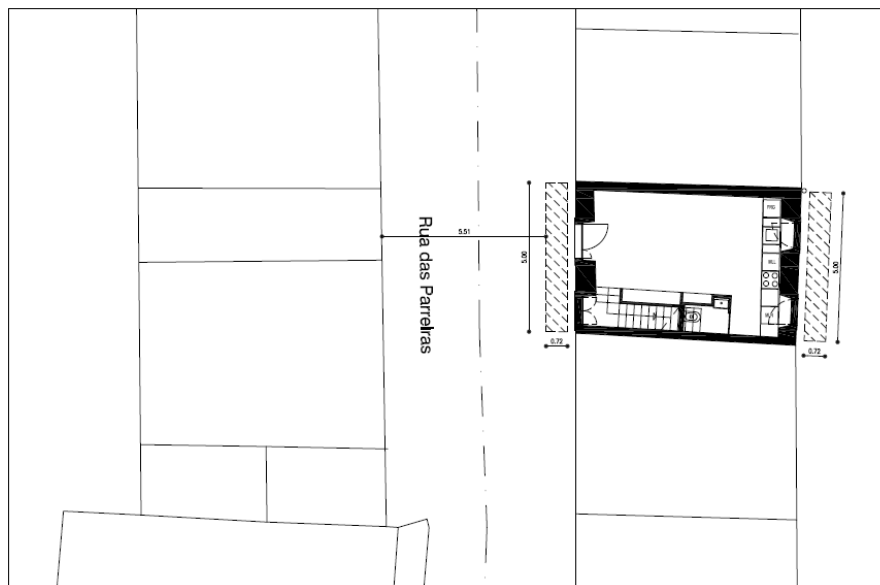


Figura 30 - projeto de ocupação de via pública- localização de andaimes (Nunes, Projeto de estaleiro , 2016)

Foram estabelecidos os necessários contactos com os proprietários do terreno adjacente, visto este ser de propriedade privada, com o objetivo da dispensa de uma parcela do mesmo para os propósitos já mencionados. A conversação entre as partes foi bem-sucedida o que permitiu, logo no dia seguinte à mesma a montagem de parte do estaleiro de obra.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Reportagem fotográfica

Numa outra fase de estabelecimento de contactos com a vizinhança da obra e já no decorrer da mesma, efetuou-se um registo fotográfico do interior e exterior das habitações adjacentes ao local de construção com o propósito de no decorrer e após da mesma, caso exista algum tipo de reclamação por parte dos proprietários das ditas frações em relação a alguma anomalia detetada, possam existir provas para que rapidamente se averigue se essas anomalias resultam de algum tipo de trabalho da obra ou se já existiam antes do começo dos trabalhos.

O registo fotográfico só foi realizado com o prévio conhecimento por parte dos proprietários das habitações alvo de inspeção pelo que se realizou com a presença dos mesmos, o engenheiro estagiário e um membro da equipa de fiscalização da obra.

Alvos topográficos

O mapa de quantidades (Tabela 11) fornecido com os projetos de execução da obra previa no ponto A alínea A.3) do capítulo “Trabalhos Preparatórios” o apoio topográfico das operações de demolição. Não estando contabilizados o número de alvos a colocar e com consentimento da equipa de fiscalização, definiram-se apenas dois pontos, um em cada fachada adjacente à obra, onde se colocaram os alvos.

MAPA DE QUANTIDADES DE TRABALHO E LISTA DE PREÇOS UNITÁRIOS

Requerente: Pedro Rebelo
Projecto: Reabilitação de Edifício
Local: Rua das Parreiras 10-12 - Carnide - Lisboa
Data: Janeiro de 2017

Art.	Descrição	Un	Quant.	P. Unit.	P. Total
A.3	Execução de limpeza e desmatação geral do terreno e implantação das edificações, com apoio de topógrafo (após as demolições).				

Tabela 11 - excerto do mapa de quantidades fornecido (Cruz, 2017)

A Figura 31 mostra, em planta, o esquema adotado pelo topógrafo para monitorização das fachadas. Até à data da elaboração deste relatório foram efetuadas duas medições sendo que a primeira realizou-se logo após a colocação dos alvos e a segunda, a pedido da empresa responsável da obra efetuou-se a meio das operações de demolição.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Ambiprincipe Reciclar para Preservar
Terraplanagens e Aluguer de Equipamento, Unip. Lda.
Estrada Nacional, nº 5 - Rego da Amoreira - 2890-168 Alcochete
Tels: 219 807 161 / 962 607 020 / Fax: 219 807 162
NIPC: 508 495 024 - CAE Principal: 49410 - Rev. 3 - Soc. por quotas
Cap. Social: 125.000,00€ - Reg. Com. - CRCPN Alcochete

GUIA DE SERVIÇO
Nº 4639

CARRO Nº

Contentores 6 m³

Cliente: Alameda e Deco

Local de Carga: LX

Data	<u>24/4/17</u>	Dias de máxima permanência,	<input type="text"/>
Chegada	<u>09</u>	Assinatura do Cliente	<u>Amiguel Siqueira</u>
Partida	<input type="text"/>		

Figura 32 - guia de transporte dos contentores de entulho

Aquando da receção de cada contentor, eram assinadas as guias de transporte apresentadas pela transportadora tal como apresentado na Figura 32 e através dessas guias fazia o controlo tanto de despesas de transporte dos entulhos como poderia ter a noção das quantidades também para uma gestão de valores comparados com o orçamento existente para a tarefa.

A memória descritiva do projeto de demolições define que o processo de demolição deve ser feito dos pisos superiores para os inferiores, mas, tal como já referido na apresentação desse projeto, o estado de conservação do edifício não permitiu essa ordem de trabalhos. Pelo que, as etapas de demolição efetuadas foram as seguintes:

- Demolição de paredes interiores do piso 1;
- Demolição da laje de madeira do pavimento do piso 1;
- Desmonte dos tabiques interiores do piso 0;
- Remoção da cobertura;
- Demolição da parede exterior tardoz do piso 1;
- Demolição das paredes das empenas do piso 1.

Nota: aquando da conclusão deste capítulo as demolições ainda não estavam concluídas.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Para o cumprimento da ordem dos trabalhos definidos em projeto, era necessária a montagem de uma estrutura de andaime no pavimento da laje do piso 1 que permitisse o acesso dos operários à cobertura para procederem à sua remoção. O elevado estado de degradação dessa laje comprovado na Figura 33 apenas permitia a armação da estrutura de andaime numa extremidade do edifício, não permitindo o acesso total a toda a cobertura em condições seguras.



Figura 33 - demonstração do estado de degradação do soalho da laje

Para se garantirem ao máximo as condições de segurança dos trabalhadores e em certo ponto se tirar proveito das condições do edifício, lançando-se os entulhos para o piso 0 pela abertura existente na laje do pavimento do piso 1 (Figura 33) de onde seriam colocados em contentores de 6 m³ colocados no exterior do edifício, removeu-se em primeiro lugar a laje de esteira do piso 1 (Figura 34) seguida pela demolição das paredes interiores do mesmo piso.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular



Figura 34 - demolição da laje de esteira

Uma possível solução para o cumprimento da ordem de demolição estabelecida em projeto seria o escoramento da laje do pavimento do piso 1 para que já fosse possível a montagem da estrutura de andaime assente nessa laje para um acesso total à cobertura pelo interior do edifício para demolição da mesma.

Terminada a demolição dos interiores do piso 1 e a remoção dos entulhos provenientes para abertura de espaço de trabalho no piso 0, a etapa seguinte foi a demolição da laje do teto do piso 0 (Figura 35) em conjunto com a escada de acesso ao piso 1. Os detritos provenientes desta demolição foram transportados diretamente para os contentores existentes evitando-se assim a acumulação dos mesmos sem necessidade.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular



Figura 35 - remoção do teto do piso 0

Seguindo a ordem de trabalhos apresentada anteriormente, o passo seguinte foi a demolição dos tabiques interiores do piso 0. Para a correta separação dos detritos desses tabiques, em primeiro lugar procedeu-se ao descasque dos rebocos de revestimento das madeiras da estrutura dos tabiques e a sua remoção para vazadouro (Figura 36).



Figura 36 - remoção do revestimento dos tabiques do piso 0

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

A etapa seguinte na demolição de divisões interiores foi a remoção das madeiras dos tabiques. Terminada a remoção dos entulhos provenientes dessa operação, tornou-se possível a armação de uma estrutura de andaime sólida que permitisse o acesso à cobertura para sua remoção. Para isso o soalho do pavimento do piso 0 não foi retirado para que este servisse de base para o andaime. Tal foi possível porque esta estrutura não se encontrava muito degradada.



Figura 37 - vegetação existente na cobertura

A Figura 37 mostra a vegetação existente sobre a cobertura que obrigou à montagem de uma estrutura de andaime no tardo do edifício que permitisse a retirada dessa vegetação para posterior remoção das telhas e estrutura de suporte.

A demolição da cobertura fez-se em duas fases. A primeira com a remoção da água que desaguava para tardo, do exterior para o interior do edifício. Libertado o espaço dessa água foi possível passar a estrutura de andaime montada no tardo para o interior do edifício para que se procedesse à segunda etapa com a remoção da restante vegetação e cobertura.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Terminadas as demolições de paredes interiores, lajes e cobertura o passo seguinte foi a demolição da parede exterior de alvenaria de pedra do piso 1 do tardo. Esta demolição fez-se apenas com alavancas e pés-de-cabra, não sendo necessário o recurso a martelos elétricos. Apenas por uma questão de segurança do edifício adjacente da esquerda, a demolição desta parede apenas foi parcial, deixando-se com um ângulo de 45° em relação à base da mesma aproximadamente, parte dessa parede com o objetivo de escorar a empena do dito edifício (Figura 38).



Figura 38 - escoramento da empena do edifício adjacente

Optou-se por esta solução pelo facto de neste canto do edifício a demolir ter estado localizada a chaminé de evacuação de fumos das cozinhas e tal como pode ser observado, neste local, a parede meeira tem uma largura reduzida o que, sem o apoio da parede de escoramento esta poderia sofrer algum tipo de deslocamento pondo a estrutura da habitação adjacente em perigo.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

As demolições que levantaram mais questões tanto pela segurança como pela própria estrutura a construir foram as das empenas, por se tratarem de paredes meeiras e pelo que puseram a descoberto.

Nesta parte falar-se-á separadamente das duas empenas, da do número 14 (habitação contigua à esquerda da que está a ser relatada neste trabalho) e da dos números 6 e 8 (habitações à direita da mesma). Por terem levantado questões de ordem estrutural diferentes e terem sido tratadas de forma diferente.

A parede de empena que é demonstrada na Figura 39, a do número 14, logo que começou a ser demolida e sabendo-se que se tratava de uma parede meeira, depressa levantou o problema de que ao serem retiradas as pedras de maiores dimensões e neste caso essas dimensões serem da ordem dos 40 centímetros de comprimento, os espaços vazios deixados por elas em certos casos deixaram partes do reboco interior da habitação adjacente à vista.



Figura 39 - parede meeira do número 14 parcialmente demolida

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Posto isto e como é claro na dita figura onde as pedras com maiores dimensões foram deixadas no local, embora tratando-se de uma situação delicada, cada pedra, devido ao risco de queda, foi analisada com o propósito de aferir a solução de demolição.

Analisada a fragilidade da parede parcialmente demolida definiu-se, em consenso com a equipa de fiscalização, após a demolição, a aplicação de um reboco com argamassa bastarda à base de cal, compatível com o suporte e com uma resistência mecânica moderada.

Os problemas maiores surgiram aquando da demolição da empena oposta. O que a Figura 40 revela, embora não totalmente explícito para o observador é uma estrutura em betão armado a descarregar em cima da parede meeira existente de alvenaria de pedra, sem qualquer tipo de viga de fundação ou sapatas para os pilares, com uma parede simples de alvenaria de tijolo a dividir os edifícios. Repare-se que o edifício de que se fala é composto por dois fogos, o rés-do-chão é uma habitação independente do resto dos pisos pelo que existe uma fração com estrutura em alvenaria de pedra na qual descarrega uma outra habitação, com estrutura em betão armado.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular



Figura 40 - parede de empena da habitação contígua do lado direito a descoberto

Para a estrutura da obra estudada neste relatório, estavam previstos pilares a incorporar nas paredes meeiras, pelo que ainda antes de se ter posto a descoberto a estrutura do edifício vizinho procedeu-se à marcação dos ditos pilares como se pode ver na zona representada a vermelho da Figura 40. Observando-se com atenção a mesma figura é evidente que o eixo do pilar a incorporar coincide com o eixo do pilar central da estrutura existente pelo que, não havendo qualquer tipo de sapata de fundação para esse mesmo pilar pelo simples facto da estrutura em causa se encontrar apoiada na parede meeira de alvenaria de pedra ordinária e eliminando-se o seu apoio com a abertura do roço originava-se muito provavelmente o deslocamento da estrutura vizinha pondo em risco a mesma.

É de salientar a fragilidade a que a parede de empena do edifício ficou sujeita demonstrada na Figura 41 onde, embora pouco visível nota-se o abaulamento provocado pela alteração a que esta foi sujeita em conjunto com as cargas em que nela descarregavam.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular



Figura 41 - estrutura de betão armado versus parede meeira

3.7. Questões abordadas nas reuniões semanais de obra

Fabrico do betão

Embora, à data da execução deste capítulo, ainda não tenha sido aplicado qualquer tipo de betão em obra visto esta ainda se encontrar em fase de demolição, este tema, tal como já referido anteriormente, foi alvo de bastante discussão nas reuniões de obra semanais.

Um dos aspetos ainda não mencionados relacionado com o betão é o facto da incoerência dos tipos de betão a utilizar. O mapa de quantidades enuncia um betão da classe C25/30 pelo que, nos projetos existentes essa classe seja reduzida para um C20/25. Colocada esta questão ao projetista, este referiu como sendo a classe correta a fornecida no mapa de quantidades.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

A questão da empena do edifício adjacente

Das construções adjacentes à obra em estudo neste relatório, apenas a empena do edifício à esquerda com o número 14 levantou mais questões da ordem da sua estabilização. O mapa de quantidades contém um artigo que refere esta questão (Tabela 12) pelo que logo na primeira reunião de obra foi discutido o método de estabilização da mesma.

Art.	Descrição
B.2	Escoramentos e contenções de fachadas e edifícios vizinhos
2.1	Fornecimento e execução de todas as estruturas e trabalhos complementares necessários ao escoramento e contenção das paredes do edifício a manter, bem como das estruturas vizinhas, incluindo todos os sistemas de segurança inerentes, termos, notas justificativas e demais elementos necessários à sua execução e autorização por parte

Tabela 12 - artigo do mapa de quantidades referente aos escoramentos (Cruz, 2017)

Pela observação da Figura 42 é possível visualizar o estado de conservação dessa mesma empena. Os danos existentes, apenas referentes ao revestimento dessa mesma empena, são o descolamento e fendilhação do reboco.



Figura 42 - execução da contenção da empena adjacente com argamassas armadas com rede zincada

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

São várias as causas que podem ter dado origem a esta patologia, das quais importa saber:

- Retração do próprio reboco;
- Deficientes dosagens na execução da argamassa;
- Movimentos do suporte;
- Presença de humidade.

A metodologia de reparação dessa empena passou por se retirar todo o reboco solto com posterior raspagem do suporte para aplicação de uma argamassa de cimento, armada com rede zincada em que o aspeto final desse reboco está visível na Figura 43.



Figura 43 - aspeto final da empena rebocada

Esclarecimentos de projeto

Após concluídas as operações de demolição de paredes interiores, cobertura e parede exterior tardoz com posterior remoção dos entulhos foi possível a confirmação dos valores apresentados em projeto.

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

O autor deste relatório que ficou incumbido dessa tarefa e apercebendo-se da incoerência das medições efetuadas por si em relação às fornecidas, elaborou duas plantas (Figura 44 e Figura 45) onde se revelam as diferenças de resultados.

A Figura 44 apresenta os valores obtidos nessas medições e espaços não contabilizados aquando da elaboração dos projetos que podem ser observados nos cantos inferior esquerdo e superior direito. Já a Figura 45 é uma adaptação da planta do piso 0 onde apenas estão visíveis as paredes exteriores do edifício.



Figura 44 - planta do piso 0 com medições confirmadas em obra

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

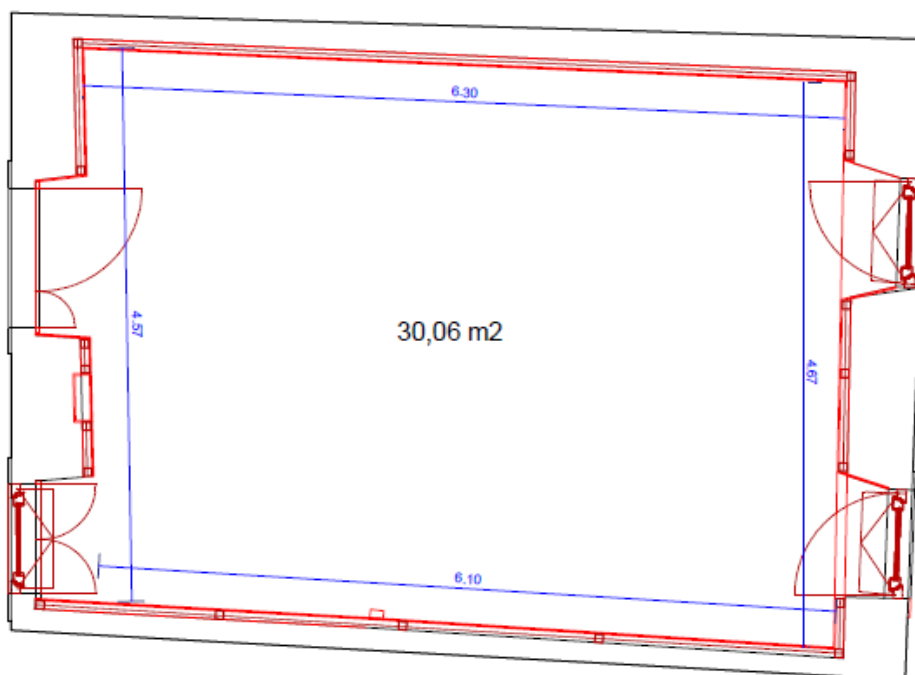


Figura 45 - planta do piso 0- situação de projeto

Emboras as diferenças de área da situação existente para a de projeto não sejam significantes, uma das imposições do dono de obra era o aproveitamento ao máximo do espaço existente. Posto isto estas plantas foram entregues à equipa de arquitetos responsável para um reaproveitamento do espaço e apresentação de novas soluções de revestimento das paredes deste piso.

Para a resolução da questão da não conformidade dos projetos de arquitetura com o existente no local em conjunto com a questão acima explicada das estruturas a construir e existentes foram chamadas ao local da obra as equipas responsáveis pelos projetos de arquitetura e estabilidade afim de se aferirem possíveis soluções para os problemas assinalados. Posto isto, ambas as equipas ficaram encarregues da apresentação de novas soluções construtivas pelo que com as alterações a apresentar aos projetos entregues inicialmente para licenciamento da obra, a obra sofreu uma suspensão até que nova licença fosse aprovada pela Câmara Municipal de Lisboa.

3.8. Arqueologia

Para a zona de Carnide, uma área histórica definida no artigo 29º do Regulamento do Plano Diretor Municipal de Lisboa, inserida no Nível 2 das Áreas de Potencial Valor

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Arquitetónico, o PDM define o procedimento para todo o tipo de obras que envolvam operações de escavação do subsolo e passa-se a citar:

“Nas Áreas de Nível 2, a Câmara Municipal com base em parecer da estrutura consultiva criada nos termos do disposto no nº 2 do artº 4º, pode estabelecer no licenciamento de obras que impliquem escavações ou o remeximento do subsolo, as condições a que deve obedecer a fiscalização e acompanhamento técnico municipal da obra, por forma a que seja assegurada a identificação, preservação e registo de valores arqueológicos, nos termos da legislação em vigor. “

Posto isto, todas as operações de licenciamento de qualquer tipo de construção em espaço público ou privado terão que apresentar junto dos projetos o relatório onde se definem a identificação, preservação e registo dos valores arquitetónicos encontrados.

Para a elaboração do dito relatório foi necessária a execução de escavações no perímetro da obra. Foram realizadas duas escavações com as dimensões 1,50x1,50x1,00 metros identificadas nas Figura 46 Figura 47 sem que tenha sido encontrado algo de grande valor arquitetónico. Apenas na escavação apresentada na Figura 46 foi encontrada uma possível estrutura de um muro, identificada a vermelho, que, para sua conservação foi coberta com uma manta geotêxtil segundo exigências da equipa de arqueologia responsável pelas escavações (Figura 48).

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular



Figura 46 - escavação efetuada no lado esquerdo do edifício



Figura 47 - escavação efetuada no lado direito do edifício

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Embora se tenha procedido à cobertura da estrutura encontrada para posterior proteção da mesma e tendo em conta o projeto de fundações apresentado na Figura 17, chega-se à rápida conclusão de que esta estrutura vai ser demolida para construção de uma sapata de fundação. Ou seja, deve-se proteger a estrutura para que a obra seja licenciada pelos serviços urbanísticos da Câmara municipal de Lisboa, mas os projetos incluídos nesse licenciamento exigem que seja feita a demolição da mesma.

Na Figura 48 está identificada a vermelho, embora sem escala, a localização da sapata a construir de onde se conclui mais uma vez a necessidade de demolição do muro encontrado.



Figura 48 - estrutura de muro encontrada coberta

3. Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

4. Conclusão

4.1. Considerações de ordem técnica

Neste capítulo final pretende-se fazer uma avaliação global de todas as atividades executadas e observadas ao longo do estágio curricular no âmbito do Trabalho final de Mestrado, as conclusões gerais deste trabalho e também expressar alguns desenvolvimentos futuros deste trabalho.

Não é demais salientar que o estágio decorreu maioritariamente numa obra de reabilitação numa zona fortemente limitada não só pela falta de espaço, muito comum em obras nos centros históricos, mas também pelas imposições construtivas dos regulamentos em vigor para a zona em questão o que possibilitou ao autor uma noção mais abrangente sobre o que realmente é a reabilitação desenvolvendo competências praticas e humanas essenciais na direção de uma obra destas características em que os conhecimentos de engenharia aprendidos ao longo do percurso académico se tornam fulcrais na tomada de decisões a questões não previstas em projeto e também no controlo das equipas de trabalho, custos e prazos.

No decorrer dos 4 meses do estágio foram várias as atividades desempenhadas maioritariamente em obra que possibilitaram uma noção mais profunda sobre a exigência do trabalho de um engenheiro civil tanto na aplicação dos projetos em obra como na comunicação entre as equipas de direção de obra, de fiscalização, dono de obra e restantes intervenientes.

No decorrer dos trabalhos de demolição, à medida que estes iam avançando, eram quase diárias as necessidades de reajustamento dos métodos de demolição e até da própria demolição devidos ao aparecimento constante de pormenores não contabilizados em projeto, alguns causados pelo fraco reconhecimento do local e das características do edifício, outros pela impossibilidade de conhecimento dos mesmos e para isso torna-se essencial para o bom decorrer dos trabalhos a presença de alguém com conhecimentos capazes para a tomada de decisões que evitem atrasos que neste tipo de obras podem por em causa o orçamento estipulado.

4. Conclusão

Tornaram-se bem claras as dificuldades de organização de um estaleiro em obras de reabilitação. A falta de espaço aliada às elevadas quantidades de entulhos e aos acessos limitados a veículos pesados para transporte de materiais, que no caso estudado começou logo pelo transporte do betão pronto, obriga a uma organização mais cuidada dos vários métodos de acondicionamento de materiais em obra, da utilização de contentores de obra que em casos extremos se torna impossível a sua utilização para que as interferências entre a obra e a sua envolvente sejam mínimas.

Ficaram também evidentes as implicações que reabilitações mal projetadas e executadas podem trazer a futuras obras a realizar em edifícios contíguos. Este é um dos maiores problemas da reabilitação pelo que na generalidade dos casos obriga a interrupções da obra, originando elevados custos económicos para os empreiteiros e a execução de novos projetos adaptados às novas condições da envolvente.

Todas estas limitações e exigências foram bastante enriquecedoras na consolidação do que realmente é o papel de um engenheiro numa obra e serviram para a criação de “estofo” profissional essencial no percurso futuro de um engenheiro.

4.2. Conclusão

São inegáveis as dificuldades que um jovem engenheiro em início de carreira tem que enfrentar devidas em parte à falta de experiência e do contacto com a realidade da construção civil e para isso a realização de um estágio para a obtenção do grau de mestre é essencial para essas dificuldades serem ultrapassadas.

Seguindo essa lógica de pensamento, pode-se afirmar que o estágio corresponde a uma etapa fulcral no processo de formação, pois permite a conjugação da realidade da construção com as matérias curriculares ainda em fase de estudo e ainda permite uma autoavaliação das capacidades que detém na resolução de problemas e na procura de soluções podendo melhorar as mesmas.

Através da realização deste estágio, foram adquiridas importantes ferramentas de trabalho pela vivência de situações reais de onde se pode ter a noção tanto da má reabilitação como do que realmente deve ser encarado como reabilitação.

4. Conclusão

4.3.Desenvolvimentos futuros

Tendo em conta o descrito neste relatório, considera-se que para trabalhos futuros na área da reabilitação seja interessante o enfoque nas soluções apresentadas nos projetos de alterações, dando-se assim alguma continuidade ao presente trabalho.

Pelo que foi concluído durante a realização do estágio e na elaboração deste relatório, existe muita reabilitação mal projetada aliada à fraca instrução de quem executa e ao fraco reconhecimento das condições da envolvente dessas obras e para isso é essencial a continuação de estudos bem elaborados acerca do tema reabilitação.

4. Conclusão

Bibliografia

- Catálogo gama Cimpor.- Obtido de www.cimpor-portugal.pt:
http://www.cimpor-portugal.pt/cache/binImagens/Catalogo_CIMPOR_2015_JAN-16_NET-2532.pdf, acessido em 3 de setembro de 2017 ;
- conceito de viroc. Obtido de [viroc.pt](http://www.viroc.pt):
<http://www.viroc.pt/content.aspx?menuid=97&eid=147>, acessido em 15 de agosto de 2017;
- Plano Diretor Municipal de Lisboa.; 2013- "Regulamento do Plano Diretor Municipal de Lisboa" ;
- RGEU. (s.d.). "Regulamento Geral das Edificações Urbanas". Publisher Team.
- Cruz, M. Mapa de quantidades de trabalho e lista de preços unitários. "Mapa de Quantidades";
- *Google*.- Obtido de Google Maps
<https://www.google.pt/maps/place/R.+Parreiras,+Lisboa/@38.7580074,-9.1905529,996m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd1932d2be7ba7a9:0x6fce45edb0313e!8m2!3d38.7604216!4d-9.1886938>, acessido a 24 de Maio de 2017;
- *Google*. Obtido de Google Maps:
<https://www.google.pt/maps/place/Portugal/@39.5032072,-9.5476455,713699m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xb32242dbf4226d5:0x2ab84b091c4ef041!8m2!3d39.399872!4d-8.224454>, acessido em 24 de Maio de 2017;
- *Google Maps*. (Abril de 2017). Obtido de Google Maps:
<https://www.google.pt/maps>, acessido em Abril de 2017;
- LNEC, L. N. documento de aplicação. Obtido de [presdouro](http://www.presdouro.pt):
http://www.presdouro.pt/00/pdf/da_35.pdf, acessido em 15 de Agosto de 2017;
- Nunes, J. P. (2016). "projeto de demolição". memória descritiva da obra, 14p;
- Nunes, J. P. (2016). "projeto de estabilidade". memória descritiva de obra, 71p;
- Nunes, J. P. (2016). "Projeto de estaleiro". memória descritiva de obra, 14p;
- Nunes, J. P. (2016). "Projeto de fundações". Memória descritiva de obra, 71p;
- Seleiro, M., Cruz, M., & Moutinho, S. "Demolições e proposto". projeto de ampliação.

- Seleiro, M., Cruz, M., & Moutinho, S. "proposto alçados". projeto de ampliação.
- Seleiro, M., Cruz, M., & Sandra, M. "proposto planta dos pisos". projeto de ampliação.